مجلة الإستراتيجية والتنمية
عدد خاص بالمؤتمر الدولي الأول الموسوم: الطاقة الخضراء والتنمية المستدامة – مقاربات وتجارب–
المجلد: 09 / عدد خاص (جويلية 2019)، ص 13– 35

تجربــة الجزائر في التحول إلى استخدام الطاقات الخضراء لتحقيق الاستدامــة

Algeria's experience in switching to green energies to achieve sustainability

د.خليفــة الحاج[1]، مزواغي جيلالي[2]، تواتي خديجة[3]

[1] جامعة مستغانم، الجزائر، hadj.khelifa@univ-mosta.dz

[2] جامعة مستغانم، الجزائر، djilali.mezouaghi@univ-mosta.dz

[3] المركز الجامعي غليزان، الجزائر، khadidjatouati48@yahoo.fr

تاريخ النشر: 2019/07/25

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تشخيص تجربة الجزائر في التحول إلى استخدام الطاقات الخضراء وذلك من أجل تحقيق الاستدامة من خلال تحديد العلاقة التبادلية بين التحول إلى استخدام الطاقات الخضراء والتنمية المستدامة بأبعادها الثلاثة (الاقتصادي، الاجتماعي، البيئي) خلال الفترة الممتدة من 1990 إلى 2014.

وقد خلصت الدراسة إلى وجود علاقة تبادلية طردية بين التحول إلى استخدام الطاقات الخضراء والبعد الاقتصادي للتنمية المستدامة ممثلة بالنمو الاقتصادي (GDP)، كما توصلت الدراسة إلى وجود علاقة تبادلية طردية قوية بين استهلاك الطاقات الخضراء والبعد الاجتماعي للتنمية المستدامة ممثلة بمؤشر التنمية البشرية (HDI)، وفي الأخير أثبتت الدراسة بوجود علاقة طردية بين استخدام الطاقات الخضراء والبعد البيئي للتنمية المستدامة ممثلة بنسبة غاز أوكسيد الكربون (C_{O2}).

كلمات مفتاحية: الطاقات الخضراء، التنمية المستدامة، الطاقة الشمسية، الطاقة المائية، طاقة الرياح، الجزائر.

تصنيف JEL: $Q_{01}, Q_{20}, Q_{25}, Q_{42}, Q_{56}$

Abstract

This study aims at diagnosing the Algeria's experience in the transition to the use of green energies to achieve sustainability by determining the reciprocal relationship between the transition to the use of

المؤلف المرسل: خليفة الحاج، **الإيميل**: hadj.khelifa@univ-mosta.dz

green energies and sustainable development in its three dimensions (economic, social and
environmental) during the period from 1990 to 2014. The study concluded that there is a positive reciprocal relationship between the shift to the use of green energies and the economic dimension of sustainable development represented by economic growth (GDP), and the study also found that there is a strong positive reciprocal relationship between the consumption of green energies and the social dimension of sustainable development represented by the Human Development Index (HDI), finally, the study proved a positive relationship between the use of green energies and the environmental dimension of sustainable development represented by the ratio of carbon dioxide (CO2).
Keywords: green energies ; sustainable development ; solar energy ; hydro-power ; wind energy ; Algeria.
Jel Classification Codes: Q_{01}, Q_{20}, Q_{25}, Q_{42}, Q_{56}

1. مقدمة

إن اقتصاد أي بلد مرتبط ارتباطاً وثيقاً بالطاقة التي تُعتبر عصب الحياة وذلك منذ أمد بعيد، الشيء الذي خلف آثار سلبية خاصة على الصعيدين الاجتماعي والبيئي من خلال استنفاذ ثروات الأجيال المستقبلية، وإحداث خلل في النظام البيئي بسبب انبعاث الغازات السامة وعلى رأسها غاز ثاني أُكسيد الكربون، الأمر الذي دفع بالحكومات والمنظمات والمختصين إلى التفكير الجدي في الحد من استنزاف الثروات الطبيعية وتحقيق الاستدامة من خلال السعي إلى البحث عن مصادر بديلة تتمثل في الطاقات المتجددة (الخضراء).

الجزائر؛ وعلى غرار دول المعمورة تسعى جاهدةً في التحول إلى إنتاج واستخدام الطاقات الخضراء لما تتمتع به من إمكانيات هائلة في ذات المجال، وذلك بغية تنويع اقتصادها المبني أساساً على أسعار الطاقة التقليدية، فضلاً عن تحقيق الاستدامة بأبعادها الثلاثة.

1.1. إشكالية الدراسة

تتمحور إشكالية هذه المساهمة البحثية في السؤال التالي:

ما طبيعة العلاقة التبادلية بين التحول إلى استخدام الطاقات الخضراء وأبعاد التنمية المستدامة في الجزائر؟

2.1. فرضيات الدراسة

للإجابة على إشكالية الدراسة تم اقتراح إجابات مسبقة على شكل فرضيات على النحو التالي:

H_0: لا توجد علاقة تبادلية طردية بين استخدام الطاقات الخضراء وتحقيق أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر.

H_1: تُوجد علاقة تبادلية طردية بين استخدام الطاقات الخضراء وتحقيق أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر.

3.1. أهداف الدراسة

نهدف من خلال هذه الدراسة إلى تحقيق الغايات التالية:

- تشخيص تجربة الجزائر وإمكانياتها في مجال الطاقات الخضراء؛
- تحديد العلاقة التبادلية بين التحول إلى استخدام الطاقات الخضراء وتحقيق الاستدامة بأبعادها الثلاثة.

4.1. منهجية الدراسة

للإجابة على إشكالية الدراسة وتأكيد أو نفي فرضياتها تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي في عرض أهم أدبيات الدراسة وتحليل البيانات.

2. التأصيل النظري للطاقات الخضراء

ترتبط المفاهيم الاقتصادية الخضراء بتحقيق الأهداف المرجوة دون المساس بالبيئة، وبالتالي فإن مفهوم الطاقات الخضراء جاء نتيجة إدراك العالم بمسؤوليته البيئية في مجال الطاقة، هذه الأخيرة تشكل المصدر الرئيسي في تهديد الأرض والإنسان، ونحاول من خلال هذه الدراسة التطرق إلى مفهوم الطاقات الخضراء ومصادرها وأهميتها.

1.2. ماهية الطاقات الخضراء ومصادرها

تعرف الطاقة الخضراء على أنها إنتاج الطاقة أو تسخيرها بطريقة مسؤولة بيئيا، (oxford university press, 2018)، وهي إنتاج طاقة متجددة من مصدر لا ينضب عند استخدامه، مثل الرياح أو الطاقة الشمسية.

واختلفت وجهات نظر الهيئات الدولية في تحديد مفهوم الطاقات الخضراء، نذكر البعض منها:

- **مفهوم منظمة الدول المصدرة للبترول (OPEC):** هي الطاقات الموجودة في الطبيعة ويتكرر وجودها بصفة تلقائية ودورية دون أن تنفذ باستغلالها المستمر (عبد الرؤوف محمد، 2017، صفحة 16).
- **مفهوم وكالة الطاقة الدولية (IEA)**: الطاقة الخضراء هي محور التحول إلى نظام طاقة أقل استهلاكا للكربون مما يجعلها أكثر استدامة، وتعتمد خاصة على الأشعة الشمسية وطاقة الرياح (International Energy Agency, 2018).
- **مفهوم مجلس الدفاع عن الموارد الطبيعية (NRDC):** الطاقة الخضراء، التي يشار إليها غالباً بالطاقة النظيفة، تأتي من مصادر طبيعية أو عمليات يتم تجديدها باستمرار (The Natural Resources Defense Council, 2018).

