دراسة قياسية لتأثير استهلاك الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في دول المغرب العربي

Econometric Study of the Impact of Renewable Energies Consumption Arab Maghreb countries on Economic Growth in the

[1] بوعتلي محمد [1]

[1] المدرسة العليا للتجارة الجزائر، mohamed.bouatelli@gmail.com

تاريخ الاستلام: 2019/05/27 تاريخ القبول: 2019/06/26 تاريخ النشر: 2019/07/20

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى قياس تأثير استهلاك الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في دول المغرب العربي خلال الفترة الزمنية (1995 – 2014)، و لتحقيق هذا الهدف تم الاعتماد على منهج بيانات البانل، حيث بينت نتائج الدراسة وجود تأثير إيجابي لاستهلاك الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في دول المغرب العربي، كما فسر هذا التأثير الإيجابي إلى أن الاستثمار في الطاقات المتجددة يحقق أهم شروط النمو الاقتصادي المتمثلة في الاستمرارية، كذلك يسمح الاعتماد على الطاقات المتجددة في تأمين احتياجات العديد من المناطق النائية بالطاقة النظيفة و المستدامة، و منه المساهمة في تنمية هذه المناطق و تشجيعها على المشاركة في تحقيق النمو الاقتصادي لدول المغرب العربي.

الكلمات المفتاحية: النمو الاقتصادي؛ الطاقات المتجددة؛ الاستهلاك؛ المغرب العربي؛ بيانات البانل.

تصنيف JEL: F43، Q43، E21، O55، C23.

Abstract :

The objective of this study is to measure the impact of renewable energies consumption on economic growth in the Arab Maghreb countries during the period 1995-2014. The methodology of panel data model was adopted In order to achieve this goal. Overall, the results of the study indicate the positive effect of the consumption of renewable energies on economic growth in the Arab Maghreb countries, which explained that investment in renewable energies attain the most important conditions of

[1] المؤلف المرسل: **بوعتلي محمد** ، الإيميل: mohamed.bouatelli@gmail.com

economic growth are continuity. They also allow in providing the needs of many remote areas with clean and sustainable energy, and from it contributing to the development of these areas and encouraging them to participate in the economic growth of the Arab Maghreb countries.
Key Words: Economic Growth; Renewable Energies; Consumption; Arab Maghreb; Panel Data.
JEL Classification : F43, Q43, E21, O55, C23.

1. مقدمة:

تعتبر الطاقة في وقتنا الحالي من أهم الضروريات التي لا يمكن للإنسان الاستغناء عنها، فهي من أهم المحركات الأساسية الذي يعتمد عليها أي تطور و تقدم، لكن مع الارتفاع الكبير لمعدلات النمو السكاني في العالم، ازداد الاعتماد على الطاقة بشكل رهيب، مما أدى إلى بروز مشكلة نضوب المصادر الأساسية لهذه الطاقة، بالإضافة إلى مشكلة ارتفاع معدلات التلوث الناجمة على الاعتماد المفرط على الطاقة، مما أدى إلى تحويل هذه الأخيرة من أداة للتنمية المستدامة إلى أداة لإعاقتها، و من هنا ظهرت الطاقات المتجددة كأفضل بديل للطاقات التقليدية، و كأفضل خيار استراتيجي للمساهمة في دعم معدلات النمو الاقتصادي.

تعتبر دول المغرب العربي من أهم الدول التي منحت أهمية بالغة لاستغلال الطاقات المتجددة، و هذا لدفع عجلة التنمية و النمو الاقتصاديان لها، و في هذا الإطار، و لأهمية موضوع الطاقات المتجددة، ارتأينا في هذه الدراسة أن نتناول دراسة تأثير استهلاك الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في دول المغرب العربي، و لهذا تبلورت الإشكالية الرئيسية لهذا المقال كما يلي: ما هي درجة مساهمة الاعتماد على الطاقات المتجددة في دعم معدل النمو الاقتصادي في دول المغرب العربي؟.

من خلال الإشكالية السابقة يمكن أن نستنبط الفرضية التالية: "إن الاعتماد على الطاقات المتجددة في دول المغرب العربي يكون لديه تأثير إيجابي على معدل النمو الاقتصادي لهذه الدول".

تبرز أهمية الدراسة من خلال أهمية موضوع الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة للدول بشكل عام، و لدول المغرب العربي بشكل خاص، كما تهدف هذه الدراسة إلى قياس أثر استهلاك الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في دول المغرب العربي خلال الفترة (1995-2014)، و هذا باستخدام نماذج بيانات السلاسل الزمنية المقطعية، حيث سيتم

الاعتماد على المنهج الوصفي و التحليلي لدراسة مختلف المفاهيم النظرية للنمو الاقتصادي و الطاقات المتجددة، و على منهج الاستدلال الإحصائي لدراسة مدى تأثير الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي لدول المغرب العربي.

2. مفاهيم عامة حول النمو الاقتصادي

1.2. تعريف النمو الاقتصادي

يمكن أن نعرف النمو الاقتصادي بأنه:

- ❖ عملية التوسع في الإنتاج خلال فترة زمنية معينة مقارنة بفترة تسبقها في الأجلين القصير و المتوسط؛ (Bousserelle, 2004, p. 30)
- ❖ الزيادة في الإنتاج الاقتصادي عبر الزمن و يعتبر المقياس الأفضل لهذا الإنتاج هو الناتج المحلي الإجمالي (GDP)؛ (Edward, 1995, p. 429)
- ❖ توسيع قدرة الاقتصاد على الإنتاج (الناتج الإجمالي الوطني الكامن) خلال زمن معين و يحدث التوسع في الإنتاج الكامن عندما تحدث زيادة في الموارد الطبيعية، الموارد البشرية، رأس المال، التقدم التكنولوجي؛ (سالفادور و يوجين، 2004، صفحة 115)
- ❖ عبارة عن ظاهرة كمية، تتمثل في الزيادة المستمرة في نصيب الفرد من الناتج الوطني الحقيقي، فمتوسط نصيب الفرد من الدخل الحقيقي هو الدخل الوطني الحقيقي على عدد السكان، أما الدخل الحقيقي فهو النسبة بين الدخل النقدي و المستوى العام للأسعار. (Nouchi, 1990, p. 44)

