



ARID Journals

ARID International Journal of Social Sciences and Humanities (AIJSSH)

Journal home page: <http://arid.my/j/aijssh>

ARID

International Journal of Social Sciences and Humanities
مجلة أريد الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية

VOL. 4, NO. 7, January 2022
ISSN - 2663-774X

ARID
ARAB RESEARCHERS
INTERNATIONAL JOURNAL

مجلة أريد الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية

العدد السابع، المجلد الرابع، كانون الثاني 2022 م

Investing in renewable energies as a strategic option to advance sustainable development in Algeria

الاستثمار في الطاقات المتجددة كخيار استراتيجي لدفع عجلة التنمية المستدامة في الجزائر

بن سعيد لخضر

بكري مختار

جامعة جيلالي ليايس سيدي بلعباس، الجزائر

جامعة مصطفى اسطبولي معسكر، الجزائر

mokhtar.bekkari@univ-mascara.dz

arid.my/0003-9500

<https://doi.org/10.36772/arid.aijssh.2022.478>

ARTICLE INFO

Article history:

Received 25/07/2021

Received in revised form 08/09/2021

Accepted 03/11/2021

Available online 15/01/2022

<https://doi.org/10.36772/arid.aijssh.2022.478>

ABSTRACT

This paper aims to highlight the importance of investing in renewable energies in order to advance sustainable development in Algeria, as investment in this field has known continuous development in recent years, convinced that renewable energies are the most important and strategic option for achieving sustainable development in the future, and has been reached To a set of results, the most important of which are that renewable energy has the ability to meet the need for development in Algeria, as well as its ability to increase development and growth on a large scale, and renewable energy plays an important role in translating the dimensions of sustainable development, as its development projects contribute to achieving Economic gains, improve social conditions and preserve the environmental heritage for future generations, in order to achieve sustainable development.

Keywords: renewable energy, renewable energy sources, solar energy, fossil energy, sustainable development.

المخلص

تهدف هذه الورقة إلى تسليط الضوء على أهمية الاستثمار في الطاقات المتجددة من أجل دفع عجلة التنمية المستدامة في الجزائر، حيث عرف الاستثمار في هذا المجال تطورا مستمرا خلال السنوات الأخيرة، اقتناعا بأن الطاقات المتجددة هي الخيار الأهم والاستراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة في المستقبل، وقد تم التوصل إلى مجموعة من النتائج من أهمها، أن للطاقة المتجددة القدرة على تلبية حاجة التطور في الجزائر، فضلا عن قدرتها على زيادة التطور والنمو على نطاق واسع، كما تقوم الطاقة المتجددة بدور هام في ترجمة أبعاد التنمية المستدامة، حيث تساهم مشاريعها التنموية في تحقيق المكاسب الاقتصادية، وتحسين الأوضاع الاجتماعية والحفاظ على الموروث البيئي للأجيال القادمة، بهدف تحقيق التنمية المستدامة.

الكلمات المفتاحية: الطاقة المتجددة، مصادر الطاقة المتجددة، الطاقة الشمسية، الطاقة الأحفورية، التنمية المستدامة.

مقدمة:

تتوجه الجزائر في السنوات الأخيرة بقوة نحو تكثيف الاستثمارات في الطاقات المتجددة، استعدادا لدخول عهد جديد من الطاقة النظيفة بعد سنوات طويلة من الاعتماد على المصادر التقليدية التي أصبحت مثار قلق حماة البيئة والمنظمات الدولية التي تكافح من أجل كوكب خال من آثار مدمرة، بدأت تلوح في الأفق بسبب التغيرات المناخية التي تطال مختلف دول العالم.

وإيماننا منها بأهمية الطاقات البديلة والتزامها بالاتفاقيات الدولية للمحافظة على المناخ ومواجهة التغيرات المضرة بكوكب الأرض، بدأت الجزائر تنفيذ برنامج واعد لإنتاج الكهرباء والوقود الحيوي باستعمال تكنولوجيا الطاقات المتجددة، حيث تعكف فرق بحث متخصصة على إعداد مخططات وبرامج واعدة قد تبدأ نتائجها في الظهور بين سنتي 2020 و 2030 ، حيث تراهن الجزائر على تغطية جزء هام من الطلب الوطني على الكهرباء من الطاقات المتجددة.