مفهوم الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC): الطاقة الخضراء هي كل طاقة يكون مصدرها شمسياً، جيوفيزيائياً أو بيولوجياً، وتتجدد في الطبيعة بوتيرة معادلة أو أكبر من نسب استعمالها، وتتولد من التيارات المتتالية والمتواصلة في الطبيعة كطاقة الكتلة الحيوية والطاقة الشمسية وطاقة باطن الأرض، وحركة المياه،

- وطاقة المد والجزر في المحيطات وطاقة الرياح (The Intergovernmental Panel on Climate Change, 2011).

من خلال المفاهيم السابقة يمكننا ربط المفهوم الجوهري للطاقات الخضراء بمصادرها الطبيعية الصديقة للبيئة والتي لا تنضب وكذا تسخيرها بطريقة عقلانية، وتتمثل أساسا في الطاقة الشمسية (الضوئية

والحرارية)، وطاقة الرياح، والطاقة الحرارية للأرض والطاقة العضوية، الكهرومائية، وطاقة المد والجزر، وأمواج البحر، والطاقة الحرارية لمياه المحيطات، والبرك الملحية، وطاقة الهيدروجين، والطاقة النووية، والنباتات كمصدر للطاقة (رأفت اسماعيل رمضان، 1988، صفحة 17).

2.2. خصائص الطاقات الخضراء

تتميز الطاقات الخضراء بخصائص تهم الإنسان والبيئة التي يعيش فيها، ونذكر منها (عبد الرؤوف محمد، 2017، الصفحات 22-23):

- طاقات موجودة بصفة دائمة، مرتبطة بوجود الكون؛
- طاقات نظيفة وغير ملوِّثة تعود بشكل إيجابي على البيئة ومن ثم على صحة الإنسان وحياته؛
- طاقات من مصادر متنوعة، مما يضمن توفرها في جميع أنحاء العالم؛
- طاقات غير متوفرة بشكل منتظم، طول الوقت وعلى مدار الساعة، وهي ليست مخزونًا جاهزًا للاستعمال، بل يستغل عن طريق التكنولوجيا الملائمة.

3.2. أهمية الطاقات الخضراء

للطاقات الخضراء أهمية في تحقيق الأمن الاقتصادي إذ توفر أسواقًا جديدة وواعدة وفرصاً للاستثمار، كما تفتح مجالاً واسعاً للتحكم في تكنولوجيا المستقبل، وتتيح بذلك فرص عمل، وتنمية المناطق النائية لتساهم في تحقيق الأمن الاجتماعي، وتَعَدُّد مصادرها التي تشمل جميع أقطار المعمورة يمكن أن يخلق توجهاً إلى تبني استخدام الطاقات الخضراء، والاستغناء التدريجي عن الطاقات الأحفورية مما يحقق أمناً في الطاقة بعيداً عن كل أشكال الأطماع والمنازعات الدولية حول الثروات الأحفورية، وتكمن الأهمية البيئية للطاقات الخضراء في التقليل من انبعاث الغازات الضارة، وعلى رأسها غاز ثاني أكسيد الكربون، هذه الغازات التي تشكل خطرا على الهواء الذي نستنشقه وكذا طبقة الأوزون، ويعتبر سببا رئيسيا في تغير المناخ، والأمطار الحمضية المضرة بالبيئة، وفيما يلي شكل رقم (01) يختصر لنا أهمية الطاقات الخضراء (تكواشت، 2012، الصفحات 56-58).

الشكل 1: أهمية الطاقات الخضراء

المصدر: (تكواشت، 2012، صفحة 59).

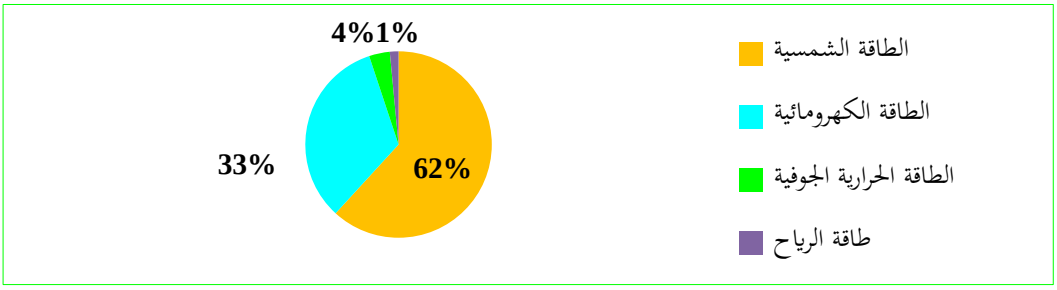
3. واقع وآفاق الطاقات الخضراء في الجزائر

تعتبر الجزائر منطقة هامة وواعدة لإنتاج الطاقات الخضراء، لما لها من إمكانيات طبيعية هائلة، تمكنها من ريادة الأعمال في المجال، وتحقيق أمن طاقوي مستدام.

1.3. إمكانيات الجزائر في مجال الطاقات الخضراء

إن الموقع الجغرافي للجزائر ومساحتها التي تبلغ 2.381.741 كلم^2، وتنوع تضاريسها ومناخها، يجعلها من أهم مصادر الطاقات الخضراء، على غرار الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، طاقة المياه، والطاقة الحيوية. ونحاول من خلال الشكل 2 أن نحدد إمكانيات الجزائر في إنتاج الطاقات الخضراء، حسب مصادرها.

الشكل 2: مصادر إنتاج الطاقات الخضراء في الجزائر لسنة 2017



المصدر: من إعداد الباحثين استناداً إلى تقرير الوكالة الدولية للطاقات المتجددة، 2018.

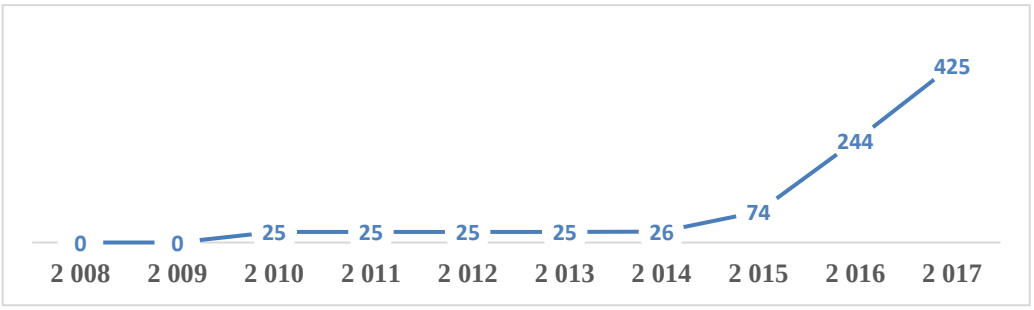
تعتمد الجزائر على الطاقة الشمسية في إنتاج الطاقات الخضراء بنسبة 62% من إجمالي إنتاجها لسنة 2017 بحجم 425 ميغا واط، وهي بذلك تمثل أكبر مصدر للطاقة في الجزائر، ثم تليها الطاقة الكهرومائية بحجم 228 ميغا واط ما يمثل نسبة 33% من إجمالي الإنتاج السنوي، في حين لا تتعدى الحرارة الجوفية كمصدر للطاقة الخضراء ما نسبته 4 % بحجم 25 ميغا واط فقط، وتأتي طاقة الرياح أخيرا بنسبة 1% بقدرة إنتاجية تقدر بـ 10 ميغا واط سنويا. وسنتطرق إلى إمكانات الجزائر في مجال الطاقات الخضراء بشيء من التفصيل فيما يلي:

1.1.3. الطاقة الشمسية

تعتبر الطاقة الشمسية أهم مصدر للطاقة الخضراء في الجزائر، فحسب (وزارة الطاقة والمناجم، 2007) فإن مدة سطوع الشمس على الأراضي الوطنية يتجاوز 2000 ساعة سنويا وتصل إلى 3900 ساعة في المرتفعات والصحراء، الطاقة المستلمة يوميا على سطح أفقي من كل 1 متر مربع تقدر بحوالي 5 كيلواط ساعي، أي ما يقارب 1700 كيلو واط / م^2 / سنويا في الشمال، و2263 كيلو واط / م^2 / سنويا في جنوب البلاد، أما في الهضاب العليا يقدر بـ1900.

