

التوجه نحو الطاقة المتجددة في الجزائر: الإمكانيات والرؤى المستقبلية

Orientation towards renewable energy in Algeria: Future expectations and visions

ضيف سعيدة

مخبر الطرق الكمية في العلوم الاقتصادية وعلوم إدارة الأعمال وتطبيقاتها من أجل التنمية المستدامة «MQEMADD»، جامعة الجلفة (الجزائر)،

dif.saida@univ-djelfa.dz

تاريخ النشر: 2024/11/19

تاريخ القبول: 2024/11/15

تاريخ الاستلام: 2024/10/02

ملخص:

إن إمكانيات الطاقة المتجددة في الجزائر جعل منها سوق جذاب لعدة دول أخرى وذلك في إطار شراكات لإنتاج الطاقة المتجددة، لذا هدفنا من خلال هذه الورقة البحثية إلى التعرف على إمكانيات الجزائر من حيث المصادر الطاقوية المتجددة، ومعرفة مختلف برامج الطاقات المتجددة في الجزائر، وقد توصلنا إلى مجموعة من النتائج أهمها أن تتمتع الجزائر بإمكانيات كبيرة في مجال الطاقات المتجددة، وهذا ما يؤهل مؤسساتها لتحقيق التميز في أداء أعمالها.

وبناء على النتائج المتوصل إليها قدمنا مجموعة من التوصيات أهمها أنه على الجزائر التقليل أو الحد من الطاقات الأحفورية (البترو، الغاز الطبيعي...)، والتوجه نحو استخدام الطاقة المتجددة والمستدامة كجزء لا يتجزأ ضمن الخطط الاستراتيجية الوطنية للطاقة. كلمات مفتاحية: الطاقة - الطاقات البديلة - طاقة الشمس - طاقة الرياح.

تصنيف JEL: P28- Q42.

Abstract:

Algeria's renewable energy potential has made it an attractive market for several other countries within the framework of partnerships to produce renewable energy.. Therefore, we aimed through this research paper to identify Algeria's potential in terms of renewable energy sources, and to know the various renewable energies programs in Algeria. We have reached a set of results, the most important of which is that Algeria will enjoy... With great potential in the field of renewable energies, this is what qualifies its institutions to achieve excellence in the performance of their work.

Based on the results obtained, we presented a set of recommendations, the most important of which is that Algeria should reduce or limit fossil fuels (oil, natural gas, etc.), and move towards using renewable and sustainable energy as an integral part of the national strategic energy plans.

Keywords: Energy - alternative energies - sun energy - wind energy.

JEL Classification: P28- Q42.

1. مقدمة:

يشكل موضوع الطاقات المتجددة محل اهتمام جميع دول العالم، فهي الأساس الذي يقوم عليه الاقتصاد العالمي اليوم والمورد لجميع رئيسي لمختلف أشكال التنمية، فلا يمكن أن تكون هناك تنمية اقتصادية واجتماعية وسياسية وتكنولوجية بدون وجود طاقة، ويشهد العالم حاليا تحولا طاقويا شبيها بالتحول الذي حدث مع عصر الفحم الحجري إلى عصر النفط، مع العلم أن التحول نحو الطاقات المتجددة ليس بالضرورة مرتبطا بنضوب النفط بقدر ما هو مرتبط بمصادر جديدة للطاقة.

وقد اهتمت الجزائر بالطاقات المتجددة نظرا لما تمتلكه من إمكانيات طبيعية هائلة في هذا المجال خاصة الطاقة الشمسية، الأمر الذي شجعها على وضع جملة من البرامج والتي من تهدف من خلالها إلى تحقيق مكاسب اقتصادية واجتماعية وسياسية للنهوض باقتصادها.

1.1. إشكالية البحث: نظرا لأهمية الطاقات المتجددة في وقتنا الحالي خاصة مع تدهور أسعار النفط، بات الاهتمام بمصادر الطاقة من أولويات السياسات الاقتصادية في جميع بلدان العالم عامة وفي الجزائر بالخصوص، وعليه جاءت هذه الورقية لمعالجة الإشكالية التالية:

ما هو واقع الطاقات المتجددة في الجزائر؟

2.1. أسئلة البحث: للإجابة على الإشكالية الرئيسية، قمنا بطرح الأسئلة الفرعية التالية:

✚ ماذا نقصد بالطاقات المتجددة؟

✚ ما هي مصادر الطاقات المتجددة في الجزائر؟

3.1. أهداف البحث: نهدف من خلال هذه الورقة البحثية إلى تحقيق جملة من الأهداف منها:

✚ التطرق إلى مختلف المفاهيم الخاصة بالطاقات المتجددة.

✚ عرض مختلف مصادر الطاقات المتجددة في الجزائر.

✚ التعرف على واقع الطاقات المتجددة في الجزائر.

3.1. المنهج المستعمل: بناء على الإشكالية المطروحة قمنا بمعالجة موضوع الدراسة بالاعتماد على المنهج الاستنباطي من خلال أداتي الوصف والتحليل، للتعرف على أهم المفاهيم حول الطاقات المتجددة، وعرض مختلف إمكانيات الجزائر من الطاقات المتجددة، والتعرف على البرامج والاستراتيجيات التي اعتمدها الجزائر في إطار تنمية وتطوير الاستثمار في الطاقات المتجددة.

2. المفاهيم الأساسية حول الطاقات المتجددة

تعتبر الطاقات المتجددة البديل المستقبلي للطاقة التقليدية والانعكاسات الإيجابية لها من شأنها المساهمة في التوجه والاعتماد عليها مستقبلا.

1.2. تعريف الطاقة:

ويمكن تعريف الطاقة على أنها:

"الطاقة هي القدرة على إنجاز العمل". ويعرف العمل بأنه "الإزاحة التي تحصل لجسم ما نتيجة لأثر قوة بمقدار معين على

ذلك الجسم". (بني هاني و الروابدة، 2015، صفحة 225)

"الطاقة هي الوسيلة الرئيسية التي يعتمدها الإنسان لتحقيق عالم أحسن وراحة أكبر، وتعد المفتاح الرئيسي لنمو الحضارة الإنسانية على امتداد الحقب التاريخية ومنه يمكن قياس مدى تقدم الإنسان من قدرته على التحكم بالطاقة واستغلال مصادرها بالصورة التي تعطي نتائج أفضل". (مربعي، 2019، صفحة 189)

2.2. أشكال الطاقة: تأخذ الطاقة عدة أشكال، والسر الكامن فيها هو إمكانية تحولها من شكل إلى آخر، وينص قانون حفظ الطاقة على أن "الطاقة لا تفتى ولا تستحدث، فكمية الطاقة المتوافرة في المنظومة الكونية التي نعيش فيها ثابتة، وكلما بددنا جزءا منها تعود إلى المنظومة نفسها، لكن من غير رجعة، وهذه الأشكال للطاقة هي: (مربعي، 2019، الصفحات 190-191)

طاقة الحركة: هي الطاقة الموجودة في جسم متحرك، ويؤثر بحركته على المحيط الموجود بها وفي الأشياء التي يعمل عليها، ومثال على ذلك الكرة التي نقوم بركلها، أو الماء الذي يجري في النهر.

الطاقة الكامنة: هي الطاقة الموجودة في جسم ساكن ومثال عليها كتلة الماء المتجمعة في سد مغلق، وعند فتح بوابات السد يندفع الماء مولدا طاقة تتناسب كميتها مع حجم الماء المندفع وسرعة الاندفاع.