وتتوفر الجزائر على إمكانات هائلة قد تجعلها رائدة في إنتاج الطاقة النظيفة، فهي تملك الصحاري الواسعة والطاقة الشمسية والرياح و المياه وكلها عوامل مساعدة على تطوير البحوث والانتقال الناجح نحو الطاقات المتجددة والاقتصاد البديل.

وبناء على ذلك يمكن صياغة إشكالية هذا البحث في السؤال الرئيسي التالي: كيف يمكن للاستثمار في الطاقات المتجددة أن يساهم في دفع عجلة التنمية المستدامة في الجزائر؟

من خلال هذه الإشكالية يمكن طرح التساؤلات الفرعية التالية:

- ما هو واقع الطاقات المتجددة في الجزائر؟
- ما مدى مساهمة الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة؟

الفرضيات:

بغرض الإلمام بجوانب الموضوع والإجابة على الأسئلة المطروحة في الإشكالية، تم وضع الفرضيات المناسبة لهذا الغرض والتي تم صياغتها كالآتي:

- تحقيق التنمية المستدامة يتطلب الاستثمار في الطاقات المتجددة.
- تتوافر الجزائر على مصادر مهمة من الطاقة المتجددة مما يجعلها تخوض تجربة التحول من الطاقة التقليدية إلي الطاقة المتجددة.

أهمية الدراسة:

تبرز أهمية هذه الدراسة من خلال ما يلي:

-إبراز دور الطاقة المتجددة وأهميتها في تحقيق التنمية المستدامة بدون الإضرار بالبيئة وكذلك أهمية تحفيز الاستثمارات في مجال الطاقة المتجددة.

-زيادة الطلب على الطاقة لتحقيق أهداف التنمية مع الحد من استخدام الطاقة التقليدية.

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى:

-دفع عملية البحث وتطوير الطاقة المتجددة من خلال إبراز حجم المخاطر البيئية التي تواجه البشرية.

-إيجاد سبل واستراتيجيات قوية للتحويل إلى اقتصاديات الطاقة المتجددة في الجزائر وتشجيع الاستثمار في هذا المجال.

منهج الدراسة: قصد تحقيق الأهداف المحددة تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي الذي يتلاءم وهذا النوع من البحوث، التي تقوم على جمع الحقائق والبيانات الكمية أو الكيفية عن الظاهرة المراد دراستها، ومحاولة تفسير هذه الحقائق تفسيراً كافياً خدمة للموضوع.

مصطلحات البحث:

-الطاقات المتجددة: تتشكل الطاقة المتجددة من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية كأشعة الشمس والرياح والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها.

-التنمية المستدامة: هي التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر من دون المساومة بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها.

-مصادر الطاقة المتجددة: هي عبارة عن مصادر طبيعية دائمة وغير ناضبة ومتوفرة في الطبيعة سواء كانت محدودة أو غير محدودة ولكنها متجددة باستمرار وهي نظيفة لا ينتج عنها أي تلوث بيئي.

الدراسات السابقة:

الدراسة الأولى: دراسة قام بها محمد طالب، محمد ساحل (2008)، بعنوان " أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية

المستدامة، عرض تجربة ألمانيا" وتهدف هذه الدراسة إلى بلورة حقيقة أهمية الطاقة المتجددة لأجل التنمية المستدامة، والتعرف على

تجربة ألمانيا في هذا المجال والتي يمكن أن تستفيد منها العديد من دول العالم النامي ومنها الدول العربية، وقد خلصت هذه الدراسة إلى

النتائج التالية:

- للطاقة المتجدد أهمية بالغة في حماية البيئة باعتبارها طاقة نظيفة غير ملوثة، كما أن التوسع في استخدامها من شأنه أن يقلص من استخدام الطاقة التقليدية المعروفة بأثرها السيئ على البيئة، خاصة وأن كلفة توليد الكهرباء من الطاقة المتجددة آخذة في النقصان ومنه إمكانية تحقيق تنمية مستدامة.

- في ظل تعقد مشكلة البيئة في ألمانيا، تسعى الحكومة الألمانية لحل هذه المشكلات باللجوء إلى الطاقة المتجددة، خصوصا أن ألمانيا تشهد ازدهارا كبيرا في مجال الطاقة المتجددة، ومنه التقليل من استخدام الطاقة التقليدية والحدّ من انبعاث الغازات الضارة من الكربون والنيوتروجين والكبريت.