لذا فأهم مصادر الطاقة المتجددة في الجزائر هي الطاقة الشمسية، وتعتبر أكبر مصدر في منطقة البحر الأبيض المتوسط حيث يمكن إنتاج 169.440 تيراواط ساعي سنويا، وهذا ما يمثل 5000 ضعف الاستهلاك الجزائري للكهرباء، و60 ضعف من استهلاك مجموعة 15 دولة أوروبية (المقدر بـ3000 تيراواط سنويا).

الشكل 3: تطور إنتاج الطاقة الشمسية في الجزائر للفترة 2008-2017 (الوحدة: ميغا واط/السنة)



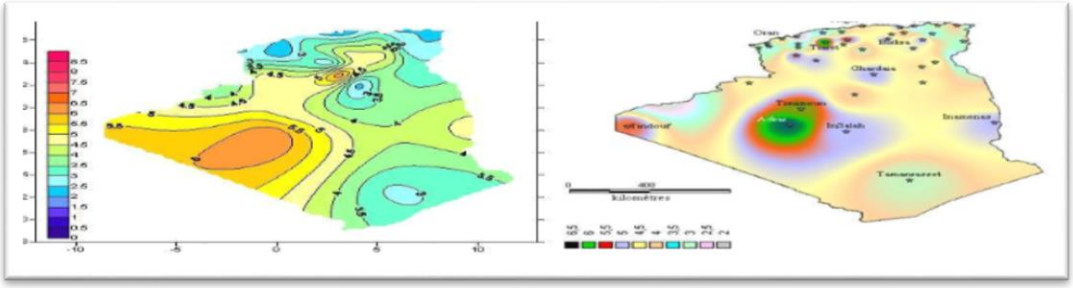
المصدر: من إعداد الباحثين استناداً إلى تقارير الوكالة الدولية للطاقات المتجددة، 2008-2018.

نلاحظ من خلال الشكل 3 أن إنتاج الطاقة الشمسية في الجزائر بدأ في سنة 2011 مع تفعيل محطة توليد الكهرباء بحاسي الرمل، بـ25 ميغا واط/سنويا، واستمرت وتيرة الإنتاج على هذا المقدار حتى تفعيل محطة نموذجية لتوليد الكهرباء انطلاقا من الطاقة الشمسية الكهروضوئية في غرداية سنة 2014، فأصبحت الجزائر تنتج 26 ميغاواط، لترتفع من 74 ميغا واط سنة 2015، إلى 425 ميغا واط من الطاقة الشمسية سنة 2017، ويعود ذلك إلى إنجاز عدد من محطات توليد الطاقات الكهروضوئية.

2.1.3. طاقة الرياح

يمكننا عرض إمكانيات طاقة الرياح من خلال عرض خريطة حقول الرياح في الجزائر المنجزة من طرف الباحثة نشيدة قسباجي مرزوق سنة 2006 (مركز تنمية الطاقات المتجددة، 2017).

الشكل 4: خريطة حول الرياح في الجزائر



المصدر: (مركز تنمية الطاقات المتجددة، 2017).

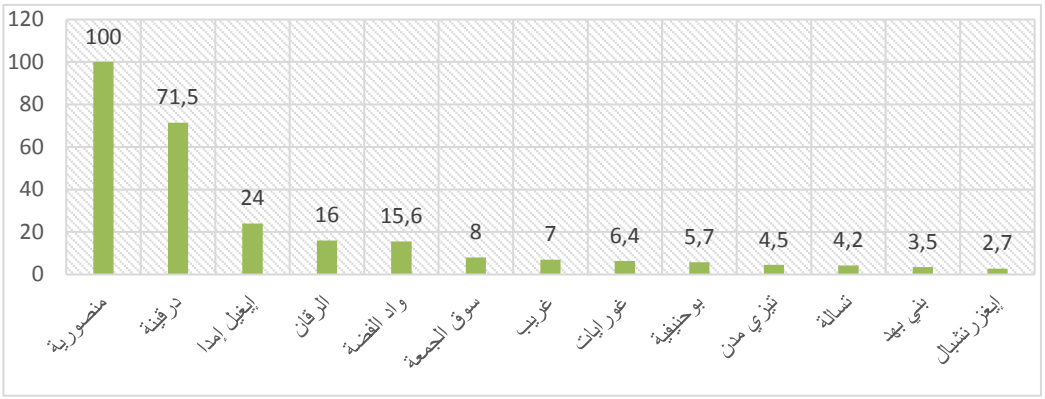
من خلال الشكل 4 نلاحظ تباينا في حقول الرياح، فتصل سرعة الرياح في منطقة أدرار إلى 6 م/ثا، وفي كل من منطقة تيندوف وبشار تصل سرعتها إلى 5,5 م/ثا، مما يجعل هذه المنطقة ذات أهمية في إنتاج طاقة الرياح.

وحسب (وزارة الطاقة والمناجم، 2007) يتميز الشمال بساحل البحر الأبيض المتوسط يبلغ 1200 كم وتضاريس جبلية، ممثلة بسلاسل الأطلس التلي، والأطلس الصحراوي، بينهما السهول تتخللها مرتفعات من المناخ القاري، وسرعة الرياح في الشمال تتميز بالانخفاض، وهناك وجود مناخ محلي على المواقع الساحلية في وهران وبجاية وعنابة، في مرتفعات تيارت والخيتر وكذلك في منطقة بين بجاية وبسكرة.

3.1.3. الطاقة المائية

تؤكد (وزارة الطاقة والمناجم، 2007) أن الكميات الإجمالية للمياه المتهاطلة على الأراضي الجزائرية مهمة وتقدر بنحو 65 مليار متر مكعب، ولكنها تتركز على أماكن محدودة، وتواجه التبخر القوي، والنفاذ السريع نحو البحر مما يؤدي بها إلى الانخفاض، وتقدر الموارد الحالية بنحو 25 مليار متر مكعب متمثلة في أكثر من 50 سدا مستغلة حاليا، في حين هناك 103 موقع غير مستغل كسدود. كما تمثل الطاقة الإنتاجية عن طريق المياه نسبة 5٪ من إجمالي أسطول توليد الكهرباء، وتعود هذه القوة المنخفضة إلى عدم كفاية عدد المواقع الهيدروليكية وعدم استغلال المواقع الهيدروليكية الموجودة، وتقدر الطاقة الإنتاجية عن طريق المياه بـ280 ميغاواط سنويا موزعة على 13 محطة هيدروليكية، كما هو مبين في الشكل 5.

الشكل 5: مراكز إنتاج الطاقة الكهرومائية في الجزائر.