الطاقة الحرارية: هي الطاقة التي يكتسبها الجسم عندما يسخن، ومثال عليها الماء الذي يغلي في وعاء، حيث تنتقل الطاقة من الجهاز المسخن إلى الوعاء، ومن الوعاء إلى جزيئات الماء، ثم بعد ذلك تنطلق في المحيط.

الطاقة الكيماوية: مثل الطاقة الناتجة عن تفاعل المواد الكيماوية في البطارية والطاقة الموجودة في جسم الإنسان بفعل احتراق السكر مع الأوكسجين أو الطاقة الناتجة عن حرق الخشب.

الطاقة الكهربائية: هي الطاقة المتولدة من حركة الاليكترونات بين ذرات المادة الناقلة والكهربائية، للتيار الكهربائي. تعطينا البطارية مثلا على ثلاثة أنواع من الطاقة: الكيماوية من خلال المصباح المضيء. والذي يتوهج من الداخل وينتج طاقة حرارية.

الطاقة النووية: هي الطاقة المتولدة من انشطار نواة مادة مشعة كاليورانيوم، وعادة ما يؤدي الانشطار النووي إلى تحرر كميات كبيرة من الطاقة التي عادة ما تستعمل في صناعة الأسلحة، أو توليد أنواع أخرى من الطاقة بواسطة المفاعلات النووية.

الطاقة الكهرومغناطيسية: هي الطاقة المتولدة من حركة الاليكترونات في مجال كهربائي - مغناطيسي، ومثال عليها الموجات الكهرومغناطيسية التي يبعثها الرادار لالتقاط وهذا النوع من الطاقة مهم في حقول نقل الطاقة، نبضات صادرة عن أجسام طائرة وتحويلها.

3.2. تعريف الطاقات المتجددة:

للطاقات المتجددة العديد من التعاريف نذكر منها ما يلي:

تعرف وكالة الطاقة الدولية (IEA): تتشكل الطاقات المتجددة من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعية التلقائية كأشعة الشمس وللرياح التي تتجدد في الطبيعة باستمرار.

تعريف برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة (UNEP) الطاقة المتجددة عبارة عن طاقة مصدرها مخزون غير ثابت وغير محدود في الطبيعة، وهي طاقة تتجدد باستمرار بوتيرة أسرع من وتيرة استهلاكها، وتأخذ عدة أشكال هي: طاقة الشمس، طاقة الرياح، طاقة الكتلة الحيوية، الطاقة الكهرومائية، وطاقة باطن الأرض". (كافي، 2016، صفحة

(141)

تعريف مجلس الطاقة العالمي (WEC): الطاقات المتجددة هي الطاقات التي تتوفر بكميات غير محدودة، وهي طاقة متجددة بشكل مستمر بعدما يتم استغلالها في الطبيعة، وهي تتكون من الطاقات الهائلة المنبعثة من الشمس، ومن مختلف تقنيات خدمات الطاقة المتجددة التي تساعد في استدامة الطاقة، حيث تعمل على تحويل مختلف مصادر الطاقة المتجددة إلى حرارة أو كهرباء أو نפט أو فحم أو غاز.....

تعريف الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC): الطاقة المتجددة هي الطاقة التي يكون مصدرها شمسي، جيوفيزيائي أو بيولوجي وهي الطاقة التي تتجدد في الطبيعة باستمرار بوتيرة مساوية أو تفوق نسبة استهلاكها، وهذه الطاقة التي تتولد من التيارات المتواصلة في الطبيعة، وأمثلة ذلك طاقة الكتلة الحيوية والطاقة الكهرومائية وطاقة باطن الأرض، طاقة الأمواج والمد والجزر.

تعريف برنامج الأمم المتحدة الإنمائي: تمثل الطاقة المتجددة شكل من أشكال الطاقة المنتجة من مصادر الطبيعة، وهي طاقة تتجدد باستمرار وتستخدم هذه الأخيرة في أحد الأشكال الثلاثة التالية: (دين، 2020، صفحة 89)

- توليد الكهرباء: يتم استغلال الموارد المتجددة لتوليد الكهرباء التي يتم توزيعها للأغراض السكنية والتجارية والصناعية.
- التدفئة: حيث يتم توليدها بطريقة مركزية أو بطريقة غير مركزية، ويمكن استخدام الموارد القابلة للتجديد.
- النقل: يمكن توليد وقود السيارات الخاصة والنقل بشكل عام ووقود وسائل النقل في مجال الاستخدامات الصناعية والتجارية.

ومنه يمكن أن نقول بأن الطاقات المتجددة هي الطاقات الموجودة في الطبيعة باستمرار وبشكل دوري، وهي طاقات عكس الطاقات التقليدية التي يستطيع الإنسان استخراجها.

3.2. خصائص الطاقات المتجددة:

تميز الطاقات المتجددة بالخصائص التالية: (بن فريجة و أنساعد، 2020، صفحة 15-16)

- تلعب دورا هاميا في حياة الناس، كما تساهم في تلبية أغلب متطلباته من الطاقة، وهي مصادر طويلة الأجل وهذا لأنها مرتبطة أساسا بالشمس والطاقة الصادرة منها.
- الطاقة المتجددة ليست مخزونا جاهزا نستعمل منه ما نشاء من نشاء فمصادر الطاقة المتجددة لا تتوفر أو تختفي بشكل خارج قدرة الإنسان على التحكم فيها أو تحديد المقادير المتوفرة منها كالشمس وقوة الإشعاع.
- استخدام مصادر الطاقة المتجددة يتطلب استعمال العديد من الأجهزة ذات المساحات والأحجام الكبيرة والواقع أن هذا هو أحد أسباب ارتفاع التكلفة الأولية لأجهزة الطاقة المتجددة وهو ما يشكل في نفس الوقت أحد العوائق أمام انتشارها السريع.

4.2. مصادر الطاقات المتجددة:

تمثل مصادر الطاقات المتجددة بشكل أساسي في تلك المصادر التي تنضب في الطبيعة، المشتقة جوهريا من الطاقة الإشعاعية للشمس، وتعتبر الشمس مصدرها الأساسي سواء بصورة مباشرة أو غير مباشرة، بالإضافة إلى حرارة جوف الأرض وجاذبية القمر التي تسبب ظاهرة المد والجزر، وفيما يلي لمحة عن هذه المصادر.

➤ **الطاقة الشمسية *Energie Solaire*:** تعتبر الطاقة الشمسية مصدرا رئيسيا للطاقة، وتصل طاقة الشمس على شكل إشعاعات كهرومغناطيسية، حيث يكون حوالي (47%) من الأشعة مرئي، ونحو (45%) منها أشعة تحت الحمراء وحوالي (8%) أشعة فوق البنفسجية، وتنبعث طاقة الشمس بمعدل ثابت تقريبا يسمى بالثابت الشمسي

ويقدر بنحو (1.35) كيلو وات / م²، ولا يصل من هذه إلا حوالي (70%) منها و(30%) ينعكس إلى الفضاء مرة أخرى على شكل موجات.