الدراسة الثانية: دراسة قام بها حاج موسى أحمد (2014)، "بعنوان الطاقة الناضبة وعلاقتها بالتنمية المستدامة" دراسة حالة الجزائر، تناولت الدراسة زيادة الوعي بترشيد الطاقة وأهميتها في إطالة عمر الوقود الأحفوري، ومعرفة مكانة قطاع الطاقة المستدامة والطاقة الناضبة في الاقتصاد الجزائري.

وقد توصل إلى النتائج التالية، أداء الاقتصاد الوطني لا يزال مرتبنا بدرجة كبيرة بقطاع المحروقات وهو المصدر الوحيد للطاقة، كما أن تطبيق التنمية المستدامة يؤدي إلى الوصول إلى ما يعرف بالعدالة الاقتصادية، والطاقة المتجددة على الرغم من التحديات التي تواجهها إلا أنها تعد مصدرا مستقبليا للطاقة.

الدراسة الثالثة: دراسة قام بها الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء في جمهورية مصر العربية (2015)، بعنوان "دراسة مستقبل الطاقة الشمسية في مصر"، وكانت أهم نتائج الدراسة، وضع الدولة لعدد من المشاريع المستقبلية التي تسعى لاستغلال الطاقة الشمسية وإحلالها محل الطاقة غير المتجددة، ومن تلك المشاريع والتي تهدف إلى زيادة ما تسهم به الطاقة الشمسية في توفير احتياجات مصر من الكهرباء النظيفة والحد من الاعتماد على الوقود التقليدي في توليد الكهرباء، والخطة الخماسية للطاقة الشمسية (2016/2015-2017/2016)، تهدف إلى إنشاء محطة شمسية حرارية لتوليد الكهرباء بقدرة إجمالية 100 ميغاوات، أما الخطة الثانية هي الخطة التنفيذية (2016/2017-2025/2026) والتي تهدف للوصول بالقدرات المركبة من الطاقة الشمسية إلى 3000 ميغاوات خلال الفترة المقررة للمشروع.

الدراسة الرابعة: دراسة قامت بها فريدة كافي (2016)، بعنوان الطاقات المتجددة بين تحديات الواقع ومأمول المستقبل: التجربة الألمانية نموذجا، واتبعت، وقد تناولت التأسيس النظري للطاقات، الوضع العالمي للطاقات المتجددة واقتصاداتها، التحديات والعوامل التي تواجه نمو الطاقة المتجددة وانتشارها وعرض التجربة الرائدة في مجال الطاقة المتجددة "ألمانيا"، وتوصلت الدراسة إلى النتائج

التالية: اللجوء إلى الطاقة المتجددة هو الحل الأمثل للمزاوجة بين الأهداف الاقتصادية والبيئية، التوسع في استخدام الطاقة الأحفوري يعرف نمو الطاقة المتجددة.

مقارنة الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية:

بالنسبة للدراسة الأولى فإنها تهدف إلى بلورة حقيقة أهمية الطاقة المتجددة لأجل التنمية المستدامة، والتعرف على تجربة ألمانيا في هذا المجال، أما الدراسة الحالية فقد أعطت أهمية للاستثمار في الطاقات المتجددة من خلال عرض واقع وإمكانيات الكبيرة للجزائر التي تملكها، للاستثمار في الطاقات المتجددة لما لها من إسقاطات إيجابية على التنمية المستدامة.

بالنسبة للدراسة الثانية فتناولت التعريف بمصطلح التنمية المستدامة التي أصبح العالم يناهز بضرورة تحقيقها، ومعرفة الدور الذي يمكن أن تلعبه الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة، أما الدراسة الحالية فقد أولت أهمية إلى الاستثمار في الطاقات المتجددة، خصوصا الاستثمارات في مجال الطاقة الشمسية والهوائية والمائية والتحديات التي تواجه الجزائر مستقبلا خاصة في مجال البيئة وتغير المناخ والاحتباس الحراري، الذي أصبح يمثل خطرا على العالم وبخاصة على الجزائر لما لها من انعكاسات سلبية على التنمية المستدامة.

بالنسبة للدراسة الثالثة اهتمت بزيادة الوعي بترشيد الطاقة وأهميتها في إطالة عمر الوقود الأحفوري، ومعرفة مكانة قطاع الطاقة المستدامة والطاقة الناضبة في الاقتصاد الجزائري، على عكس الدراسة الحالية التي تسعى إلى التوجه نحو الطاقات المتجددة والنظيفة والصديقة للبيئة من خلال الاستثمار والتنويع الاقتصادي في مجال الطاقة.