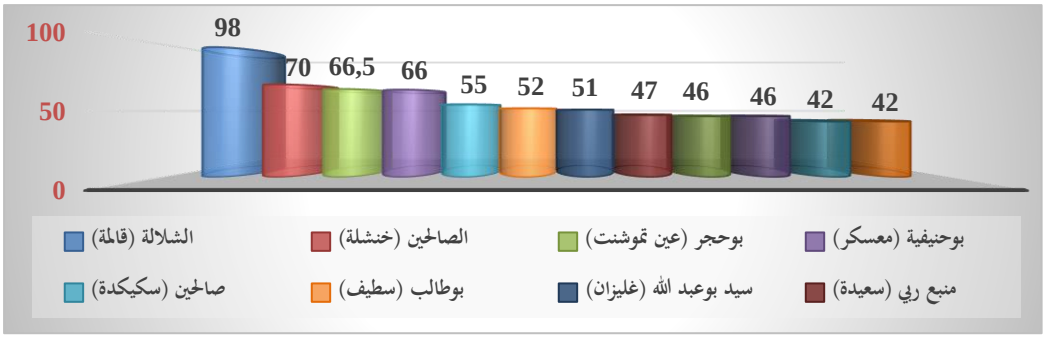


المصدر: من إعداد الباحثين استناداً إلى الموقع الرسمي لوزارة الطاقة والمناجم.

4.1.3. الطاقة الحرارية الجوفية (الأرضية)

يتوفر الشمال الجزائري على أكثر من 200 ينبوع حراري، مما يشكل خزانات حرارية مهمة، والشكل 6 يبين أهم المنابع ودرجة حرارتها (OUALI, 2006, p. 298).

الشكل 6: إمكانيات الطاقة الحرارية في شمال الجزائر.



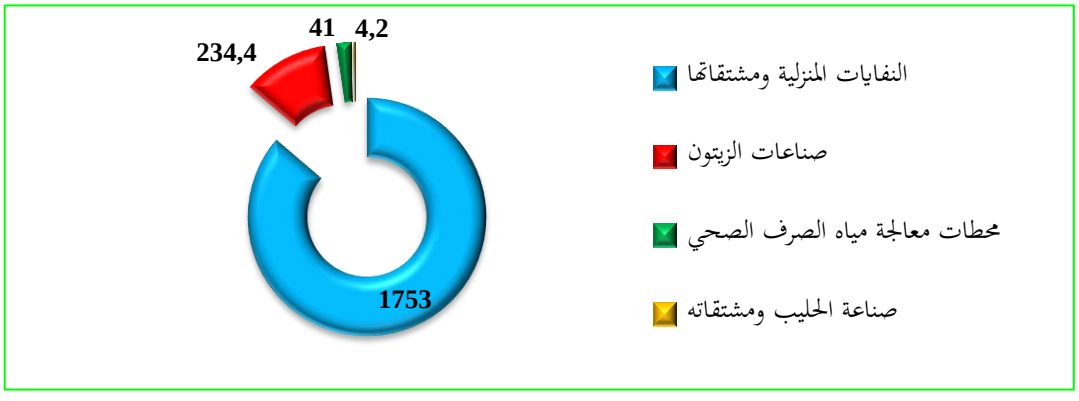
المصدر: من إعداد الباحثين استناداً إلى المرجع (OUALI، 2006، صفحة 298).

يبين الشكل 6 أن أغلب مصادر الطاقة الحرارية في شمال الجزائر تفوق 40 درجة مئوية، وتصل إلى 96 درجة مئوية. كما تتوفر الصحراء الجزائرية على خزان حراري ضخم بحجم آلاف الكيلومترات المربعة، والمعروف باسم "خزان المياه الجوفية"، يتم استغلاله من خلال آبار تحقق تدفق أكثر من 4 متر مكعب في ثانية من المياه ذات درجة حرارة متوسطة تبلغ 57 درجة مئوية، ويمكنه انتاج أكثر من 700 ميجاوات سنويا من الطاقة (وزارة الطاقة والمناجم، 2007).

5.1.3. الطاقة الحيوية

تقدر إمكانيات الجزائر في إنتاج الطاقة الحيوية بـ2032,6 جيغا واط ساعي سنويا، وهذا إذ تم استغلال مصادرها الممثلة في الشكل 7.

الشكل 7: إمكانيات الطاقة الحيوية في الجزائر.



المصدر: من إعداد الباحثين استناداً إلى (مركز تنمية الطاقات المتجددة، 2016، صفحة 35).

من الشكل 7 نلاحظ بأن النفايات المنزلية وما شابهها يمكن أن توفر 1753 جيغا واط ساعي من الطاقة الخضراء، ومخلفات صناعات الزيتون توفر 234,4 جيغا واط ساعي إذا استغلت أحسن استغلال، كما يمكن استخدام محطات معالجة مياه الصرف الصحي ومخلفات صناعة الحليب ومشتقاته لإنتاج 45,2 جيغا واط ساعي من الطاقة الصديقة للبيئة.

إن الاعتماد على إنتاج الطاقة الحيوية هام جدا للأسباب التالية:

- تمثل 48% من الإنتاج الوطني للطاقة الكهربائية لسنة 2015؛
- تساهم في اقتصاد 500 متر مكعب من الغاز الطبيعي؛
- تغطي حاجات 1,5 مليون مستهلك للطاقة؛
- تساهم في خفض 842.512,7 طن من انبعاث ثاني أكسيد الكربون (مركز تنمية الطاقات المتجددة، 2016، صفحة 35).

2.3. البنية المؤسساتية في مجال الطاقات الخضراء في الجزائر

يعتبر موضوع إنتاج الطاقات المتجددة في الجزائر مسؤولية وأولوية وطنية مشتركة، ويدخل ضمن مهام وزارات مختلفة على غرار وزارة الطاقة ووزارة البيئة والطاقات المتجددة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، وزارة الصناعة والمناجم، ومجموعة من المؤسسات والهيئات، ونذكر أهم المهام الموكلة إليها في الجدول 1.

الجدول 1: الإطار المؤسساتي في مجال الطاقات الخضراء في الجزائر.

الإطار المؤسساتي	تسمية المؤسسات والهيئات	المهام في إطار الطاقات الخضراء
الوزارات (*)	• وزارة التعليم العالي والبحث العلمي؛	▪ التكوين، البحث والتطوير؛
	• وزارة الطاقة؛	▪ سن القوانين؛
	• وزارة البيئة والطاقات المتجددة؛	▪ التخطيط والتنفيذ؛
	• وزارة الصناعة والمناجم.	▪ التمويل والاستثمار.
الجهات	• لجنة ضبط الكهرباء والغاز (CREG)؛	▪ الإشراف على البرامج؛

المشرفة (*)	• الوكالة الوطنية لترقية وترشيد استعمال الطاقة (APRUE)؛ • مجمع سونلغاز (SONELGAZ).	▪ تشجيع استعمال الطاقات الخضراء؛ ▪ ترشيد استهلاك الطاقة.
معاهد ومؤسسات علمية (**)	• مركز تنمية الطاقات المتجددة (CDER)؛ • مركز البحث و تطوير الكهرباء والغاز (CREDEG) • وحدة بحث الطاقة المتجددة في المناطق الصحراوية في أدرار؛ • وحدة البحث التطبيقي لطاقات المتجددة غرداية (URAER)؛ • الوكالة الوطنية لتنمية البحث الجامعي (ANDRU).	▪ البحث والتطوير؛ ▪ الدراسات التقنية؛ ▪ المساهمة في برامج الطاقات الخضراء.

المصدر: من إعداد الباحثين استناداً إلى: (*) (المجلس الوزاري العربي للكهرباء، 2015)؛

(**) (مركز تطوير الطاقات المتجددة، 2010).