2.2. عناصر النمو الاقتصادي:

يعتمد النمو الاقتصادي على ثلاثة عناصر أساسية تتمثل في:

- ✓ رأس المال: يشتمل رأس المال على جميع أنواع الاستثمارات المادية و البشرية التي تدخل في إنتاج السلع و الخدمات، كما ينتج تراكمه عن طريق الادخار الموجه للاستثمار؛
- ✓ عنصر العمل: يساهم عنصر العمل بنسبة كبيرة في إنتاج السلع و الخدمات، فهو يمثل القدرات الفكرية و الجسدية التي يساهم بها الإنسان في العملية الإنتاجية؛
- ✓ التقدم التكنولوجي: هو عبارة عن التقنيات الحديثة و النظم المتطورة التي تستخدم في العملية الإنتاجية، و التي تهدف إلى إنتاج كمية أكبر و بوقت و جودة أكثر، من خلال نفس

الكمية من المدخلات أو أقل، أي الاستغلال الأمثل لكل عنصر من عناصر الإنتاج، و يتولد التطور التكنولوجي و التقني من خلال الاكتشافات العلمية الجديدة و الاختراعات الحديثة و الابتكارات و البحث العلمي. (عطية، 2003، صفحة 13)

3. مفاهيم عامة حول الطاقات المتجددة:

1.3. تعريف الطاقات المتجددة:

يمكن تعريف الطاقات المتجددة بأنها:

- تلك الطاقات التي تنمو أو تزيد عبر الزمن و لا يؤثر معدل استهلاكها الحالي على معدل إنتاجها مستقبلا، بل تبقى احتياطاتها قائمة مثل الطاقة الشمسية، الطاقة الهوائية (طاقة الرياح)، و الحرارة الجوفية و طاقة الكتل الحية و أمواج المحيطات أو كهرباء المساقط المائية؛ (آل الشيخ، 2007، صفحة 69)
- مجموعة الطاقات المتوفرة في الطبيعة من حولنا و يمكن للإنسان استغلالها بصورة أو أخرى، و هي غير محددة و ليس لها مخزون فهي تتجدد؛ (خليل، 1999، صفحة 15)
- كل طاقة يكون مصدرها شمسي، جيوفيزيائي أو بيولوجي، تتجدد في الطبيعة بوتيرة معادلة أو أكبر من نسب استعمالها و تتولد من التيارات المتتالية و المتواصلة في الطبيعة كطاقة الكتلة الحيوية و الطاقة الشمسية و طاقة باطن الأرض، حيث يتم تحويل هذه المصادر إلى طاقات أولية كالحرارة و الطاقة الكهربائية و إلى طاقة حركية باستخدام تكنولوجيات متعددة تسمح بتوفير خدمات الطاقة من وقود و كهرباء؛ (المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، 2011، صفحة 166)
- تلك الطاقات التي يمكن الحصول عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي و دوري، و هي بذلك على عكس الطاقات غير المتجددة الموجود غالبا في مخزون جامد في الأرض، و التي لا يمكن الاستفادة منها إلا بعد تدخل الإنسان لإخراجها. (قدي، أوسرير، و حمو، 2010، صفحة 133)
- تلك الطاقات القابلة للتجديد دون تدخل كبير للإنسان عكس الطاقات النابضة، و هي تتجدد بوتيرة أسرع بكثير من الطاقات الغير قابلة للتجديد.(Gilles, 2005, p. 16)

2.3. مصادر الطاقات المتجددة:

للطاقة المتجددة العديد من المصادر من أهمها الطاقة الشمسية، الطاقة المائية، طاقة الرياح، طاقة الكتلة الحيوية، الطاقة الحرارية الأرضية.

1.2.3. الطاقة الشمسية:

هي الطاقة المستمدة من الشمس و التي يتم استقطابها كحرارة أو ضوء و يتم تحويلها إلى طاقة كيميائية بفضل التمثيل الضوئي الطبيعي أو الاصطناعي، و إلى طاقة كهربائية باستخدام تقنيتين: الطاقة الكهروضوئية، و الطاقة الحرارية المركزة. (Summary for Policymakers, 2011, p. 173)

في نفس السياق يتم توليد الطاقة الشمسية بطريقتين رئيسيتين: (الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (IRENA))

- **الألواح الضوئية (PV)**: و التي تسمى أيضًا بالخلايا الشمسية، و هي أجهزة إلكترونية تقوم بتحويل ضوء الشمس مباشرة إلى كهرباء، حيث تعد هذه الألواح الضوئية اليوم واحدة من أسرع تقنيات الطاقة المتجددة نمواً، و هي على استعداد للعب دور رئيسي في مزيج توليد الكهرباء العالمي في المستقبل.

  مميزاتها: يعد استخدام الطاقة الشمسية الكهروضوئية لتشغيل شبكات صغيرة طريقة ممتازة لتوفير الكهرباء للأشخاص الذين لا يعيشون بالقرب من خطوط نقل الطاقة ، خاصة في البلدان النامية التي تتمتع بموارد طاقة شمسية ممتازة، كذلك فلقد انخفضت تكلفة تصنيع الألواح الشمسية بشكل كبير في العقد الماضي، مما يجعلها أرخص أشكال توليد الكهرباء.
- **الطاقة الشمسية المركزة (CSP)**: تستخدم المرايا لتركيز الأشعة الشمسية، هذه الأخيرة تعمل على تسخين السوائل، والتي تخلق البخار لقيادة التوربينات و توليد الكهرباء، حيث تستخدم الطاقة الشمسية المركزة لتوليد الكهرباء في محطات توليد الطاقة على نطاق واسع.