بالنسبة للدراسة الرابعة فقد ركزت هذه الدراسة على مستقبل الطاقة الشمسية في مصر، أما الدراسة الحالية فقد أكدت على الاستفادة للطاقات المتجددة في الجزائر من خلال الاستثمار في جميع الاستخدامات المختلفة للموارد الطاقوية بهدف تحقيق أكبر قدر من الفاعلية والاستدامة والإنصاف.

بالنسبة للدراسة الخامسة تناولت التأصيل النظري للطاقات، والوضع العالمي للطاقات المتجددة واقتصاداتها، التحديات والعوامل التي تواجه نمو الطاقة المتجددة وانتشارها وعرض التجربة الرائدة في مجال الطاقة المتجددة " ألمانيا"، أما الدراسة الحالية فقد ركزت على عرض واقع الطاقات المتجددة في الجزائر والتي تعد في بدايتها من خلال الاستثمار الذي يعد خيارا استراتيجيا لتحقيق تنمية مستدامة، تتطلب تضامنا جميع الجهود في استخدام مصادر الطاقة المتجددة وذلك عبر اعتماد السياسات والتشريعات المناسبة واتخاذ الإجراءات التقنية الضرورية، وتصميم إطار جاذب للاستثمار وتعديل هيكل أسعار الطاقة المتجددة وإنشاء نافذة استثمارية خاص بمشاريع الطاقة المتجددة، وإشراك القطاع الخاص والعام في تنفيذ مشاريع الطاقة المتجددة والتدريب والتأهيل والتشبيك في مجال الطاقة المتجددة ودعم أبحاث الطاقة المتجددة.

وبغية الإلمام بعناصر هذا الموضوع، تم تقسيم هذه الدراسة إلى المحاور التالية:

▪ التأسيس النظري للطاقة المتجددة والتنمية المستدامة.

▪ واقع الطاقات المتجددة في الجزائر.

▪ الاستثمار في البرنامج الوطني للطاقات المتجددة.

المبحث الأول: التأسيس النظري للطاقة المتجددة والتنمية المستدامة.

1- مفهوم الطاقة المتجددة:

الطاقة المتجددة هي الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية التي تتجدد أي التي لا تنفذ، تختلف جوهريا عن الوقود الأحفوري من البترول والفحم والغاز الطبيعي لذلك يمكن تعريف الطاقة المتجددة بأنها تلك الموارد التي نحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري.

وأیضا الطاقة المتجددة هي عبارة عن مصادر طبيعية دائمة وغير ناضبة ومتوفرة في الطبيعة سواء كانت محدودة أو غير محدودة ولكنها متجددة باستمرار، وهي نظيفة لا ينتج عنها تلوث بيئي نسبيا.

1 1 - تعريف مختلف الهيئات الدولية للطاقة المتجددة:

-تعريف وكالة الطاقة العالمية (IEA): تتشكل الطاقة المتجددة من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية كأشعة الشمس والرياح والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها.

-تعريف الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC): الطاقة المتجددة هي كل طاقة يكون مصدرها شمس، جيوفيزيائي أو بيولوجي والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة معادلة أو أكبر من نسب استعمالها، وتتولد من التيارات المتتالية والمتواصلة في الطبيعة كطاقة الكتلة الحيوية، الطاقة الشمسية، طاقة باطن الأرض حركة المياه، طاقة المد والجزر في المحيطات وطاقة الرياح، وتوجد العديد من الآليات التي تسمح بتحويل هذه المصادر إلى طاقات أولية كالحرارة والطاقة الكهرومائية وإلى طاقة حركية باستخدام تكنولوجيا متعددة تسمح بتوفير خدمات الطاقة من وقود وكهرباء [1].

تعريف برنامج الأمم المتحدة للحماية البيئة (UNEP): الطاقة المتجددة عبارة عن طاقة لا يكون مصدرها مخزون ثابت ومحدود في الطبيعة، تتجدد بصفة دورية أسرع من وتيرة استهلاكها وتظهر في الأشكال الخمسة التالية: الكتلة الحيوية، أشعة الشمس، الرياح، الطاقة الكهرومائية وطاقة باطن الأرض [2].