ولا تتوقف الاستفادة من الشمس عند حد معين، حيث تكون الاستفادة أكبر من أشعة الشمس، كل ما كان المكان قريباً من خط الاستواء أكثر، وتمثل أهم الاستخدامات للطاقة الشمسية في توليد الحرارة والطاقة الكهربائية بالإضافة إلى بعض الاستخدامات الأخرى، وهناك تقنيتان أساسيتان لتجميع الطاقة الشمسية تتمثلان في:

➤ **الخلايا الضوئية *solaire photovoltaïque***: وتسمى أيضاً الطاقة الشمسية الكهروضوئية حيث تقوم هذه التقنية على تحويل أشعة الشمس إلى طاقة كهربائية بشكل مباشر، وتتكون هذه الخلايا من مواد شبه موصلة بالدرجة الأساس من مادة السيليكون، ولا تحتوي على أجزاء متحركة، وتعمل عن طريق استخدام المادة شبه الموصلة لتحويل ضوء الشمس، أي الفوتونات التي تمتصها تلك المادة إلى كهرباء بشكل مباشر عن طريق التأثير الضوئي.

➤ **الأنظمة الحرارية الشمسية *Solaire thermique CSP***: وفيها عدة أنواع، منها ما هو بسيط يشمل أساساً ألواح مسطحة شمسية توضع باتجاه ثابت من أجل التقاط أشعة الشمس وتوليد الحرارة. أما بالنسبة لمحطات الطاقة الحرارية الشمسية، أو أنظمة التركيز الحرارية الشمسية *Solar Thermal Concentrations Systems* فتستخدم لتوليد الحرارة ومن ثم يتم توليد الطاقة الكهربائية بصورة غير مباشرة، وذلك عن طريق استغلال أشعة الشمس بغرض تسخين المياه وتوليد البخار الذي يدور توربينات بخارية فتولد بدورها طاقة الكهرباء، أي من خلال الحرارة وقوة البخار.

➤ **طاقة الرياح *énergie éolienne***: وهي طاقة مستمدة من حركة الهواء، وقد عرفها الإنسان منذ القدم واستخدمها في تنقله بالسفن الشراعية وفي أغراض صناعية وزراعية متعددة، وتستخدم اليوم طاقة الرياح في توليد الكهرباء، عن طريق تحويل طاقة الحركة الموجودة في الرياح إلى طاقة كهربائية، وتسمى الماكينات التي تعمل على توليد الكهرباء "توربينات الرياح"، بخلاف تلك المستخدمة في طحن الحبوب والتي يطلق عليها "طواحين الرياح"، وتعود أولى تطبيقات طاقة الرياح في توليد الكهرباء إلى عام 1910 في الدنمارك.

وتتملك طاقة الرياح ميزات عديدة أهمها: (بوعبدلي، 2017، صفحة 321)

➤ الرياح مجانية وتشغيل التوربينات، والحقول الهوائية لا يتطلب أي وقود.
➤ يمكن زرع وفلاحة الأراضي التي تتركب عليها التوربينات.
➤ تتصف بالمرونة لأن التوربينات ذات أحجام مختلفة، وهي ملائمة لتوفير الطاقة للأماكن البعيدة أو النائية، كما يمكن ربطها بشبكة الطاقة الوطنية.

➤ **الطاقة المائية**: يرتبط مفهوم الطاقة المائية في وقتنا الحالي بمحطات توليد الطاقة الكهربائية التي تقام على مساقط الأنهار، ويتوافق مع بناء هذه المحطات بناء السدود وتكوين بحيرات اصطناعية لحجز مياه الأنهار، لتشغيل محطات الطاقة بشكل دائم، ويعتبر من أنظف الطاقات المتجددة والأكثر إنتاجاً للكهرباء.

➤ **الطاقة الحرارية الجوفية**: الطاقة الحرارية الجوفية هي الحرارة الطبيعية للأرض، الناشئة عن وجود العناصر المشعة في باطن الأرض، أي هي طاقات دفيئة في باطن الأرض، وهي أكبر بكثير من احتياطات الطاقة المتوقعة، وهي حرارة تزداد مع العمق، وتم استخدام هذه الطاقة لتوليد الكهرباء سنة 1904 بإيطاليا، من خلال بناء أول مشروع تجاري في العالم لتوليد الكهرباء باستخدام البخار الصادر من باطن الأرض، ثم عام 1958 في نيوزيلندا، أما في الولايات المتحدة الأمريكية فبدأ استخدامها عام 1960 في ولاية كاليفورنيا.

➤ **طاقة الكتلة الحيوية:** وهي أحد أهم مصادر الطاقة المتجددة على خلاف غيرها من الموارد الطبيعية مثل النفط والفحم الحجري، وكافة أنواع الوقود الأحفوري والوقود النووي، أو هو وقود مشتق من كتلة عضوية لكائنات حية حديثة (نباتات أو حيوانات) أو نواتجها العريضة الأبيضية مثل: سماد الأبقار، ويعرف أيضا بأنه وقود يحتوي على (80%) كحد أدنى بالحجم من مواد مشتقة من كائنات حية.

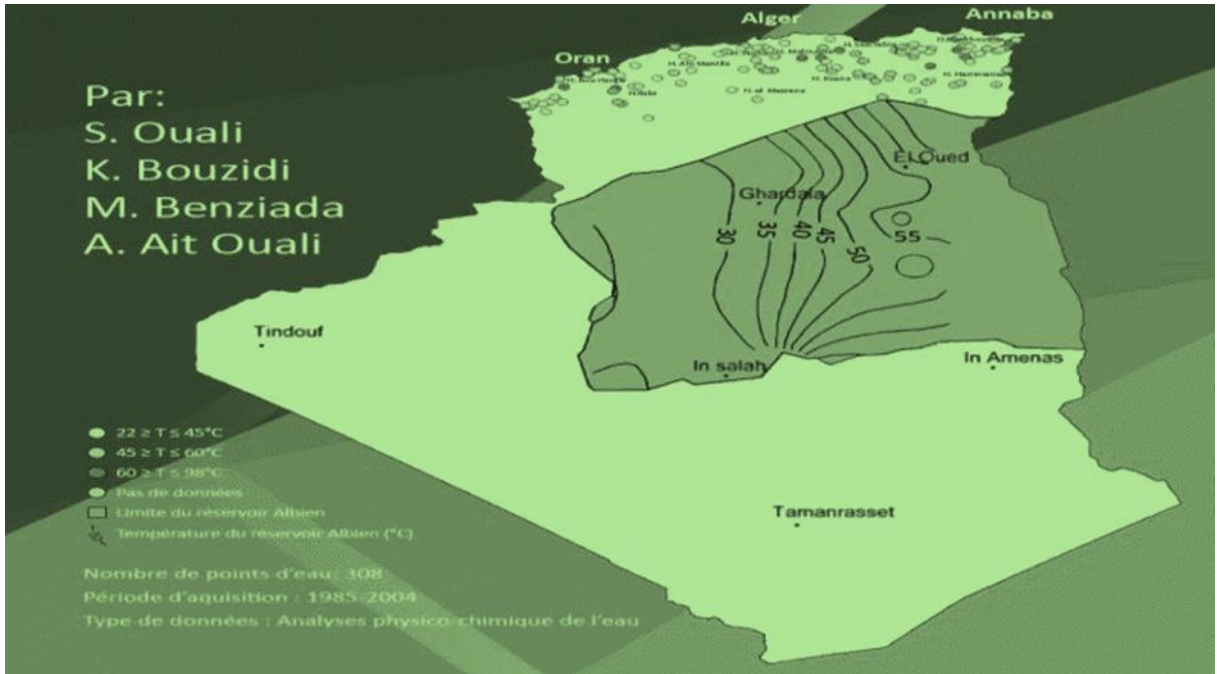
3. واقع الطاقات المتجددة في الجزائر

لقد مهدت الجزائر لديناميكية الطاقة الخضراء بإطلاق برامج طموحة لتطوير الطاقات المتجددة، وتستند رؤية الحكومة الجزائرية على استراتيجية تتمحور حول تامين الموارد التي لا تنفد مثل الموارد الشمسية واستعمالها لتنوع مصادر الطاقة وهذا لإعداد جزائر الغد، وبفضل الإدماج بين المبادرات والمهارات، تعزز الجزائر الدخول في عصر الطاقة الجديدة المستدامة.