2.2.3. الطاقة المائية:

يعود تاريخ الاعتماد على المياه كمصدر للطاقة إلى ما قبل اكتشاف الطاقة البخارية في القرن الثامن عشر، حيث استخدم الإنسان مياه الأنهار في تشغيل بعض النواعير التي كانت تستعمل لإدارة مطاحن الدقيق و آلات النسيج و نشر الأخشاب، أما اليوم و بعد أن دخل الإنسان عصر

الكهرباء، بدأ استعمال المياه لتوليد الطاقة الكهربائية، كما نشهد في دول عديدة مثل النرويج و السويد و كندا و البرازيل، و من أجل هذه الغاية، تقام محطات توليد الطاقة على مساقط الأنهار، و تبنى السدود الاصطناعية التوفير كميات كبيرة من الماء تضمن تشغيل هذه المحطات بصورة دائمة. (عبيد، 2000، صفحة 220)

و بالتالي فهي الطاقة التي تنتج من انتقال سائل غير قابل للانضغاط مثل الماء العذب و ماء البحر، و ينتج هذا الانتقال عملا ميكانيكيا يستعمل مباشرة أو يحول إلى كهرباء. (وزارة الطاقة و المناجم، 2011، صفحة 31)

3.2.3. طاقة الرياح:

هي الطاقة الحركية المستمدة من التيارات الجوية الناجمة عن التفاوت في درجات حرارة سطح الأرض، حيث تقوم هذه التيارات بتحريك الأذرع الدوارة المتبثة على التوربين لإنتاج الكهرباء. (Summary for Policymakers, 2011, p. 175)

تعد طاقة الرياح واحدة من أسرع تقنيات الطاقة المتجددة نمواً، حيث أن استخدامها في ارتفاع مستمر في جميع أنحاء العالم لعدة أسباب من أهمها انخفاض التكاليف. إذ تستخدم الرياح لإنتاج الكهرباء باستخدام الطاقة الحركية الناتجة عن الهواء المتحرك، حيث يتم تحويل هذا الأخير إلى طاقة كهربائية باستخدام توربينات الرياح أو أنظمة تحويل طاقة الرياح. تصطدم الرياح أولاً بشفرات التوربين، مما يجعلها تَدُور و تُدَوِرْ التوربين المتصل بها، مما يعمل على تغيير الطاقة الحركية إلى طاقة دورانية عن طريق تحريك عمود متصل بمولد، و بالتالي إنتاج الطاقة الكهربائية من خلال الكهرومغناطيسية. (الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (IRENA))

4.2.3. طاقة الكتلة الحيوية:

هي مجموع المواد العضوية ذات الأصل النباتي أو الحيواني من وسط طبيعي، و التي تشمل الخشب و مواده الثانوية و كذلك المواد الفرعية من الصناعة (لاسيما الأوراق و الصناعة الغذائية) و المواد الفرعية الناتجة عن الفلاحة، و المواد الفرعية الحيوانية، و كذا النفايات الحضرية (النفايات المنزلية، مجمع النفايات). (وزارة الطاقة و المناجم، 2011، صفحة 31)

5.2.3. الطاقة الحرارية الأرضية:

هي الحرارة المستمدة من باطن الأرض، حيث يحمل الماء أو البخار الطاقة الحرارية الأرضية إلى سطح الأرض، كما يمكن استخدام الطاقة الحرارية الأرضية لأغراض التدفئة والتبريد أو تسخيرها لتوليد الكهرباء النظيفة. (الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (IRENA))

3.3. مزايا و فوائد الطاقات المتجددة:

للطاقة المتجددة العديد من الفوائد و المزايا، من أهمها نجد: (ميسين و هنتر، 2009، الصفحات 74-75)

- ✓ مكانية الاستخدام المحلي لمصادر الطاقة المتجددة ما يضمن الأمن الطاقوي؛
- ✓ مصدر الطاقة المتجددة، لا يمكن أن ينضب أو يدمر البيئة المحلية أو الإقليمية أو العالمية؛
- ✓ إمكانية الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة في نظم توليد الكهرباء غير المركزية، باعتبار أنها منظومة طاقوية فعالة أقل عرضة لانقطاع التيار من الأنظمة المركزية؛
- ✓ لا تتسبب في تلويث الجو أو الأرض أو البحار، في حين أن تلوث الهواء الناجم عن قطاعات النقل و الطاقة جعل من المدن أماكن خطر على الصحة العامة؛
- ✓ التخفيف عن الاقتصاديات من مصاعب تذبذب أسعار الوقود التقليدي، فالاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة المحلية يحمي الاقتصاديات المحلية من الصدمات الناتجة عن تأرجح أسعار مشتقات المضاربة في أسواق السلع العالمية؛
- ✓ نظام توزيع منظومات توليد الكهرباء من الطاقة المتجددة أكثر أمنا في حال استهدافها، و إن حدث ذلك ستكون الأضرار البيئية محدودة جدا؛
- ✓ تؤمن نظم الطاقة المتجددة فرص عمل جديدة للعاملين المؤهلين على نحو متسارع؛
- ✓ تعتبر عامل رئيس في تخفيف الفقر في المجتمعات النائية، حيث تمثل حلا نموذجيا لحاجات الطاقة الأساسية.

4.3. خصائص الطاقات المتجددة:

تتميز الطاقة المتجددة بالعديد من الخصائص المتمثلة في: (الناصر و البوفلاسة، صفحة 6)

- ✓ مشاريع الطاقة المتجددة هي مشاريع صديقة للبيئة؛
- ✓ تعتبر الطاقات المتجددة طاقات محلية حيث تتميز كلفة الاستثمار فيها بانخفاضها عكس الاستثمار في الطاقات الأحفورية؛

- ✓ تتميز الطاقات المتجددة بالاستدامة ما يحقق أمنا طاقويا.