1 2 - مصادر الطاقة المتجددة:

مصادر الطاقة المتجددة هي عبارة عن مصادر طبيعية دائمة وغير ناضبة ومتوفرة في الطبيعة سواء كانت محدودة أو غير محدودة ولكنها متجددة باستمرار وهي نظيفة لا ينتج عنها أي تلوث بيئي ومن أهم هذه المصادر:

• الطاقة الشمسية:

طاقة الشمس أو الطاقة الشمسية هي أهم مصدر للطاقة الحرارية والتي يتم تحويلها إلى طاقة كهربائية، ويمكن اللجوء إلى الطاقة الشمسية في محطات توليد الكهرباء ليتم استخدامها في الحصول على بخار ماء يعمل على تشغيل تربينات توليد الكهرباء، ومن التطبيقات الشائعة لأشعة الشمس السخانات الشمسية المستخدمة في تسخين المياه بالمنزل بدلا من تلك السخانات التي تعمل بالغاز الطبيعي [3].

يمكن نشر الطاقة الشمسية على نطاق المرافق، حيث تقوم آلاف الصفائف من الألواح الشمسية أو المرايا بتغذية الكهرباء إلى الشبكة، أو على نطاق ضيق تقوم تركيبات صغيرة مثبتة على السطح بتوفير الكهرباء والمياه الساخنة لمنزل فردي، ويمكن أن توفر أنظمة الطاقة الشمسية المنزلية هذه ما يكفي من الطاقة لتشغيل الإنارة المنزلية وتشغيل الثلاجة أو غيرها من السلع الكهربائية، وإعادة شحن الهواتف الجوال، كما أن هناك طرق مختلفة لاستغلال الطاقة الشمسية منها:

♦ **التدفئة الشمسية:** استخدام حرارة الشمس لتسخين المياه أو استخدام مواد معينة لتسخين أو تبريد المباني، ويمكن أن تستخدم هذه العملية أيضا لتحلية المياه المالحة ومعالجة مياه الصرف الصحي، ويمكن أن تستخدم الطاقة الشمسية أيضا لتوفير الطاقة الكهربائية لآلة الطبخ ومواقد الطهي في المنازل.

♦ **الطاقة الشمسية:** تحويل الطاقة الشمسية إلى كهرباء بأحد الوسيطين:

■ **الطاقة الشمسية المركزة (CSP)** حيث تستخدم المرايا لتركيز الطاقة الشمسية من أجل توليد الحرارة لغلي الماء ودفع التوربينات البخارية وتوليد الكهرباء.

■ **الفولط ضوئية (PV)** حيث تحول خلايا أو ألواح الضوء مباشرة إلى كهرباء، وهذا النوع من الطاقة الشمسية شائع أيضا في تطوير الكهرباء على نطاق صغير، لتزويد الشبكات الصغيرة والمنازل الفردية. تقليديا كان هناك تحديان منعا التوسع في استغلال الطاقة الشمسية:

أولا- كانت وحدات الفولط الضوئية الجاهزة المتاحة في السوق في وقت مبكر حساسة للعوامل المناخية المحلية، مثل درجات الحرارة القصوى، ومستوى الرطوبة والرمال والتي يمكن أن تقلل من إنتاجها من الطاقة، إن التقدم التقني الحديث في تصميم الألواح الشمسية الأكثر مرونة يعني أن الوحدات يمكن أن تبقى فعالة حتى في الظروف الصعبة.

ثانياً- كانت تكلفة توليد الكهرباء من الألواح الشمسية خلال المراحل الأولى من التنمية الشمسية أعلى بكثير من الأشكال الأخرى من الطاقة، غير أن التحسينات التقنية على مدى العقد الماضي خفضت التكلفة بدرجة كبيرة، بحيث أصبح تطوير محطات توليد الطاقة الشمسية الفولطية على نطاق واسع مجدداً ويجري تنفيذها، وتتفوق بالفعل طاقة الرياح والطاقة الشمسية على مستوى المرفق العام في المنافسة من حيث السعر على الوقود الأحفوري في بعض البلدان وبحلول يمكن أن تكون الطاقة الشمسية على مستوى المرفق العام أرخص من الطاقة التي تعمل بالغاز في جميع الأسواق الرئيسية في جميع أنحاء العالم، بما في ذلك الصين وألمانيا والهند وروسيا والمملكة المتحدة والولايات المتحدة [4] .