3.3. إنجازات الطاقات الخضراء في الجزائر

حسب (الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار، 2013) فإن أهم الاستثمارات في مجال الطاقات الخضراء في الجزائر نجد:

- مشروع محطة هجينة (غاز–طاقة شمسية) بحاسي الرمل (الأغواط)، بطاقة إنتاجية تصل إلى 150 ميغا واط، تم استلامها في سنة 2010؛
- انجاز محطة طاقة الرياح سنة 2012، بأدرار تبلغ طاقتها الإنتاجية 10 ميغا واط؛
- برنامج الطاقة الشمسية لـ 20 قرية في جنوب الجزائر، بطاقة إنتاج 2 جيغا واط ساعي؛
- إنجاز وحدة تصنيع وحدات الطاقة الضوئية وتركيب الألواح الشمسية بالرويبة (الجزائر العاصمة).

وحسب تقرير صادر عن (المجلس الوزاري العربي للكهرباء، 2013، صفحة 53) فإن الجزائر تسعى إلى تحقيق استعمال الطاقات الخضراء من خلال برامج الإنارة الاقتصادية للبيوت، واستبدال مصابيح الإنارة العمومية الزئبقية بمصابيح الصوديوم، وكذا الاعتماد على التكييف الشمسي، بالإضافة إلى ترقية الفعالية الطاقوية في القطاع الصناعي.

ويمكننا من استعراض عدد مراكز إنتاج الطاقة الخضراء، وقدرتها الإنتاجية في الجدول 2.

الجدول 2: مراكز إنتاج الطاقة الكهربائية من مصادر خضراء في الجزائر.

الطاقة الشمسية			طاقة الرياح		
عدد مراكز	طاقة الإنتاج (ميغا واط)	الطاقة المنتجة الفعلية (جيغا واط ساعي)	عدد مراكز	طاقة الإنتاج (ميغا واط)	الطاقة المنتجة الفعلية (جيغا واط ساعي)
18	219,10	204,70	01	10,2	19,35

المصدر: (شركة الكهرباء والطاقات المتجددة، 2016)

4.3. إستراتيجية تطوير استغلال الطاقات الخضراء في الجزائر

إن إدماج الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة الوطنية يمثل تحديا كبيرا من أجل الحفاظ على الموارد الأحفورية، وتنويع فروع إنتاج الكهرباء والمساهمة في التنمية المستدامة، بفضل البرنامج الوطني للطاقات المتجددة 2011-2030، تتموقع هذه الطاقات في صميم السياسات الطاقوية والاقتصادية المتبعة من طرف الجزائر، لاسيما من خلال تطوير الطاقة الشمسية وطاقة الرياح على نطاق واسع، وإدخال فروع الكتلة الحيوية (تثمين استعادة النفايات)، الطاقة الحرارية والأرضية، و تطوير الطاقة الشمسية الحرارية (الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار، 2017).

1.4.3. البرنامج الوطني لطاقات المتجددة 2015-2020

إن سعة برنامج الطاقة المتجددة المطلوب إنجازه لتلبية احتياجات السوق الوطنية خلال الفترة 2015-2030 يقدر بـ 22.000 ميغاواط، حيث سيتم تحقيق 4500 ميغاواط منه بحلول عام 2020، مقسمة حسب القطاع على النحو التالي:

الجدول 3: حجم الطاقة المراد تحقيقها ضمن البرنامج الوطني 2015-2030.

الوحدة: ميغاواط	المرحلة الأولى 2015-2020	المرحلة الثانية 2021-2030	المجموع
الطاقة الشمسية الضوئية	3.000	10.575	13.575
طاقة الرياح	1.010	4.000	5.010
الطاقة الشمسية الحرارية	-	2.000	2.000

التوليد المشترك للطاقة	150	250	400
الطاقة الحيوية	360	640	1.000
الطاقة الحرارية الأرضية	05	10	15
المجموع	4.525	17.475	22.000

المصدر: (شركة الكهرباء والغاز، 2013)

سيتم تثبيت قدرات الطاقة المتجددة وفقا لخصوصيات كل منطقة:

- **منطقة الجنوب**: لتهجين المراكز الموجودة، و تغذية المواقع المتفرقة حسب توفر المساحات وأهمية القدرات من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح؛
- **منطقة الهضاب العليا**: حسب قدراتها من أشعة الشمس والرياح مع إمكانية اقتناء قطع الأراضي؛
- **المناطق الساحلية**: حسب إمكانية توفر الأوعية العقارية مع استغلال كل الفضاءات مثل الأسطح والشرفات و البنايات والمساحات الأخرى الغير مستعملة (الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار، 2017).

وتنفيذ هذا البرنامج يكون بإشراف من الدولة وبتمويل من الصندوق الوطني للطاقة المتجددة والإنتاج المزدوج، والصندوق بدوره ممول من اقتطاع بنسبة 1٪ من المداخيل البترولية وبعض الضرائب، كما وضع آلية الحوافز القائمة على أسعار الشراء المضمونة بموجب قوانين ومراسيم تنظيمية، وبالتالي فإن منتج الطاقة الخضراء يستفيد من أسعار الشراء المضمونة لمدة 20 سنة للمنشآت في الطاقة الشمسية الضوئية وطاقة الرياح، بأكثر من 50 ٪ إلى 90 ٪ من تكلفة الاستثمار (شركة الكهرباء والغاز، 2013).

وقد تم وضع برنامج وطني للبحوث في هذا المجال لمرافقة إستراتيجية تطوير الطاقات الخضراء، حيث تصبو الأهداف العلمية لهذا البرنامج إلى تقييم ودائع الطاقة الخضراء، التحكم في عملية تحويل وتخزين هذه الطاقات وتطوير المهارات اللازمة، بدءا من الدراسة حتى الانتهاء من الإنجاز في موقع التثبيت (الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار، 2017).

2.4.3. النتائج المتوقعة من برنامج الطاقات المتجددة 2015-2020

تتوقع (وزارة الطاقة، 2015، صفحة 20) أن فوائد هذا البرنامج مهمة للغاية من حيث:

- توفير الطاقة الأحفورية بحوالي 63 مليون قدم (أي حوالي 38 مليار دولار بقيمة التصدير)؛
- إقتصاد قوة طاقوية تفوق 1500 ميغاواط (حوالي 2 مليار دولار)؛
- تخفيض أكثر من 193 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون (1.1 مليار دولار)؛
- خلق 500.000 فرصة عمل جديدة.