5.3. دوافع التوجه نحو الطاقة المتجددة:

هناك ثلاث دوافع أساسية تحفز البلدان على التوجه نحو الطاقة المتجددة و هي: (حسن و الجوارين، 2013، صفحة 56)

- ❖ أمن الطاقة: حيث تشير أغلبية التوقعات إلى تضائل احتياطات الطاقة الأحفورية (البترول و الغاز)، بالإضافة إلى ارتفاع الاستهلاك العالمي الحالي للطاقة، مما يؤدي إلى زوال هذا المصدر من الطاقة و بالتالي لابد من إيجاد مصدر آخر بديل يلبي الاحتياجات الطاقوية؛
- ❖ القلق من تغير المناخ: بإمكان الطاقة المتجددة تلبية الاحتياجات الطاقوية بنسبة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري ضئيلة بالمقارنة مع الطاقة الأحفورية، باعتبار هذه الغازات تزيد من درجة حرارة الأرض مما ينذر بحصول نتائج سلبية كارثية محتملة؛
- ❖ انخفاض تكلفة الطاقة المتجددة: تشهد أنواع معينة من الطاقة المتجددة انخفاضا من سنة إلى أخرى بسبب تحسن تكنولوجيات إنتاجها.

6.2. أهمية الطاقة المتجددة:

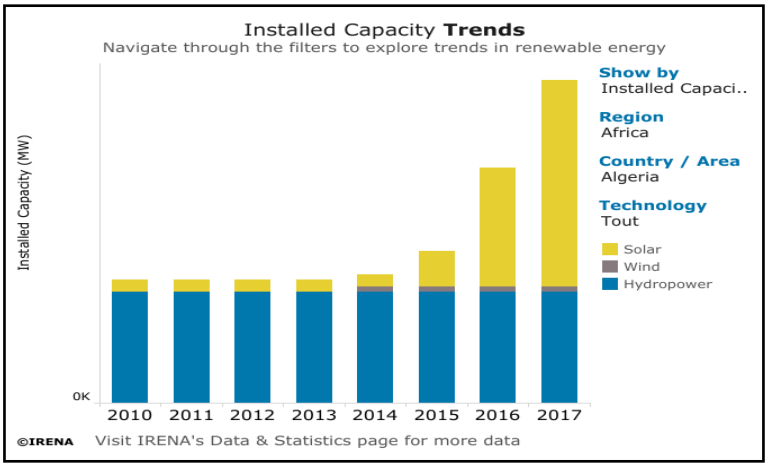
تكمن أهمية الطاقة المتجددة في ما يلي: (مساوي رفيقة، مساوي زهية، صفحة 393)

- ✓ تمثل الأساس لإمداد الدول الصناعية و النامية بالطاقة بشكل مستدام؛
- ✓ متوافرة بكثرة في جميع أنحاء العالم؛
- ✓ تقلل الاعتماد على واردات الطاقة و توفر بديلا محليا ذي قيمة؛
- ✓ واحدة من الأسواق التي تشهد نموا معتبرا في العالم؛
- ✓ اقتصادية في كثير من الاستخدامات و ذات عائد اقتصادي كبير؛
- ✓ مصدر محلي لا ينتقل، و يتلاءم مع واقع تنمية المناطق النائية و الريفية و احتياجاتها؛
- ✓ تتمتع مصادر الطاقة المتجددة بالديمومة و التجدد؛
- ✓ إن الدافع الرئيسي الأول للبحث عن بدائل للطاقة التقليدية هو دافع بيئي، حيث أنه من أهم الآثار لاستعمال الطاقة التقليدية هي ظاهرة الاحتباس الحراري.

4. واقع الطاقات المتجددة في دول المغرب العربي:

تتميز دول المغرب العربي بامتلاكها لمصادر متنوعة و جد ضخمة من الطاقات المتجددة، مما سمح لها بإتباع إستراتجية الاستثمار في هذه الطاقة، و الأشكال الآتية تبين لنا تطور القدرة الإنتاجية لجميع أنواع الطاقات المتجددة في دول المغرب العربي.

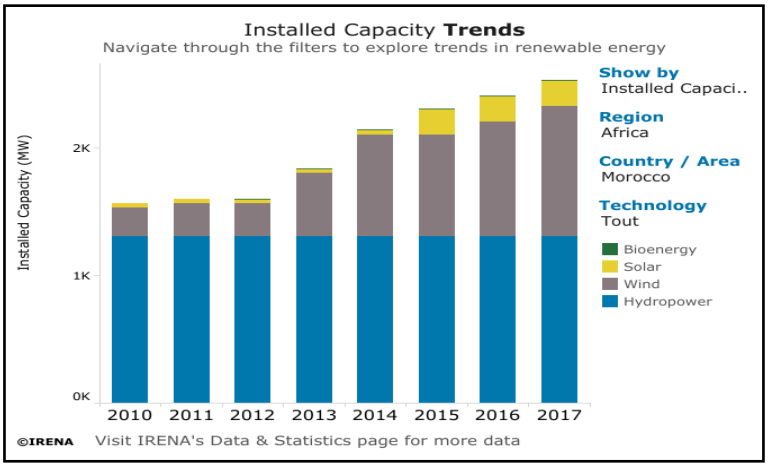
الشكل 01: " تطور القدرة الإنتاجية للطاقات المتجددة في الجزائر "



المصدر: (الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (IRENA))