• طاقة المياه:

تعتبر المياه مصدر الطاقة المتجدد والناضج والأكثر شيوعاً إلى درجة كبيرة، وقد تم استخدام المياه لقرون لتوليد الطاقة، ويقوم أكثر من 150 بلداً في المئة بتوليد قدر من الكهرباء من الطاقة المائية، وتمثل 16 في المئة من الطاقة المولدة عالمياً، تنتج الطاقة المائية الحد الأدنى من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون ويتوفر مصدر كافٍ من الماء يمكن أن تضمن مصدراً مستمراً لتوليد الكهرباء، أما إذا لم يتم تطويرها بطريقة حساسة بيئياً، فإن الكهرباء المولدة من المياه يمكن أن تؤدي إلى اختلال بيئي كبير، وتكاليف اجتماعية واقتصادية من خلال البناء وإزاحتها من الخزانات وخاصة عندما لا يتم التخطيط لهذه المشاريع بشكل جيد.

كما تتعدد مصادر الحصول على الطاقة من المياه حيث يمكن توليدها من المصادر التالية:

- **توليد الطاقة من التيار النهري:** يتم توليد الطاقة بجعل مياه النهر المتدفقة بشكل كافٍ تدير توربينات تقوم بتوليد الكهرباء دون بناء سدود.

• **السدود:** يتم تخزين المياه من نهر أو مصدر آخر في سد، ويتم توليد الكهرباء عندما يتم استخدام المياه من السد لدفع التوربينات. الطاقة المائية على نطاق صغير والنطاق بالغ الصغر: إن التكنولوجيا التي تستخدم تقليدياً لتوليد الكهرباء على نطاق واسع يمكن أن تستخدم أيضاً على نطاق أصغر بكثير، ويمكن في كثير من الأحيان استخدام "مايكرو- المائية" لتوفير الكهرباء للمجتمعات التي ليست قريبة من شبكة الكهرباء.

• طاقة المحيطات:

كان من المعروف على مدى عقود بأنه من الناحية النظرية يمكن استثمار الطاقة الحركية الناجمة عن حركة المحيطات لتوليد الكهرباء، ولا يزال هذا الشكل من أشكال الطاقة المتجددة إلى حد كبير في مرحلة تجريبية ولكن له إمكانية كامنة، وهناك طريقتان رئيسيتان لتوليد الكهرباء من المحيطات:

• طاقة المد والجزر:

- إن تقنيات تيار المد والجزر مماثلة لتقنيات توليد الطاقة الكهرومائية من التيار النهري، ولكن باستخدام مياه المحيطات، توضع التوربينات في موقع حيث سيندفع المد عبره بشكل طبيعي لتوليد الكهرباء.

- يشبه الحجز المد جزري السدود المائية التقليدية، يتم حجز مياه المد القادمة ويتم توليد الكهرباء عندما يدخل هذا الماء أو يتم إطلاقه من الحجز، وعلى الرغم من الاعتراف بأنه مصدر محتمل للطاقة وتوليد الكهرباء في الجزء المبكر من القرن العشرين، كانت طاقة المد والجزر محدودة بسبب ارتفاع تكلفة الإنتاج ومحدودية المواقع، ويجري حالياً تجريب طرق جديدة لتوسيع جدوى هذا الأسلوب.

• طاقة الموج: تحتوي الموجات على كميات كبيرة من الطاقة غير المستغلة ومع ذلك كان استغلال تلك الطاقة تحدياً تقنياً، وهناك عدد من الطرق لتحويل طاقة الموج إلى كهرباء، بما في ذلك استخدام المكابس التي يتم وضعها بشكل عمودي على الأمواج، والنظم التي تستخدم موجات تتأرجح لدفع المياه عبر توربينات لتوليد الكهرباء.

• طاقة الرياح:

هي الطاقة الهوائية وهي استخدام الرياح في تحويل الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية والنمط الشائع لطاقة الرياح هو استخدام المراوح التي تعمل كمحركات تدير توربينات هذه المراوح المعروفة باسم (طواحين الهواء) ولا تقتصر مهام توربينات الرياح على إنتاج الكهرباء وإنما تستخدم في تطبيقات أخرى عديدة مثل ضخ المياه وفي ري الأراضي الزراعية وفي تسخين المياه، ومراوح الهواء هذه التي تنتج الطاقة يمكن بنائها في غضون أسابيع مما يجعلها مصدر فعال وسريع لإنتاج الطاقة، ولكن من الصعوبات التي تواجه توليد الطاقة بواسطة الرياح هي أن الرياح مصدرها متذبذب لطاقة متذبذبة، حيث لا يتوافر الهواء السريع طوال العام بأكمله، فهناك أوقات من الرياح القوية وهناك أوقات من الهواء الساكن، لذلك لا يمكن الاعتماد عليها كمصدر ثابت للحصول على الطاقة.