1.3. واقع الطاقة الشمسية في الجزائر: نظرا للموقع الجغرافي والمساحة الشاسعة تتوفر الجزائر على إمكانيات هائلة من الطاقة الشمسية، حيث أعلنت وكالة الفضاء الألمانية بعد دراسة قامت بها سنة 2007 أن صحراء الجزائر هي أكبر مصدر للشمس في العالم، حيث تدوم الإشعاعات الشمسية فيه حوالي (3000) ساعة إشعاع في السنة، والطاقة المتوفرة يوميا على مساحة عرضية قدرها (01 م²) تصل إلى (5) كيلوواط في الساعة على معظم أجزاء التراب الوطني أي نحو (1700) كيلوواط في الساعة / م² في السنة في شمال البلاد و(2263) كيلوواط / م² في السنة في جنوب البلاد، وبالتالي فالجزائر تتمتع بكميات كبيرة من الإشعاعات الشمسية.

ويمثل الشكل الموالي خريطة الطاقة الشمسية في الجزائر.

الشكل رقم (01): خريطة الجزائر من الطاقة الشمسية



المصدر: (جدي و جدي، 2015، صفحة 07)

يتضح من الشكل أعلاه أن الجزائر تتمتع بقدر هائل من الإشعاع الشمسي، مما يؤهلها لاعتماد الطاقة الشمسية ضمن برامج خطط التنمية المستقبلية لها، حيث يمكن استخدامها في المجال الحراري في تسخين الماء الصحي، تصفية المياه، التركيز والتجفيف الشمسي والإنتاج في مجال التبريد الشمسي، أما في المجال الفوتوفولطي تستعمل الطاقة الشمسية في الكهرباء والسكنات، والمحطات الكهربائية الفوتوفولطية، الضخ بواسطة أشعة الشمس الفوتوفولطية.

ويمثل الجدول التالي القدرات الشمسية حسب المناطق في الجزائر:

الجدول رقم (01): القدرات الشمسية حسب المناطق في الجزائر

المناطق	المنطقة الساحلية	الهضاب العليا	الصحراء
مساحة (%)	04	10	86
معدل إشراق الشمس (ساعة / سنة)	2650	3000	3500
معدل الطاقة المحصل عليها (كيلواط ساعي م/2 ساعة / سنة)	1700	1900	2650

المصدر: (وزارة الطاقة والمناجم، 2007، صفحة 37)

يتبين من الجدول أعلاه أن معدل إشراق الشمس في الجزائر يأخذ أكبر قيمة له في الصحراء بقيمة تقدر بـ (3500) ساعة في السنة، مع أن مساحة الجنوب تمثل (86%) من إجمالي مساحة الجزائر، الأمر الذي يبين أن مستقبل الطاقة الشمسية في الجزائر يكمن في الصحراء، حيث يمكن توفير الطاقة لاستصلاح الأراضي الفلاحية وتوفير الكهرباء للمناطق المعزولة.

2.3. واقع طاقة الرياح في الجزائر: تنقسم الجزائر إلى منطقتين جغرافيتين:

منطقة الشمال: حيث يحده البحر المتوسط ويتميز بساحل يمتد على 1200 كلم وبتضاريس جبلية تمثلها سلسلتي الأطلس التلي والأطلس الصحراوي تفصلهما الهضاب العليا والسهول ذات المناخ القاري ومعتدل السرعة في الشمال. **منطقة الجنوب:** حيث أن سرعة الرياح فيها أكبر منها في الشمال خاصة في الجنوب الغربي بسرعة تقدر بـ (4 م/ثا) وتتجاوز (6 م/ثا) في ولاية أدرار، وعليه فإن متوسط سرعة الرياح في الجزائر تبلغ (5 م/ثا) وهي طاقة مناسبة لضخ المياه خصوصا في السهول المرتفعة.

إن إمكانيات الجزائر في طاقة الرياح تعتبر محدودة نظرا لموقعها الجغرافي، بالرغم من التطورات الكبيرة الحاصلة في مجال هذه الطاقة، حيث تقتصر المواقع الملائمة لاستغلال هذه الطاقة في المناطق الساحلية (من 5 إلى 6 م/ثا) والجنوب الكبير (أكثر من 8 م/ثا). ويعتبر الاعتماد على طاقة الرياح لإنتاج الطاقة الكهربائية محدودا حيث قدرت بـ (10) ميغاواط أي بنسبة مساهمة (0.49%) من إجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة في نهاية سنة 2015.

ويمكن توضيح إمكانيات طاقة الرياح ومقارنتها مع الطاقة الشمسية في الجزائر من خلال الجدول الموالي.

الجدول رقم (02): إمكانيات طاقة الرياح والطاقة الشمسية في الجزائر

المورد	طاقة مركبة واط
الطاقة الشمسية	2279960
طاقة الرياح	77330
المجموع	2357290

المصدر: (جنينة و عمامرة، 2016، صفحة 203)

نلاحظ من الجدول أعلاه أن إمكانيات الطاقة الشمسية المتوفرة في الجزائر تمثل 30 ضعف الطاقة الريحية أي ما يعادل نسبة (96%) من الطاقة الشمسية و(04%) من طاقة الرياح.

3.3. واقع الطاقة المائية في الجزائر: إن مجموع كميات الأمطار المتساقطة على الأراضي الجزائرية تقدر بحوالي (65 مليار M3)، ونظرا لعدم استغلالها والتركيز على مساحة محدودة من السدود، فإنها تبقى بدون فائدة، إضافة إلى نسبة التبخر العالية، والاعتماد على مياه البحار، وانخفاض موارد المياه السطحية من الشمال إلى الجنوب، حيث تقدر حاليا الموارد المائية المستفاد منها والمتجددة بـ (25 مليار M3)، وقد تم تحديد (103) موقعا للسدود وأكثر من (50) سد في الوقت الراهن في طور الإنجاز،

كما قدرت فحوصات حظيرة الري الإنتاج الكهربائي بـ (05%) أي حوالي (286) جيغاواط، وترجع هذه الاستطاعة للعدد غير الكافي لمواقع الري وإلى عدم استغلال مواقع الري الموجودة، وفي هذا الإطار فقد تم تأهيل المحطة الكهربائية بزمامة بولاية جيجل بقدرة (100) ميغاواط.