نلاحظ من خلال الشكل رقم (01) و الذي يبين تطور القدرة الإنتاجية للطاقات المتجددة في الجزائر، أن هذه الأخيرة تعتمد على كل من الطاقة المائية، الطاقة الشمسية، بالإضافة إلى طاقة الرياح كطاقات متجددة، كما يبين هذا الشكل أن القدرة الإنتاجية للطاقة المائية كانت تحتل أعلى نسبة خلال الفترة الزمنية ما بين 2010 و 2016، لتخلفها في المرتبة الأولى الطاقة الشمسية سنة 2017، في نفس السياق بدأت الجزائر في تطوير قدراتها الإنتاجية من طاقة الرياح إبتداءا من سنة 2014، لكن هذه القدرة الإنتاجية بقيت مستقرة و ضئيلة بالمقارنة مع القدرة الإنتاجية للطاقة الشمسية و الطاقة المائية، و منه نستنتج أن الجزائر تعتمد في سياستها تجاه تطوير الطاقات المتجددة على الاستثمار في الطاقة الشمسية، لما تتوفر عليه من مصادر لهذه الطاقة.

الشكل 02: " تطور القدرة الإنتاجية للطاقات المتجددة في المغرب "

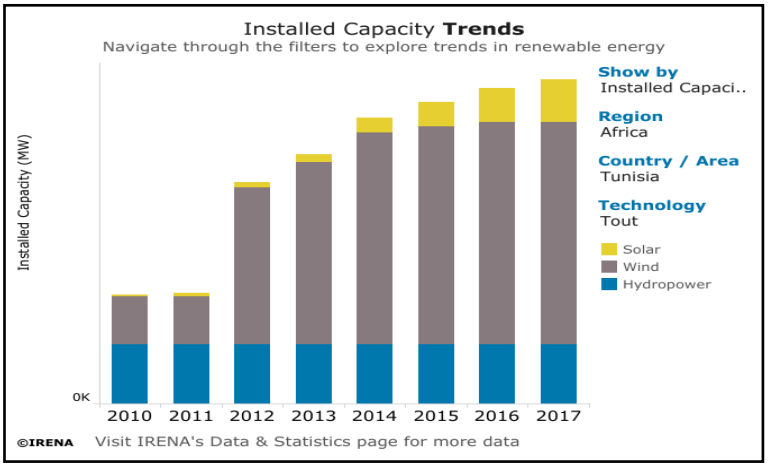


المصدر: (الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (IRENA))

يبين الشكل رقم (02) تطور القدرة الإنتاجية للطاقات المتجددة في المغرب، حيث نلاحظ أن هذه الأخيرة تعتمد على كل من الطاقة المائية، الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، بالإضافة إلى الطاقة الحيوية كطاقات متجددة، كذلك يبين هذا الشكل استقرار القدرة الإنتاجية للطاقة المائية خلال الفترة الزمنية ما بين 2010 و 2017 و احتلالها للمرتبة الأولى، لتليها في المرتبة الثانية طاقة الرياح، ثم الطاقة الشمسية، و أخيرا الطاقة الحيوية، في نفس السياق نلاحظ أن المغرب يعتمد في سياسته تجاه تطوير الطاقات المتجددة على الاستثمار في طاقة الرياح أولا و في الطاقة الشمسية ثانيا، و هذا راجع لتوفر المغرب على العديد من مصادر هاتين الطاقتين المتجددتين.

في نفس السياق يبين الشكل رقم (03) تطور القدرة الإنتاجية للطاقات المتجددة في تونس، حيث نلاحظ أن هذه الأخيرة تعتمد على كل من الطاقة المائية، الطاقة الشمسية، بالإضافة إلى طاقة الرياح كطاقات متجددة مثلما هو الحال بالنسبة للجزائر، كذلك يبين هذا الشكل استقرار القدرة الإنتاجية للطاقة المائية خلال الفترة الزمنية ما بين 2010 و 2017، عكس القدرة الإنتاجية لطاقة الرياح التي شهدت تطورا كبيرا أهلها لتكون من أكبر الطاقات المتجددة التي تعتمد عليها تونس، كما هو الحال للطاقة الشمسية

الشكل 03: " تطور القدرة الإنتاجية للطاقات المتجددة في تونس "



المصدر: (الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (IRENA))

و منه نستنتج أن تونس تعتمد في سياستها تجاه تطوير الطاقات المتجددة على الاستثمار في طاقة الرياح أولا و في الطاقة الشمسية ثانيا، لتوفرها على العديد من المصادر الطبيعية لهاتين الطاقتين.

5. دراسة قياسية لتأثير استهلاك الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في دول المغرب العربي:

1.5. تقديم معطيات الدراسة:

1.1.5. منهجية الدراسة:

تعتمد منهجية الدراسة على استخدام منهج بيانات السلاسل الزمنية المقطعية (بيانات البانل) لقياس أثر استهلاك الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في دول المغرب العربي، و على البرنامج الإحصائي R لتحليل و تقدير نموذج الدراسة.

2.1.5. عينة و فترة الدراسة:

تمتد فترة الدراسة من سنة 1995 إلى سنة 2014، و يرجع سبب اختيار هذه الفترة إلى توفر المعطيات المتعلقة بالمتغيرات التي تم الاعتماد عليها، كما شملت عينة الدراسة دول المغرب العربي و الممثلة بثلاثة دول هي الجزائر، تونس، المغرب.