4. ارتباطات الطاقة الخضراء مع مجالات التنمية المستدامة

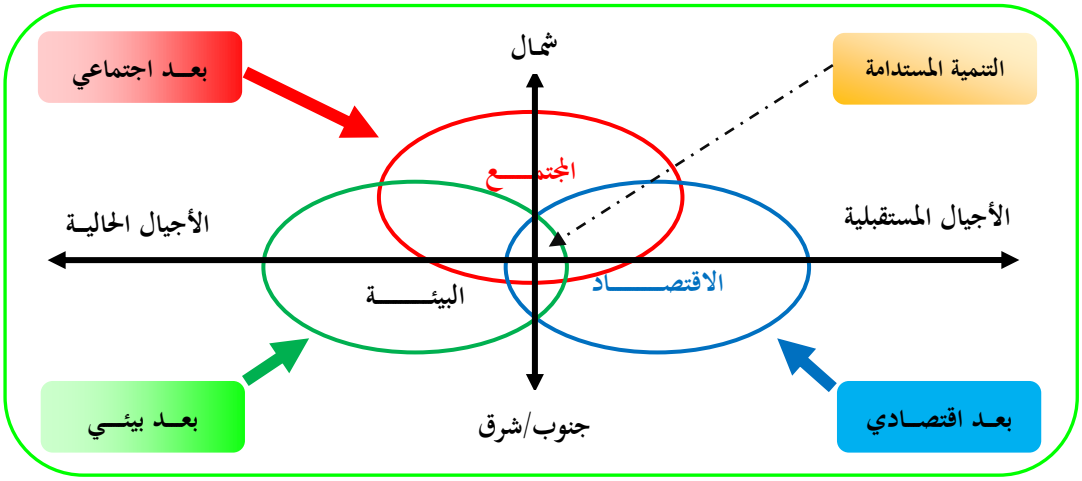
1.4. مفهوم التنمية المستدامة

تُعرف التنمية المستدامة على أنها مصطلح تم اعتماده على مدى العقدين الماضيين للتعرف على الاحتياجات اللازمة لتخفيض الفاقد من الموارد الطبيعية من خلال نمو اقتصادي يحفظ النظام البيئي وحفظ مخزون طويل الأمد للمصادر الطبيعية، كما برزت عدة مفاهيم متباينة حول التنمية المستدامة إلا أن كلاً يدور حول معانٍ متقاربة؛ منها أن التنمية المستدامة هي التي تُوفر حاجات الحاضر دون إعاقة أجيال المستقبل من توفير حاجاتهم. كما تُعرف بأنها التخفيف من حدة الفقر على فقراء العالم من خلال تقديم حياة آمنة ومستديمة والحد من تلاشي الوارد الطبيعية وتدهور البيئة والخلل الثقافي والاستقرار الاجتماعي.

2.4. الطاقة الخضراء وأبعاد التنمية المستدامـــــة

إن تحقيق التنمية المستدامة يتمثل في انجاز أبعادها الثلاثة: البعد الاقتصادي، البعد الاجتماعي والبعد البيئي. فالعلاقة بين الطاقة الخضراء والبعد الاقتصادي يتحدد من خلال كيفية مساهمة هذا البديل الطاقوي في رفع مستويات النمو الاقتصادي، والعلاقة بين الطاقة الخضراء والبعد الاجتماعي للاستدامة يتمثل في كيفية مساهمة الطاقات الخضراء في الرفع من مؤشر التنمية البشرية والتعليم، ...إلخ، أما مساهمة الطاقة الخضراء في البعد البيئي فيتحدد من خلال المحافظة على النظام البيئي والشكل البياني أدناه يُوضح أبعاد التنمية المستدامة.

الشكل 8: أبعاد التنمية المستدامة



Source : (Perroud, Septembre 2006, p. 07)

3.4. مؤشرات التنميـة المستدامـــة

تُساهم مؤشرات التنمية المستدامة في تقييم مدى تقدم الدول والمؤسسات في مجالات تحقيق التنمية المستدامة بشكل فعلي، والجدول أدناه يُلخص المؤشرات الأساسية للتنمية المستدامة:

جدول 4: مجموعة المؤشرات الأساسية للتنمية المستدامة

المؤشرات الاقتصاديـــــة	
▪ التعاون الدولي لتعجيل التنمية المستدامة	✍ نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي؛ ✍ حصة الاستثمار الثابت الإجمالي في الناتج المحلي الإجمالي؛ ✍ صادرات السلع والخدمات / واردات السلع والخدمات.
▪ تغير أنماط الاستهلاك	✍ نصيب الفرد السنوي من استهلاك الطاقة.
▪ الموارد والآليات المالية	✍ رصيد الحساب الجاري لنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي؛ ✍ الدين / الناتج المحلي الإجمالي؛ ✍ مجموع المساعدات الإنمائية الرسمية المقدمة أو المتلقية.
المؤشرات الاجتماعيـــــة	
▪ مكافحـة الفقر	✍ معدل البطالة؛

▪ الديناميكية الديموغرافية والاستدامة	✍ مؤشر الفقر البشري؛ ✍ عدد السكان الذين يعيشون تحت خط الفقر. ✍ معدل النمو السكاني.
▪ تعزيز التعليم والوعي العام والتدريب	✍ معدل الإلمام بالقراءة والكتابة بين البالغين؛ ✍ النسبة الإجمالية للالتحاق بالمدارس الثانوية.
▪ حماية صحة الإنسان وتعزيزها	✍ متوسط العمر المتوقع عند الولادة؛ ✍ عدد السكان الذين لا يحصلون على المياه المأمونة؛ ✍ عدد السكان الذين لا يحصلون على الخدمات الصحية؛ ✍ عدد السكان الذين لا يحصلون على المرافق الصحية.
▪ تعزيز التنمية المستدامة للمستوطنات البشرية	✍ نسبة السكان في المناطق الحضرية.
المؤشرات البيئيـــة	
▪ حماية نوعية موارد المياه العذبة وإمداداتها.	✍ الموارد المتجددة / السكان؛ ✍ استخدام المياه / الاحتياطات المتجددة.
▪ النهوض بالزراعة والتنمية الريفية المستدامة.	✍ نصيب الفرد من الأراضي الزراعية؛ ✍ استخدام الأسمدة.
▪ مكافحة إزالة الغابات والتصحر	✍ التغير في مساحة الغابات؛ ✍ نسبة الأراضي المتضررة بالتصحر.

المصدر: اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا التابعة للأمم المتحدة، تطبيق مؤشرات التنمية المستدامة في بلدان الاسكوا، ص.ص: 6-8.

4.4. جدلية العلاقة بين الطاقات الخضراء وأبعاد التنمية المستدامة في الجزائر

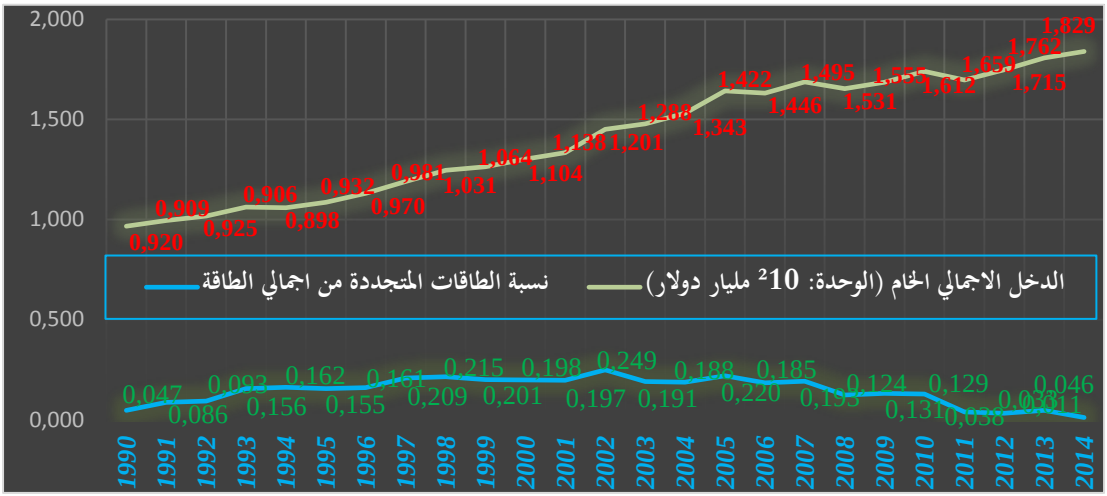
سوف نحاول تحديد العلاقة التبادلية بين الطاقات الخضراء والتنمية المستدامة بأبعادها الثلاثة في الجزائر خلال الفترة الممتدة من 1990 إلى 2014.

1.4.4. العلاقة التبادلية بين الطاقات الخضراء والتنمية الاقتصادية (البعد الاقتصادي)

تُعد الطاقة سواءً كانت التقليدية أم الخضراء أحد أبرز محركات التنمية الاقتصادية، حيث توجد علاقة قوية بين التوسع في استهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي للبلد، لكن في هذه الورقة البحثية سوف

نحاول تحديد طبيعة العلاقة التبادلية بين التحول إلى استهلاك الطاقة الخضراء والنمو الاقتصادي في الجزائر. حيث الشكل البياني أدناه يُوضح ذلك.