4.3. واقع الطاقة الحرارية الجوفية في الجزائر: يشكل الكلس الجراسي الموجود بشمال الجزائر، احتياطا هاما للطاقة الحرارية الجوفية، مما أدى إلى وجود أكثر من 200 منبع لمياه معدنية حارة متوزعة أساسا بالشمال الشرقي والشمال الغربي للبلاد، إذ تبلغ غالبا، درجة حرارة هذه المنابع (40 درجة مئوية)، وأقصاها منبع حمام المسخوطين، بدرجة حرارة تصل إلى (90 درجة مئوية)، تعتبر هذه الينابيع الطبيعية تسربات لخزانات باطنية حارة ذات تدفق طبيعي ذاتي يبلغ 2 متر³ بالثانية، ولا تمثل إلا جزءا يسيرا من إمكانيات إنتاج هذه الخزانات، وأكثر هذه الخزانات يمتد نحو الجنوب، إذ يشكل التكون القاري الكبيس خزانا واسعا من حرارة الأرض الجوفية، يمتد إلى آلاف الكيلومترات المربعة، يتم استغلال هذا الخزان، المسمى بالطبقة الألبية، من خلال الحفر للحصول على تدفق يصل إلى (4م³ بالثانية)، وتصل درجة حرارة هذه الطبقة إلى (57 درجة مئوية)، إن استغلال تدفق الطبقة الألبية والتدفق الطبيعي للمنابع يمثل استطاعة تبلغ (700) ميغاواط.

5.3. واقع طاقة الكتلة الحيوية في الجزائر: تنقسم هذه الطاقة في الجزائر إلى منطقتين وهما:

- المنطقة الصحراوية: والتي تغطي (90%) من المساحة الإجمالية للبلاد.
- منطقة الغابات الاستوائية: والتي تغطي مساحتها قدرها (2.5) مليون هكتار، أي حوالي (10%) من مساحة البلاد، وتغطي الغابات فيها حوالي (1.8) مليون هكتار، في حين تمثل التشكيلات الغابية المتدرجة في الجبال (1.9) مليون هكتار.

تبقى إمكانات الجزائر قليلة إذا ما قورنت بالأنواع الأخرى، أولا لأن المساحة الغابية لا تمثل سوى (10%) من المساحة الإجمالية للوطن، أما المصادر الطاقوية من النفايات الحضرية والزراعية فتقدر بحوالي (05) مليون طن مكافئ نفط، وتقدر الطاقة الإجمالية للمورد الغابي في الجزائر حوالي 37 ميغا واط مكافئ بترولي، كما أنه وبالنسبة للقدرات الغابية فإن الجزائر تنقسم إلى منطقتين: منطقة الغابات الاستوائية، التي تحتل مساحتها تقارب (25) مليون هكتار، أكثر بقليل من (10%) من المساحة الإجمالية للبلاد، والمنطقة الصحراوية الجرداء، والتي تغطي أكثر من (90%) من المساحة الإجمالية، حيث يمثل كل من الصنوبر البحري والأوكاليتوس نباتين هامين في الاستعمال الطاقوي، فحاليا لا يحتل هذان النوعان سوى (05%) من الغابة الجزائرية، كما أن تسمين النفايات العضوية وخاصة الفضلات الحيوانية من أجل إنتاج الغاز الحيوي، يمكن أن يعتبر حال اقتصاديا إيكولوجيا سيؤدي إلى تنمية مستدامة في المناطق الريفية.

4. برامج الطاقات المتجددة في الجزائر:

لقد أصبح الاهتمام بتنمية وتطوير ودمج الطاقات المتجددة ضمن الخليط الطاقوي أولوية لدى أغلبية الدول عامة، وفي الجزائر على وجه الخصوص، وهذا من أجل الحفاظ على الطاقات التقليدية وتنويع مصادر إنتاج الكهرباء والمساهمة في التنمية المستدامة، وفي هذا الإطار قامت الحكومة الجزائرية بالمصادقة على البرنامج الوطني لتنمية وتطوير الطاقات المتجددة في مارس 2011، كما قامت بإصدار تقييم وتعديل لبرنامج تطوير الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية في جانفي 2016.

1.4. البرنامج الوطني لتنمية وتطوير الطاقات المتجددة: قامت الجزائر عام 2011 في إطار تطبيق سياسة واضحة لترقية الطاقات المتجددة، بإطلاق برنامج طموح يشكل رهانا أساسيا قصد تسمين موارد طاقة غير ناضبة، ويتمحور على تأسيس قدرة ذات أصول متجددة، وتصبو الجزائر من خلال هذا البرنامج إلى أن تبلغ مساهمة الطاقة المتجددة إلى غاية 2030 نسبة

(40%) من مجمل الإنتاج الوطني للكهرباء وذلك بحلول سنة 2030، وسطرت الأهداف العامة للبرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة عبر المراحل التالية: (خلوفي و معروزي، 2018، صفحة 14)

✚ 2011-2013 تأسيس قدرة إجمالية ب 110 ميغاواط.

✚ في أفق 2015 تأسيس قدرة إجمالية تقارب 650 ميغاواط.

✚ إلى غاية 2020 تأسيس قدرة إجمالية تقدر ب 2600 ميغاواط للسوق الوطني، واحتمال تصدير ما يقارب 2000 ميغاواط.

✚ إلى غاية 2030 من المرتقب تأسيس قدرة إجمالية تقدر ب 12000 ميغاواط للسوق الوطني، ومن المحتمل تصدير ما يقارب 10000 ميغاواط.

2.4. برنامج تطوير الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية: بعد حوالي أربع سنوات من إطلاق برنامج تنمية الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية والذي صادقت عليه الحكومة في فيفري 2011، ظهرت خلال المرحلة التجريبية والاختبار التكنولوجي عناصر جديدة وملحة على الساحة الطاقوية، سواء منها الوطنية أو الدولية، تتطلب مراجعة هذا البرنامج، ومن بين هذه العناصر تجدر الإشارة إلى:

✚ معرفة أفضل القدرات الوطنية في مجال الطاقات المتجددة من خلال دراسات أجريت خلال هذه المرحلة الأولى، خاصة القدرات الشمسية والرياح.

✚ انخفاض تكلفة صناعات الخلايا الشمسية وتجهيزات طاقة الرياح التي باتت تفرض نفسها في السوق أكثر فأكثر لتشكل صناعات قابلة للاستمرار وجديرة بالاعتبار (النضج التكنولوجي، التكاليف التنافسية.....)

✚ تكلفة صناعة التقنية الشمسية التي تبقى مرتفعة ومرتبطة بتكنولوجية غير ناضجة بعد خاصة من ناحية التخزين، إضافة إلى نمو بطيء للغاية في سوقها.

وهكذا فإن برنامج الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية المحين، يتمثل في وضع طاقة متجددة منذ البداية بقدرة (22000) ميغاواط في أفق 2030 بالنسبة للسوق الوطني، حيث تم تحقيق (4500) ميغاواط منه بحلول عام 2020 مع التمسك بخيار التصدير كهدف استراتيجي إذا سمحت ظروف السوق بذلك.