3.1.5. مصادر البيانات:

تم الحصول على البيانات المستخدمة في الدراسة بالاعتماد على قاعدة بيانات البنك الدولي. (البنك الدولي)

4.1.5. متغيرات الدراسة:

تشمل متغيرات الدراسة على متغير تابع و على أربعة متغيرات مستقلة، معبر عنها في الجدول الآتي:

الجدول 01: " التعريف بمتغيرات الدراسة "

نوع المتغير	اسم المتغير	البيانات المعبرة عن المتغير	رمز المتغير
المتغير التابع	معدل النمو الاقتصادي	نسبة النمو السنوية في نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي	CR
المتغيرات المستقلة	معدل استهلاك الطاقات المتجددة	نسبة استهلاك الطاقات المتجددة إلى الاستهلاك الإجمالي للطاقة	ER
	معدل النمو السكاني	نسبة الزيادة السنوية في السكان	PP
	معدل الاستثمار	نسبة إجمالي تكوين رأس المال الثابت إلى إجمالي الناتج المحلي السنوي	INV
	معدل الاستهلاك	نسبة النفقات النهائية لاستهلاك الأسر المعيشية إلى إجمالي الناتج المحلي السنوي	CNS

المصدر: من إعداد الباحث

5.1.5. نموذج الدراسة:

بعد إدخال اللوغاريتم النيبيري على جميع متغيرات الدراسة باستثناء معدل النمو الاقتصادي لاحتواء معطياته على العديد من القيم السالبة، نعبر عن نموذج الدراسة كما يلي:

$$CR = f\,[LN(ER), LN(PP), LN(INV), LN(CNS)]$$

2.5. دراسة استقرارية متغيرات الدراسة:

لاختبار استقرارية المتغيرات المكونة لنموذج الدراسة، قمنا بالاعتماد على اختبار ديكي فولر، و التي تنص فرضياته على ما يلي:

- ❖ الفرضية الصفرية H_0: تنص على وجود جذر الوحدة أي على عدم استقرار المتغيرة محل الاختبار؛
- ❖ الفرضية البديلة H_1: تنص على عدم وجود جذر الوحدة أي على استقرار المتغيرة محل الاختبار.

بالاعتماد على برنامج R تحصلنا على النتائج الموضحة في الجدول رقم(02):

الجدول 02: " نتائج اختبار جذر الوحدة على متغيرات نموذج الدراسة "

المتغيرة	قيمة إحصائية (ADF test)	القيمة الحرجة عند مستوى معنوية 5%	القرار
CR	-2,0697	-1,95	مستقرة
LN(ER)	-0,8498	-1,95	غير مستقرة
LN(PP)	-1,788	-1,95	غير مستقرة
LN(INV)	-0,3356	-1,95	غير مستقرة
LN(CNS)	0,2812	-1,95	غير مستقرة

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج R

من خلال الجدول السابق نلاحظ أن قيمة إحصائية اختبار ديكي فولر أصغر من القيمة الحرجة عند مستوى معنوية 5% بالنسبة للمتغيرة CR فقط، ما يدل على أن هذه الأخيرة مستقرة.

من جهة أخرى نلاحظ أن قيمة إحصائية الاختبار أكبر من القيمة الحرجة بالنسبة للمتغيرات LN(ER)، LN(PP)، LN(INV)، LN(CNS)، ما يدل على أن هذه المتغيرات غير مستقرة، و لهذا نقوم بالفروق من الدرجة الأولى عليها لتصبح DLN(ER)، DLN(PP)، DLN(INV)، DLN(CNS)، و عند إعادة اختبار ديكي فولر على هذه المتغيرات نتحصل على ما يلي:

الجدول 03: " نتائج اختبار جذر الوحدة على الفروق الأولى للمتغيرات غير المستقرة "

	قيمة إحصائية	القيمة الحرجة عند

المتغيرة	(ADF test)	مستوى معنوية 5%	القرار
DLN(ER)	-4,7513	-1,95	مستقرة
DLN(PP)	-3,5406	-1,95	مستقرة
DLN(INV)	-6,8884	-1,95	مستقرة
DLN(CNS)	-6,2374	-1,95	مستقرة

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج R

نلاحظ في الجدول السابق أن قيمة إحصائية اختبار ديكي فولر أصغر من القيمة الحرجة بالنسبة لجميع المتغيرات محل الاختبار ما يدل على أنها مستقرة من الدرجة الأولى.

3.5. تقدير نموذج الدراسة:

يعتمد أسلوب تحليل بيانات البانل على مرحلتين، المرحلة الأولى في تقدير ثلاثة نماذج و المتمثلة في نموذج الانحدار التجميعي، نموذج التأثيرات الثابتة و نموذج التأثيرات العشوائية، و بالاعتماد على برنامج R تحصلنا على ما يلي:

الجدول 04: " نتائج تقدير نماذج بيانات البانل "

	المتغير التابع: CR	نموذج الانحدار التجميعي	نموذج التأثيرات الثابتة	نموذج التأثيرات العشوائية
المتغيرات المفسرة	الثابت	2,74153	-	5,4744
		(1,407e-11)		(0,1723)
	DLN(ER)	2,74308	2,0513	-17,7444
		(0,1580)	(0,29101)	(0,3643)
	DLN(PP)	-3,78401	-3,2104	21,3388
		(0,4793)	(0,54560)	(0,5330)
	DLN(INV)	2,17705	4,1574	-7,4669
		(0,6724)	(0,43158)	(0,6614)
	DLN(CNS)	-10,30869	-13,8307	49,9450
		(0,1422)	(0,05957)	(0,4181)

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج R

أما المرحلة الثانية فتتمثل في إجراء كل من اختبارات تحديد النموذج الأمثل بينهم، و لهذا قمنا باختبار لاغرانج لتحديد النموذج الأمثل بينهم، و النتائج موضحة في الجدول الآتي:

الجدول 05: " نتائج اختبار تحديد النموذج الأمثل "

نوع الاختبار	القيمة الاحتمالية (P-Value)	القرار عند مستوى معنوية 5%
Lagrange Multiplier test	0,8907	النموذج الأمثل هو نموذج الانحدار التجميعي

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج R

بعد إجراء اختبار لاغرانج تحصلنا على قيمة احتمالية أكبر من 5% مما يعني أن أسلوب التقدير المناسب لنموذج الدراسة هو نموذج الانحدار التجميعي.