الشكل 9: العلاقة التبادلية بين الطاقات الخضراء و GDP في الجزائر خلال الفترة 1990–2014



المصدر: من إعداد الباحثين استناداً إلى موقع وكالة الطاقة الدولية.

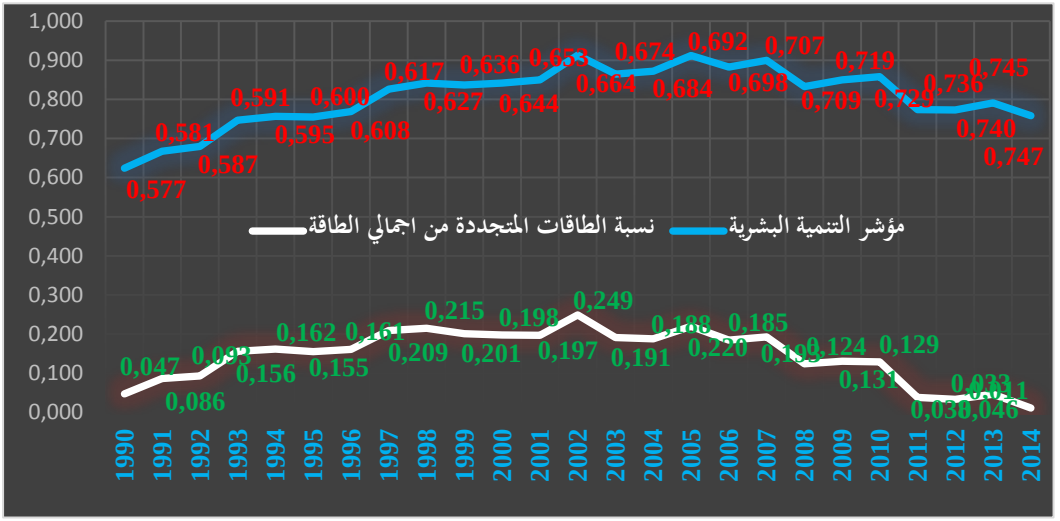
من خلال الشكل البياني أعلاه، يتضح أنه كلما زادت نسبة الطاقات الخضراء كلما ارتفع الناتج المحلي الإجمالي وذلك خلال الفترة من 1990 إلى 2006 أي هناك علاقة طردية قوية بين التحول إلى استخدام الطاقات الخضراء وأثرها على النمو الاقتصادي، كما نلاحظ استمرار زيادة الناتج المحلي الخام خلال الفترة من 2006 إلى 2014 وبالمقابل تراجع في استخدام الطاقة الخضراء، وهذا يُفسر بأن ارتفاع أسعار النفط أدى إلى ارتفاع الناتج المحلي الإجمالي، مما أدى إلى التعويل بصفة كبيرة على إنتاج البترول بنسبة أكبر من الطاقات الخضراء. وحوصلة ما سبق يُمكن القول بأن هناك علاقة تبادلية طردية بين التحول إلى استخدام الطاقات الخضراء والبعد الاقتصادي للتنمية المستدامة ممثلاً بالنمو الاقتصادي.

2.4.4. العلاقة التبادلية بين الطاقات الخضراء ومؤشر التنمية البشرية (البعد الاجتماعي)

إن تحقيق مستوى مرتفع من مؤشر التنمية البشرية المتمثلة في تحسين الصحة، التعليم، المساواة بين الجنسين،...إخ يتطلب التحول إلى استخدام الطاقات الخضراء النظيفة فضلاً عن التوسع في استهلاك الطاقة التقليدية، ولمعرفة جدلية العلاقة بين الطاقات الخضراء والبعد الاجتماعي للتنمية المستدامة ممثلة

بمؤشر التنمية البشرية في الجزائر خلال الفترة الممتدة بين 1990-2014، نعرض الشكل البياني أدناه.

الشكل 10: العلاقة التبادلية بين الطاقات الخضراء ومؤشر التنمية البشرية في الجزائر خلال الفترة 1990-2014



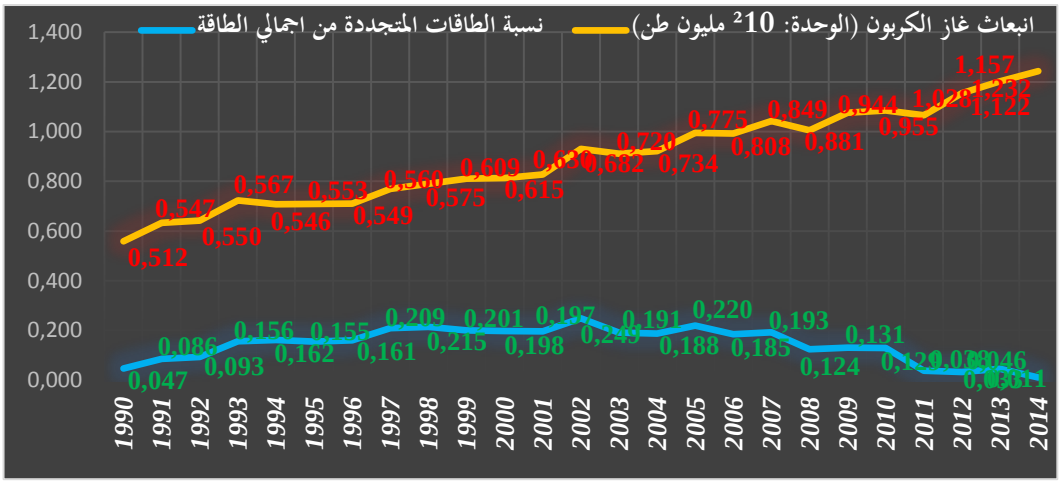
المصدر: من إعداد الباحثين استناداً إلى موقع وكالة الطاقة الدولية

من خلال الشكل البياني أعلاه، يتضح أنه كلما زادت نسبة الطاقات الخضراء كلما ارتفع مؤشر التنمية البشرية، والعكس صحيح أي كلما تراجعت نسبة استهلاك الطاقات الخضراء انعكس سلباً على مؤشر التنمية البشرية. ويُمكن القول مما سبق أنه تُوجد علاقة طردية قوية بين التحول إلى استخدام الطاقات الخضراء والبعد الاجتماعي للتنمية المستدامة الممثلة بمؤشر التنمية البشري **(HDI)**.

3.4.4. العلاقة التبادلية بين الطاقات الخضراء والتغير المناخي (البعد البيئي)

تلعب الطاقة الخضراء دوراً أساسياً في مواجهة التهديدات البيئية والتغير المناخي من خلال المحافظة على الموارد المائية العذبة والتقليل من انبعاث غاز ثاني أُكسيد الكربون الملوث للبيئة، ومن هنا فإن التحول إلى استخدام الطاقات الخضراء كبديل للطاقات التقليدية تُعد الواقي لظاهرة الاحتباس الحراري. ولمعرفة العلاقة التبادلية بين التحول إلى استخدام الطاقات الخضراء وتحقيق البعد البيئي للاستدامة في الجزائر خلاف الفترة الممتدة بين 1990 إلى 2014. نعرض الشكل البياني أدناه (الشكل 11).