3.4. القدرات الصناعية الواجب تطويرها لواقفة البرنامج الوطني للطاقات المتجددة: من أجل ترقية إنتاج الطاقة المتجددة كشفت لجنة ضبط الكهرباء والغاز أن البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة في الفترة الممتدة من سنة 2011 على غاية سنة 2030 سينجز (67) مشروعاً في التسع سنوات القادمة بطاقة (2.357) ميغاواط، حيث تم تقسيم مشاريع إنجاز المحطات بين 20 ولاية بجنوب وشمال البلاد، وكذا الهضاب العليا، وتم تجميعها في أربعة فروع خاصة بالطاقة الشمسية، الحرارية، الهوائية والهجين ما بين غاز الوقود وتوربينة الغاز والطاقة الشمسية، حسبما جاء في نشرية لجنة ضبط الكهرباء والغاز، وحظي فرع الطاقة الشمسية والصفائح الضوئية بـ (27) مشروعاً بطاقة (638) ميغاواط، وسيتم إنجاز أهم هذه المحطات في ولاية الجلفة بطاقة (48) ميغاواط، كما سيتم إنجاز محطات لتوليد الكهرباء بالطاقة الهجينة بين الطاقة الشمسية والديزل وتوربينة الغاز موجهة لمناطق الجنوب التي لم يتم ربطها بشبكة التوزيع الوطنية حيث تقدر الطاقة الإجمالية التي تم تخصيصها لهذا الفرع بـ (109) ميغاواط، في حين خصص لفرع الطاقة الشمسية الحرارية إنجاز (6) محطات بطاقة (1.350) ميغاواط، أما فرع الطاقة الهوائية فخصص له طاقة بـ (260) ميغاواط، ويتم إنجاز هذه المشاريع على ثلاثة مراحل: ستنجز المشاريع النموذجية الأولى منها في الفترة الممتدة بين 2011-2013 للقيام بتجارب حول مختلف التكنولوجيات المتوفرة، أما المرحلة الثانية بين 2014-2015 فستتميز ببداية

نشر البرنامج في حين تتكفل المرحلة الثالثة بتوسيع شامل للبرنامج والموازاة مع المشاريع المدرجة في البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة.

4.4. البحث والتطوير: أخذت الجزائر على عاتقها إدماج الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة الوطنية تحديا كبيرا من أجل الحفاظ على الموارد الأحفورية من جهة وتنويع فروع إنتاج الكهرباء والمساهمة في تحقيق التنمية المحلية من جهة ثانية، وعلى هذا الأساس اختارت نهج النهج العلمي لتطوير برنامج الطاقة المتجددة لتجعله حافزا حقيقيا لتطوير الصناعة الوطنية، حيث تم إنشاء هيئات مكلفة بالبحث وتطوير الطاقات المتجددة في الجزائر، وهي: (زايد، حاوشين، و منصان، 2019، صفحة 179)

➤ **مركز تطوير الطاقات الجديدة والمتجددة (C.D.E.R):** وتتلخص مهام هذا المركز في:

- جمع ومعالجة المعطيات من أجل تقييم دقيق للطاقات: الشمسية الريحية، حرارة الأرض الجوفية والكتلة الحيوية.
- صياغة أعمال البحث الضرورية لتطوير إنتاج الطاقات المتجددة واستعمالها .
- صياغة معايير صناعة التجهيزات في ميدان المتجددة واستعمالها.

➤ **وحدة تطوير التجهيزات الشمسية (U.D.E.S):** هذه الوحدة مكلفة بتطوير التجهيزات الشمسية وانجاز نماذج تجريبية تتعلق بـ:

- التجهيزات الشمسية ذات المفعول الحراري وذات الاستعمال المنزلي أو الصناعي والفلاحي.
- التجهيزات الشمسية بفعل الإنارة الفولتية وذات الاستعمال المنزلي والفلاحي.
- التجهيزات والأنظمة الكهربائية، الحرارية، الميكانيكية والتي تدخل في تطوير التجهيزات الشمسية في استعمال الطاقة الشمسية.

➤ **وكالة ترقية وعقلنة استعمال الطاقة (APRUE):** تم إنشاؤها من طرف الحكومة من أجل تنشيط تنفيذ سياسة التحكم في الطاقة، حيث يتمثل دورها الرئيس في التنسيق ومتابعة إجراءات التحكم في الطاقة وفي ترقية الطاقات المتجددة، وتنفيذ مختلف البرامج التي تمت المصادقة عليها في هذا الإطار مع مختلف القطاعات (الصناعة، النقل، الفالحة... الخ).

➤ **نيو اينارجي الجيريا "نيال" (New Energy Algeria):** وهي شركة مختلطة بين الشركة الوطنية سوناطراك والشركة الوطنية سونلغاز ومجمع SIM للمواد الغذائية، تم إنشاؤها سنة 2002، وتتلخص مهامها في:

- ترقية الطاقات الجديدة والمتجددة وتطويرها.
- تعيين وانجاز المشاريع المرتبطة بالطاقات الجديدة والمتجددة، والتي تكون لديها فائدة مشتركة بالنسبة للشركاء داخل الجزائر وخارجها، ومن أهم مشاريعها والتي شرعت في تنفيذها خلال 2005.
- مشروع 150 ميغاواط تهمجين شمسي غاز في حاسي الرمل، يمثل الجزء الشمسي فيه (30%)
- مشروع انجاز حظيرة هوائية بطاقة 10 ميغاواط في منطقة تندوف.
- استعمال الطاقة الشمسية في الإنارة الريفية في تماراست ومنطقة الجنوب الغربي.

➤ **وحدة تنمية تكنولوجيا السيلكون (UDTS):** تابعة لوزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مهمتها تطوير الوسائل الخاصة بتكنولوجيا المادة الأساسية للطاقة المتجددة.

➤ **تجريب التجهيزات الشمسية في أقصى الصحراء (SEESMS):** أنشأت في 22 مارس 1922 بأدرار، تابعة لوزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مهمتها تطوير وتجريب التجهيزات الشمسية في الإقليم الصحراوي.

مديرية الطاقات الجديدة والمتجددة: أنشأت في 1995 بالجزائر العاصمة، تابعة لوزارة الطاقة والمناجم، ومن مهامها تقييم موارد الطاقات المتجددة وتطويرها.

5.4. البرنامج الوطني للطاقات المتجددة - آفاق 2030:

تملك وزارة الطاقة برنامجا هاما لتطوير الطاقات المتجددة لاسيما في المناطق المعزولة في الجنوب والهضاب العليا مؤكدة أن الهدف يتمثل في تشجيع استعمال الطاقات النظيفة حتى وإن كانت جد مكلفة بالمقارنة مع الطاقات التقليدية، حيث تمت المصادقة على البرنامج الوطني للطاقات الجديدة والمتجددة من طرف مجلس الوزراء يوم (2011/02/03) والممتد إلى غاية سنة 2030، وهو برنامج لترقية الطاقات المتجددة مخصص معظمها لإنتاج الكهرباء، إذ تمثل الطاقة الشمسية المحور الرئيسي للبرنامج الوطني للطاقات الجديدة والمتجددة.

إن البرنامج الوطني للطاقات المتجددة يرمي من خلاله استغلال الطاقات الشمسية والهوائية والحرارية الجوفية إلى رفع إنتاج الكهرباء انطلاقا من هذه الطاقات تدريجيا في ظرف (20) سنة إلى (40%) من الإنتاج الوطني للكهرباء ملخصة بين الطاقة الشمسية بنسبة (37%) و(3%) من طاقة الرياح، كما يهدف البرنامج إلى إنشاء قدرة إنتاج ذات طابع متجدد تقارب (22.000) ميغا واط في آفاق 2030، أي ضعف الطاقة الحالية المولدة من الغاز، منها (12.000) ميغا واط موجهة لتلبية الطلب الوطني على الكهرباء، لاسيما أن الطلب على الكهرباء يشهد تناميا محسوسا قد يبلغ ثلاثة أضعاف إلى غاية 2030 في الجزائر التي عليها التوجه نحو الطاقات المتجددة لتنويع مصادرها الطاقوية و(10.000) ميغا واط موجهة للتصدير، إذا ما أتاحت الظروف لذلك.