4.5. نتائج تقدير نموذج الدراسة:

من خلال ما سبق توصلنا إلى أن نموذج التأثيرات العشوائية هو النموذج الأمثل لتحليل بيانات البانل الخاصة بالدراسة، و الذي يعطى بالعلاقة الآتية:

$$CR = (\mathbf{2,74153}) + (\mathbf{2,74308})\text{DLN(ER)} - (\mathbf{3,78401})\text{DLN(PP)} + (\mathbf{2,17705})\text{DLN(INV)} - (\mathbf{10,30869})\ \text{DLN(CNS)}$$

و منه فإنه:

- إذا ارتفع معدل استهلاك الطاقات المتجددة بـ 10% فإن معدل النمو الاقتصادي في دول المغرب العربي سيرتفع بنسبة قدرها 0,27%؛
- إذا ارتفع معدل النمو السكاني بـ 10% فإن معدل النمو الاقتصادي في دول المغرب العربي سينخفض بنسبة قدرها 0,38%؛
- إذا ارتفع معدل الاستثمار بـ 10% فإن معدل النمو الاقتصادي في دول المغرب العربي سيرتفع بنسبة قدرها 0,22%؛
- إذا ارتفع معدل الاستهلاك بـ 10% فإن معدل النمو الاقتصادي في دول المغرب العربي سينخفض بنسبة قدرها 1,03%.

من النتائج السابقة نستنتج أن لاستهلاك الطاقات المتجددة تأثير إيجابي على النمو الاقتصادي في دول المغرب العربي، و نفسر هذه النتيجة إلى التأثير غير المباشر لهذه الطاقات المتجددة الذي يميزها عن الطاقات التقليدية الأخرى، حيث يتلخص هذا التأثير في تكوين رأس المال المستدام، إذ أن الاستثمار في الطاقات المتجددة يختلف عن الاستثمار في الطاقات التقليدية في كونه مستدام و يحقق أهم شروط النمو الاقتصادي المتمثلة في الديمومة و الاستمرارية، في نفس السياق نفسر هذا التأثير الإيجابي إلى توفر دول المغرب العربي على العديد من مصادر الطاقات المتجددة، مما يساعد في الاستثمار فيها و في تخفيض تكلفتها مقارنة بتكلفة الطاقات التقليدية، كما يسمح الاعتماد على هذه الطاقات المتجددة في تأمين احتياجات العديد من المناطق النائية و المعزولة بالطاقة النظيفة و المستدامة، و منه المساهمة في تنمية هذه المناطق و تشجيعها على المشاركة في تحقيق النمو الاقتصادي لدول المغرب العربي، من جهة أخرى فإن الاعتماد على الطاقات المتجددة في دول المغرب العربي يعتبر من أهم محفزات الاستثمارات الأجنبية و هذا بتوفير الطاقة النظيفة و المستدامة، و بالتالي المساهمة في تحقيق النمو الاقتصادي.

6.الخاتمة:

لقد برز في السنوات الأخيرة دور كبير لمساهمة الطاقات المتجددة في التنمية المستدامة، و هذا يرجع لأهميتها الكبيرة في تحقيق النمو الاقتصادي و في المحافظة على البيئة. من جهة أخرى تتميز دول المغرب العربي بتوفرها على مصادر متنوعة و جد هامة من الطاقات المتجددة، لكنها و رغم أهميتها الكبيرة لم يتم بعد التطرق إلى طبيعة تأثيرها على النمو الاقتصادي.

توصلت هذه الدراسة إلى العديد من النتائج المهمة يمكن تلخيصها كما يلي:

- ✓ وجود تأثير إيجابي لاستهلاك الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في دول المغرب العربي؛
- ✓ إذا ارتفع معدل استهلاك الطاقات المتجددة بـ 10 بالمائة فإن معدل النمو الاقتصادي في دول المغرب العربي سيرتفع بنسبة قدرها 0,27 بالمائة؛
- ✓ وجود تأثير سلبي لكل من الاستهلاك و النمو السكاني و تأثير إيجابي للاستثمار على معدل النمو الاقتصادي في دول المغرب العربي؛
- ✓ يفسر التأثير الإيجابي لاستهلاك الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي في دول المغرب العربي إلى أن الاستثمار في الطاقات المتجددة يحقق أهم شروط النمو الاقتصادي المتمثلة في الاستمرارية؛

- ✓ كما يفسر هذا التأثير الإيجابي كذلك إلى أن الاعتماد على الطاقات المتجددة يسمح في تأمين احتياجات العديد من المناطق النائية بالطاقة المستدامة، و منه المساهمة في تنمية هذه المناطق و تشجيعها على المشاركة في تحقيق النمو الاقتصادي.

كذلك و بناء على ما سبق نقترح التوصيات الآتية:

- ❖ المساهمة في رفع درجات التنسيق و التعاون بين دول المغرب العربي في مجال الطاقات المتجددة؛
- ❖ على دول المغرب العربي أن تفتح المجال للاستثمارات الأجنبية و الخاصة في مجال الطاقات المتجددة و أن تقدم التحفيزات المالية و الضريبية لتشجيعها؛
- ❖ تشجيع البحث و التطوير في تقنيات و تكنولوجيات الطاقات المتجددة؛
- ❖ تنمية الموارد البشرية في قطاع الطاقات المتجددة و تأهيلها؛
- ❖ الاستفادة من الخبرات الدولية في هذا القطاع، و العمل على تجسديها على أرض الواقع؛
- ❖ نشر الوعي بأهمية و دور الطاقات المتجددة في الحفاظ على البيئة.