الشكل 11: العلاقة التبادلية بين الطاقات الخضراء ونسبة انبعاثات غاز Co_2 في الجزائر خلال الفترة 1990–2014



المصدر: من إعداد الباحثين استناداً إلى موقع وكالة الطاقة الدولية

من خلال الشكل البياني أعلاه، يتضح أنه هناك مرحلتين لتفسير العلاقة التبادلية بين التحول إلى استخدام الطاقات الخضراء ونسبة انبعاث غاز ثاني أُكسيد الكربون في الجزائر، حيث المرحلة الأولى تمتد من 1990 إلى 2006، وخلال هذه الفترة نلاحظ وجود علاقة تبادلية طردية بين المتغيرين حيث كلما ارتفعت نسبة الطاقات الخضراء ارتفعت معها نسبة انبعاث **Co_2**، ويُسر هذا بأن الجزائر خلال هذه الفترة اعتمدت على التوسع في استخدام الطاقات التقليدية مما انعكس سلباً على البعد البيئي، أما خلال الفترة الثانية من الدراسة التي تمتد من 2006 إلى 2014، فنلاحظ تراجع في استخدام الطاقات الخضراء يُقابلها زيادة مستمرة في نسبة انبعاث غاز **Co_2**، ويُفسر ذلك بأن الزيادة في أسعار الطاقات التقليدية أدى إلى زيادة إنتاجها واستهلاكها مما سبب في زيادة انبعاث غاز **Co_2**، وقابله تراجع في استخدام الطاقات الخضراء.

5. الخاتمـــة

من خلال هذه الدراسة التي عالجت وشخصت تجربة الجزائر في التحول إلى استخدام الطاقات الخضراء لتحقيق الاستدامة، وذلك بعرض أهم الإمكانيات التي تتمتع بها الجزائر في ذات المجال، ودور هذه

الأخيرة في تحقيق الاستدامة بأبعادها الثلاثة، توصلت دراستنا إلى استخلاص ما يلي:

- تتمتع الجزائر بإمكانيات هائلة في مجال الطاقات الخضراء بكل مصادرها لكن على الرغم من التحول إلى هذا البديل الطاقوي إلا أن استغلالها واستخدامها يبقى ضئيل جداً مقارنة بدول أخرى لا تملك نفس المقومات التي تملكها الجزائر، وبالتالي يبقى استغلال الطاقات الخضراء في الجزائر لا يرقى إلى مستوى تطلعات تحقيق التنمية المستدامة، بالرغم من نية الدولة الظاهرة من أجل التحول الطاقوي الأخضر، ويتجلى ذلك من خلال هيكلة المؤسسات وإعداد البرامج والسياسات والاستراتيجيات المنتهجة في ذات الشأن؛
- توجد علاقة تبادلية طردية بين التحول إلى استغلال الطاقات الخضراء في الجزائر وبين تحقيق الاستدامة بأبعادها الثلاثة، حيث بينت الدراسة أنه توجد علاقة طردية بين استخدام الطاقات الخضراء والبعد الاقتصادي للاستدامة، أي كلما زاد استخدام الطاقات الخضراء انعكس إيجاباً على النمو الاقتصادي للبلد، كما أثبتت الدراسة خلال الفترة الممتدة من 1990 إلى 2014 بوجود علاقة طردية قوية بين التحول الطاقوي الأخضر والبعد الاجتماعي للاستدامة في الجزائر، فضلاً عن ذلك توصلت دراستنا إلى العلاقة الطردية الموجودة بين استخدام الطاقات النظيفة والبعد البيئي.

6. المراجع

- إبراهيم عبد الله عبد الرؤوف محمد، الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة –دراسات تحليلية تطبيقية–، دار الجامعة الجديدة، (الإسكندرية: دار الجامعة الجديدة، 2017).
- شقاليل إيمان، الطاقة الحرارية الشمسية من أجل التنمية المستدامة في القطاع السياحي في الجزائر؛ دراسة لإمكانية تطبيق مشروع بروسول (PROSOL) في الجزائر، مجلة بحث وتنمية، 2015.
- عماد تكواشت، واقع وأفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير، جامعة باتنة، الجزائر، 2012.

- عمار عماري، إشكالية التنمية المستدامة وأبعادها ، ;ورقة مقدمة للمؤتمر العلمي الدولي حول التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، (الجزائر: جامعة سطيف، 08/07 أفريل 2008).
- اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا التابعة للأمم المتحدة، تطبيق مؤشرات التنمية المستدامة في بلدان الاسكوا.
- محمد رأفت إسماعيل رمضان، علي جمعان الشكيل، الطاقة المتجددة، دار الشروق، (بيروت: دار الشروق، 1988).
- ناصر مراد. (2010). التنمية المستدامة وتحدياتها في الجزائر. *مجلة التواصل* (26).
- شركة الكهرباء والطاقات المتجددة، الأرقام المفتاحية الموقوفة إلى غاية 31 ديسمبر 2016، *sktm.dz*:

http://www.sktm.dz/?page=article&id=64 (consulté le 23/12/2018).

- شركة الكهرباء والغاز، برنامج الطاقات المتجددة، *sonelgaz.dz*:

http://www.sonelgaz.dz/?page=article&id=34 (consulté le 23/12/2018).

- المجلس الوزاري العربي للكهرباء، دليل الطاقات المتجددة 2013، *rcreee.org*:

http://www.rcreee.org/sites/default/files/daleel_web_2.pdf (consulté le 23/12/2018).

- مركز تنمية الطاقات المتجددة، الحصيلة السنوية 2016، *cder.dz* :

https://www.cder.dz/IMG/pdf/Bilan2016_web+couv.pdf (consulté le 22/12/2018).

- مركز تنمية الطاقات المتجددة، خريطة حقول الرياح في الجزائر، cder.dz:

(consulté le 20/12/2018). https://www.cder.dz/spip.php?article1446

- مركز تنمية الطاقات المتجددة، دليل المؤسسات العلمية، cder.dz:

https://portail.cder.dz/ar/spip.php?page=institution&type=15 (consulté le 23/12/2018).

- وزارة الطاقة والمناجم، (2007)، دليل الطاقات المتجددة، energy.gov.dz:

http://www.energy.gov.dz/fr/enr/Guide_Enr_fr.pdf (consulté le 19/12/2018).

- وزارة الطاقة، الطاقات المتجددة، energy.gov.dz:

www.energy.gov.dz/francais/uploads/2016/Energie/energie-renouvelable.pdf (consulté le 24/12/2018).

- الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار، المشاريع الرئيسية المحققة / الجارية في مجال الطاقات المتجددة، andi.dz:

http://www.andi.dz/index.php/ar/132-energies-renouvelables/1208-principaux-projets-realises-en-cours-de-realisation-en-matiere-des-energies-renouvelables (consulté le 23/12/2018).

- الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار، قطاع الطاقات المتجددة، andi.dz:

http://www.andi.dz/index.php/ar/les-energies-renouvelables (consulté le 23/12/2018).

- الوكالة الدولية للطاقة https://www.iea.org/statistics/kwes/ ، تاريخ التصفح (22.12.2018).

- The Natural Resources Defense Council (2018), Renewable Energy: The Clean Facts, nrdc.org: *https://www.nrdc.org/stories/renewable-energy-clean-facts (consulted the 12/19/2018).*
- The Intergovernmental Panel on Climate Change, (2011),renewable energy sources and climate change mitigation, ipcc.ch :*https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/SRREN_Full_Report-1.pdf (consulted the 12/19/2018).*
- oxford university press, (2018), english oxford living dictionaries, en.oxforddictionaries.com:*https://en.oxforddictionaries.com/definition/renewable_energy (consulted the 12/19/2018).*
- OUALI.S, Etude géothermique du Sud de l'Algérie, Revue des Energies Renouvelables, volume 9, N° 4, 2006.
- International Energy Agency (2018), renewables, iea.org: *https://www.iea.org/topics/renewables/ (consulted the 12/19/2018).*
- Virginie Perroud, Développement Urbain Durable & Agenda 21 Local: Analyse de la filière du Bois à Lausanne, Faculté des lettres, institut de Géographie Septembre 2006.