ويعرف برنامج الطاقات المتجددة التنويع بين الطاقات المتوفرة في الجزائر وهذا ما نلاحظه في الجدول التالي:

الجدول رقم (03): توزيع البرنامج الوطني للطاقات المتجددة في الجزائر حسب نوع الطاقة

البيان	2013-2011	2015-2014	2020-2016	2030-2021
الطاقة الشمسية الكهروضوئية	إنتاج قدرة (800) ميغا واط			إنتاج قدرة (800) ميغا واط
الطاقة الشمسية الحرارية	قدرة إجمالية بـ (300) ميغا واط		قدرة إجمالية بـ (1200) ميغا واط	قدرة إجمالية بـ (500) ميغا واط إلى غاية 2023، و(600) ميغا واط إلى غاية 2030
	إنجاز محطتين حراريتين لكل منهما قدرة (150) ميغا واط	إنجاز (04) محطات حرارية		
طاقة الرياح	قدرة إجمالية بـ (10) ميغا واط	قدرة إجمالية بـ (40) ميغا واط	قدرة إجمالية بـ (1700) ميغا واط	
	مزرعة أدرار	إنجاز مزرعتين هوائيتين	مازالت الدراسات والبحث حول مواقع طاقة الرياح وتحديدها	

المصدر: (صرامة و فجاتي، 2018، صفحة 133)

من خلال الجدول نلاحظ أن البرنامج الوطني للطاقات المتجددة في الجزائر متنوع بين الطاقات المتجددة الموجودة خاصة الطاقة الشمسية بنوعها الكهروضوئية والحرارية، حيث أن الطاقة الأولى سيبلغ إنتاجها (10.000) ميغا واط في سنة 2030، حيث تشمل هذه الأخيرة على مشاريع الإنارة العمومية وكهربة المنازل والقرى خاصة في الجنوب الكبير، حيث بدأ تجسيد هذا البرنامج في العديد من المناطق سواء في المناطق الشمالية أو الهضاب، بالإضافة إلى ولايات الجنوب (تمنراست، إيليزي، أدرار، تندوف، بشار)، أما الطاقة الشمسية الحرارية فسيبلغ إنتاجها (2600) ميغا واط بحلول سنة 2030، ولهذه الطاقة خدمات

هامة مثل العزل الحراري للمباني وتطوير سخان الماء الشمسي وأجهزة التبريد في الصيف خاصة في الجنوب، أما طاقة الرياح فستبلغ قدرة إنتاجية تقدر بحوالي (1750) ميغا واط بحلول سنة 2030.

5. استراتيجية برنامج تطوير الطاقات المتجددة (2015-2020-2030)

تسعى الجزائر من خلال برنامج 2015 على تحقيق قدرة إنتاجية تقارب (22000) ميغاواط من أصول متجددة مطلع 2030، وقد تم تقسيم فترة إنجاز البرنامج عبر مرحلتين:

المرحلة الأولى من 2015 إلى 2020: حيث يتوقع أن تقدر كمية القدرة الإنتاجية من أصول متجددة بـ (3360) ميغاواط، بحيث تمثل حصة الطاقة الكهروضوئية بـ (3000) ميغاواط، (343) منها في طريق الإنجاز، و(01) ميغاواط ينتج في محطة توليد الكهرباء في غرداية، أما حصة طاقة الرياح فتمثل (1010) ميغاواط، (10) منها تنتج حاليا في محطة كيرتان بأدرار.

المرحلة الثانية من 2021 إلى 2030: حيث يتوقع ارتفاع القدرات الإنتاجية للطاقات المتجددة نظرا للمشاريع المسجلة في العديد من الولايات على غرار عين صالح، وأدار، وتيممون وبشار، كما يتوقع أيضا انخفاض التكاليف المتعلقة باستغلال الطاقة الشمسية الحرارية، ما قد يساهم في زيادة الإنتاج من أصول متجددة. وتمثل حصة الطاقة الكهربائية المتوقعة إنتاجها خلال الفترة (2030-2021) بـ (10575) ميغاواط، كما تمثل طاقة الرياح حصة (4000) ميغاواط حتى عام 2030.

كما يتوقع أيضا، مطلع 2030 بلوغ حصة إنتاج الطاقة الكهربائية من أصول متجددة (46) تيراواط ساعي من أصل كمية إجمالية مقدرة بـ (170) تيراواط ساعي، أي ما يعادل (27%) من الكمية الإجمالية، والجدول التالي يمثل حصة إنتاج الطاقة الكهربائية لكل من القطاعين التقليدي والمتجدد خلال السنوات 2030-2020-2015.

الجدول رقم (04): حصة إنتاج الطاقة الكهربائية لكل من القطاعين التقليدي والمتجدد خلال السنوات 2015-

2030-2020

2030	2020	2015	
59000	28525	16148	الاحتياجات الفعلية المحلية من الطاقة الكهربائية (من أصول تقليدية ومتجددة) (ميغاواط)
37000	24000	15400	الاحتياجات الفعلية المحلية من الطاقة الكهربائية من أصول تقليدية (ميغاواط)
22000	4525	748	الاحتياجات الفعلية المحلية من الطاقة الكهربائية من أصول متجددة (ميغاواط)
%37.7	%15.9	%4.6	حصة الطاقات المتجددة من إجمالي الاحتياجات الفعلية
170	90	63	إجمالي إنتاج الكهرباء (تيراواط)
46	10	02	إجمالي إنتاج الكهرباء من أصول متجددة (تيراواط)
%27	%11	%03	حصة الطاقات المتجددة من إجمالي إنتاج الكهرباء

المصدر: (جدي و جدي، 2015، صفحة 49)

ويتوقع سنة 2030 أن تصل السعة الإجمالية للاحتياجات الفعلية للطاقة الكهربائية لـ (59000) ميغاواط، (22000) ميغاواط منها ستنتج من أصول متجددة، أي ما يعادل (37%).

6. خاتمة:

إن مصادر الطاقات المتجددة تتمتع بقبالية استغلالها بشكل مستمر دون أن يؤدي ذلك إلى نضوبها، وتنتج الطاقات المتجددة من الشمس والرياح والماء، كما يمكن إنتاجها من حركة المد والجزر أو من الحرارة الجوفية للأرض، وكذلك من المحاصيل الزراعية والأشجار المنتجة للزيت.

1.6. النتائج: من هذه الورقة البحثية توصلنا إلى النتائج التالية:

- ✚ تعتبر الطاقات المتجددة نوع من أنواع الطاقة والبديل الذي بإمكانه أن يساعد على التقليل من سلبات الطاقات المتجددة، وتشير تسميتها إلى أنها كلما شارفت على الانتهاء تتواجد مجددا.
- ✚ إن إمكانيات الطاقات المتجددة في الجزائر جعل منها سوق جذاب لعدة دول أخرى وذلك في إطار شراكات لإنتاج الطاقات المتجددة.
- ✚ تتمتع الجزائر بقدر هام من الإشعاع الشمسي مما يؤهلها لاعتماد الطاقة الشمسية بصورة رئيسية ضمن خططها التنموية المستقبلية.
- ✚ لازالت الجزائر تعتمد على النفط بشكل أساسي في إنتاج الطاقة رغم خاصية النضوب مما يؤثر سلبا على التحول إلى الطاقات البديلة التي قد تساهم بشكل كبير في الحفاظ على هذه الثروة.