المراجع المستعملة:

باللغة العربية:

- البنك الدولي. *مؤشرات البنك الدولي*. تاريخ الاسترداد 5 فيفري 2019، من https://data.albankaldawli.org/indicator/
- المنظمة العالمية للأرصاد الجوية. (2011). *تقرير خاص بمصادر الطاقة المتجددة والتخفيف من آثار تغير المناخ*. جنيف.
- الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (IRENA). *(International Renewable Energy Agency)* . تاريخ الاسترداد 04 مارس 2019، من الوكالة الدولية للطاقة المتجددة: https://www.irena.org/
- بيتر ميسين، و وليزلي هنتر. (2009). *الشرق الأوسط و استراتيجيات الطاقة المتجددة بدائل الطاقة النووية*. المركز العربي للدراسات الإستراتيجية.
- حمد بن محمد آل الشيخ. (2007). *اقتصاديات الموارد الطبيعية و البيئة*. الرياض: مكتبة العبيكان.
- دومينيك سالفادور، و دوليو يوجين. (2004). *مبادئ الاقتصاد الكلي*. القاهرة: ترجمة على أحمد علي، الدار الدولية للاستثمارات الثقافية.
- عبد القادر عطية. (2003). *اتجاهات حديثة في التنمية*. الإسكندرية: الطبعة الثانية، الدار الجامعية للنشر و التوزيع.
- عبد المجيد قدي، منور أوسرير، و محمد حمو. (2010). *الاقتصاد البيئي*. الجزائر: دار الخلدونية للنشر و التوزيع.
- عصام خليل. (1999). *مستقبل الطاقة*. القاهرة: المكتبة الأكاديمية.

- مساوي رفيقة، مساوي زهية. (بلا تاريخ). دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة. *مجلة المالية و الأسواق* .
- هاني عبيد. (2000). *الإنسان و البيئة: منظومات الطاقة و البيئة و السكان*. عمان: دار الشروق.
- و.ع الناصر، و ح.ن البوفلاسة. *مصادر الطاقة النظيفة أداة ضرورية لحماية المحيط الحيوي العربي*. المنظمة العربية للتربية و الثقافة و العلوم.
- وزارة الطاقة و المناجم. (2011). *برنامج الطاقات المتجددة و الفعالية الطاقوية*. الجزائر.
- يحي حمود حسن، و عدنان فرحان الجوارين. (2013). *الطاقة المتجددة و دورها في تحقيق التنمية المستدامة في دولة الإمارات العربية المتحدة*. الإمارات العربية المتحدة: المؤتمر السنوي الحادي و العشرين، الطاقة بين القانون و الاقتصاد.
- **باللغة الأجنبية :**

- Bousserelle, E. (2004). *Dynamique économique : Croissance, crises, cycles.* paris: Gualino éditeur.
- Edward, S. (1995). *macroeconomic analysis.* Thomson learnining.
- Gilles, R. (2005). *économie des ressources naturelles.* paris: édition la découverte.
- Nouchi, M. (1990). *croissance histoire économique.* France: édition Hazan.
- Summary for Policymakers .(2011) .*Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation* .Cambridge: Cambridge University Press.

الملحق: " مخرجات نتائج تقدير نماذج بيانات البانل و اختبارات تحديد النموذج الأمثل لبرنامج R "

```
Oneway (individual) effect Pooling Model
Call:
plm(formula = CR ~ DLN(ER) + DLN(PP) + DLN(INV) + DLN(CNS), data = panel, model =
"pooling",  index = c("PAYS", "ANNEES"))

Balanced Panel: n=3, T=19, N=57

Residuals :
Min. 1st Qu.  Median 3rd Qu.    Max.
-6.2100 -1.0600 -0.0693  1.1900  7.8900

Coefficients :
Estimate Std. Error t-value  Pr(>|t|)
(Intercept)   2.74153    0.31845  8.6089 1.407e-11 ***
DLN(ER)       2.74308    1.91515  1.4323    0.1580
DLN(PP)      -3.78401    5.31095 -0.7125    0.4793
DLN(INV)      2.17705    5.11916  0.4253    0.6724
DLN(CNS)    -10.30869    6.91701 -1.4903    0.1422
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1
```

```
Oneway (individual) effect Within Model

Call:
plm(formula = CR ~ DLN(ER) + DLN(PP) + DLN(INV) + DLN(CNS), data = panel, model =
"within",  index = c("PAYS", "ANNEES"))

Balanced Panel: n=3, T=19, N=57

Residuals :
Min. 1st Qu.  Median 3rd Qu.    Max.
-6.7700 -0.8630 -0.0336  1.2300  7.7500

Coefficients :
Estimate Std. Error t-value Pr(>|t|)
DLN(ER)    2.0513     1.9221  1.0672  0.29101
DLN(PP)   -3.2104     5.2758 -0.6085  0.54560
DLN(INV)   4.1574     5.2433  0.7929  0.43158
DLN(CNS) -13.8307     7.1743 -1.9278  0.05957 .
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1
```

Random effects model

Call:
pggls(formula = CR ~ DLN(ER) + DLN(PP) + DLN(INV) + DLN(CNS), data = panel, model = "random", index = c("PAYS", "ANNEES"))

Balanced Panel: n=3, T=19, N=57

Residuals

Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
-17.7900	-5.4860	-3.2710	-2.9410	-0.2051	8.9110

Coefficients

	Estimate	Std. Error	z-value	Pr(>|z|)
(Intercept)	5.4744	4.0112	1.3648	0.1723
DLN(ER)	-17.7444	19.5584	-0.9073	0.3643
DLN(PP)	21.3388	34.2250	0.6235	0.5330
DLN(INV)	-7.4669	17.0473	-0.4380	0.6614
DLN(CNS)	49.9450	61.6781	0.8098	0.4181

Lagrange Multiplier Test - (Breusch-Pagan)

data: CR ~ DLN(ER) + DLN(PP) + DLN(INV) + DLN(CNS)
chisq = 0.0189, df = 1, p-value = 0.8907
alternative hypothesis: significant effects