2.6. التوصيات: إنه من أهم التوصيات التي يجب اتباعها من أجل تنشيط قطاع الطاقات المتجددة للوصول إلى النتائج المرصية ما يلي:

- ✚ إنشاء مراكز تكوين في الطاقات المتجددة لتأهيل كوادر ومهارات مقتدرة خصوصا في مجال تكنولوجيا الطاقة الشمسية بدلا من استيرادها من الخارج.
- ✚ على الدول العربية بشكل عام والجزائر على وجه الخصوص الاستفادة من تجارب الدول التي اهتمت بتنمية استخدام الطاقة المتجددة وتطوير أساليب استخدامها.
- ✚ تأهيل القدرات البشرية والمادية والفنية اللازمة لاستغلال الطاقات المتجددة.
- ✚ على الجزائر تقليل هيمنة النفط على الاقتصاد الوطني بإدماج الطاقات المتجددة تدريجيا كأحد مصادر إنتاج الطاقة.

7. قائمة المراجع:

الكتب:

1. إبراهيم عبد الله عبد الرؤوف، الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة: دراسات تحليلية تطبيقية، دار الجامعة الجديدة، الإسكندرية، مصر، 2017.
2. سالم عبد الحسن رسم، اقتصاديات النفط، الجامعة المفتوحة، طرابلس، ليبيا، 1999.
3. عبد الرزاق بني هاني، محمد الروابدة، اقتصاديات الموارد والبيئة، الطبعة الأولى، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2015.
4. وزارة الطاقة والمناجم، البرنامج الوطني للطاقات المتجددة، والفعالية الطاقوية، 2011.
5. وزارة الطاقة والمناجم، دليل الطاقات المتجددة، الجزائر، 2007.

المقالات:

1. حيزية زايد، ابتسام حاوشين، هشام منصان، الطاقات المتجددة كسبيل لتحقيق التنمية المستدامة عرض التجربة الجزائرية والمصرية، مجلة العلوم التجارية، المجلد (18)، العدد (01)، مدرسة الدراسات العليا التجارية، الجزائر، 2019.
2. سارة جدي، طارق جدي، واقع وآفاق الطاقات المتجددة في الجزائر، مجلة الاصلاحات الاقتصادية والاندماج في الاقتصاد العالمي، المجلد (10)، العدد (20)، المعهد العالي للتجارة، جامعة الجزائر، الجزائر، 2015.
3. عبد الوحيد صرامة، عبد الحميد قجاتي، الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر: واقع وآفاق، مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة، العدد (08)، جامعة الجزائر، الجزائر، 2018.
4. عمر جنينة، ياسمينه عمارة، تحديات التجربة الجزائرية في مجال الطاقات المتجددة خلال الفترة (2015-2030)، مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة، المجلد (03)، العدد (02)، جامعة باتنة، الجزائر، 2016.

5. مختارية دين، دور الطاقات المتجددة في التنمية المستدامة بالجزائر: دراسة تحليلية للفترة 2016-2005، مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة، المجلد (06)، العدد (02)، جامعة باتنة، الجزائر، 2020.
6. نجاة بين فريجة، رضوان أنساعد، مساهمة الطاقات المتجددة في تزويد العالم بالطاقة ودعمها للتنمية: دراسة تحليلية لمصادر الطاقة المتجددة في العالم والجزائر، مجلة دفاتر اقتصادية، جامعة الجلفة، الجزائر، المجلد (13)، العدد (01)، 2020، الصفحات: 13-28.
7. وهبية مريعي، الاستثمار في الطاقات المتجددة كبديل للطاقات الأحفورية لتحقيق التنمية المستدامة - حالة الجزائر، المجلة الجزائرية للعلوم السياسية والعلاقات الدولية، المجلد (10)، العدد (02)، جامعة الجزائر (03)، الجزائر، 2019.
8. هدى بدروني، الاستثمار في الطاقات المتجددة ودوره في تحقيق ثنائية حماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، مجلة الريادة لاقتصاديات الأعمال، المجلد (06)، العدد (03)، جامعة شلف، الجزائر، 2020.
9. ياسين بوعبدلي، مساهمة الطاقات المتجددة في عملية التنوع الاقتصادي: مع الإشارة إلى حالة الجزائر، مجلة دفاتر اقتصادية، جامعة الجلفة، الجزائر، المجلد (08)، العدد (01)، 2017، الصفحات: 317-335.

المداخلات:

1. بلال شيخي، علي العبسي، مصادر الطاقة المتجددة وأساليب تشجيعه، ورقة بحثية مقدمة في الملتقى الدولي حول: التنمية المستدامة وإشكالية تمويل الاستثمارات في الطاقات المتجددة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة باتنة، الجزائر، يومي: 10-11 أبريل، 2018.
2. فوزي شوق، توفيق صراع، الطاقات البديلة وأهميتها في تحقيق التنمية المستدامة، مداخلة مقدمة ضمن فعاليات الملتقى الدولي الثاني حول: الطاقات البديلة خيارات التحول وتحديات الانتقال، جامعة أم البواقي، الجزائر، يومي: 18-19 نوفمبر، 2018.
3. محمد مداحي، سهام موفقي، الاستثمار في الطاقات المتجددة كبديل تنموي في ميزان التنوع الطاقوي في الجزائر، مداخلة ضمن أعمال اليوم الدراسي حول: البدائل الطاقوية في الجزائر لما بعد النفط: الفرص والمعوقات، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة بسكرة، الجزائر، يوم: 27 أبريل، 2017.
4. مسعود دراوسي، حنان حافة، واقع وآفاق الطاقات المتجددة في الجزائر: مشاريع واستراتيجيات الطاقات المتجددة، ورقة بحثية مقدمة في الملتقى الدولي الخامس حول: استراتيجيات الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة: دراسة تجارب بعض الدول، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة بليدة 2، الجزائر، يومي: 23-24 أبريل، 2018.

الرسائل والأطروحات:

1. بلخضر عبد القادر، أهمية النفط ضمن مصادر الطاقة وعلاقته بالتنمية المستدامة: حالة الجزائر، أطروحة دكتوراه في علوم التسيير، فرع إدارة أعمال، جامعة الجزائر 3، الجزائر، 2013.
2. توات نصر الدين، أثر الاستثمار في الطاقات المتجددة، أطروحة دكتوراه، جامعة البليدة، الجزائر، تخصص اقتصاد كلي ومالية دولية، 2018.
3. زواوية أحلام، دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية: دراسة مقارنة بين الجزائر، المغرب وتونس، رسالة ماجستير في علوم التسيير، تخصص الاقتصاد الدولي والتنمية المستدامة، جامعة سطيف، الجزائر، 2012.
4. عمر شريف، استخدام الطاقات المتجددة ودورها في التنمية المحلية المستدامة: دراسة حالة الطاقة الشمسية في الجزائر، أطروحة دكتوراه دولة في العلوم الاقتصادية، جامعة باتنة، الجزائر، 2007.
5. فريدة كافي، الطاقات المتجددة بين تحديات الواقع ومأمول المستقبل: دراسة حالة كلية العلوم 75-74 التجربة الألمانية نموذجاً، بحوث اقتصادية عربية، العددان الاقتصادي وعلوم التسيير، جامعة عنابة، الجزائر، 2016.
6. هاجر بريطل، دور الشراكة الجزائرية في تمويل وتطوير الطاقات المتجددة في الجزائر: دراسة حالة الشراكة الجزائرية الإسبانية، أطروحة دكتوراه، تخصص اقتصاديات النقود والبنوك والأسواق المالية، جامعة بسكرة، الجزائر، 2016.