وقد استثمرت بعض الدول بكثافة في استخدام طاقة الرياح، تنتج الدانمارك الآن على سبيل المثال 35 في المئة من احتياجاتها من الكهرباء من توربينات الرياح ويتمثل أحد تحديات طاقة الرياح في أنها ليست مصدراً مستقراً لتوليد الكهرباء، إذ يختلف المعدل اعتماداً على قوة الرياح لتحريك التوربينات في أي وقت من الأوقات، يمكن أن تكون الرياح عنصراً قيماً في خطة أوسع نطاقاً لتوليد الكهرباء وغالباً ما تقارن مع غيرها من مصادر الطاقة المتجددة.

وهناك تحد آخر أثير مؤخراً لطاقة الرياح يتعلق بالمخاوف التي أبادها السكان الذين يقيمون بالقرب من توربينات الرياح، ومع ذلك، فإن وتيرة توليد الكهرباء من طاقة الرياح على مناطق السواحل سارت بسرعة، وتأتي المملكة المتحدة في الطليعة، إذ تم القضاء على بعض التحديات السياسية التي تواجهها التوربينات البرية وتم السماح بالوصول إلى مورد الرياح الأقوى المتوفر على الشاطئ، وكما هو الحال

مع الخلايا الفولط الضوئية والطاقة الشمسية، فإن تكلفة تكنولوجيا طاقة الرياح قد انخفضت بشكل ملحوظ في العقد الماضي، مما يجعل طاقة الرياح منافسة أو قريبة من درجة المنافسة من حيث التكلفة [5].

• طاقة الكتلة الحيوية:

يشير مصطلح "الطاقة الحيوية" بشكل عام إلى استخدام المواد العضوية، النباتات أو مخلفات الحيوانات كمصدر للطاقة، ومع ذلك فإن الحقل يخضع لبلبله وجدل مستمرين، ويجب اتخاذ الحيطة لتمييز المصادر المختلفة والتقنيات المستخدمة لتوليد طاقة الكتلة الحيوية.

• **الكتلة الحيوية التقليدية:** تمثل حوالي 10 % من مجموع الطاقة المستهلكة على كوكب الأرض، والكتلة الحيوية التقليدية هي حرق الخشب والمواد النباتية أو المخلفات الحيوانية من أجل تدفئة المنازل وطهي الطعام، إذا تم الحصول على الكتلة الحيوية من مصادر مستدامة، مثل غابة تدار بشكل جيد أو تفل من إنتاج قصب السكر، فإنه يمكن اعتبارها شكلا من أشكال الطاقة المتجددة، ومع ذلك فإن معظم وقود الكتلة الحيوية التقليدية مصادره ليست مستدامة، وبالتالي يساهم في تدهور النظم الإيكولوجية المحلية، ويولد حرق الكتلة الحيوية التقليدية لأغراض الطهي والتدفئة كميات كبيرة من تلوث الهواء في الأماكن المغلقة، وله تأثيرات صحية سلبية خطيرة، وخاصة على النساء والأطفال، الذين يقضون معظم وقتهم قرب المواقد.

• **الغاز الحيوي:** ويتم إنتاج الغاز الحيوي عن طريق تخمير المواد القابلة للتحلل مثل روث الحيوانات أو النفايات النباتية، ومثل الغاز الطبيعي يمكن استخدام الغاز الحيوي لتدفئة المنازل وكوقود لمواقد الطبخ، إن التكنولوجيا اللازمة لإنتاج الغاز الحيوي بسيطة وطويلة الأمد ورخيصة، ويمكن نشرها بسهولة نسبية في المجتمعات الريفية الصغيرة لتحويل النفايات العضوية إلى مصدر وقود نظيف ومتجدد، ومع ذلك تجدر الإشارة إلى أن هذه التقنية تتطلب صيانة كبيرة ولم تسفر عن نتائج إيجابية في جميع البلدان، شريطة أن يتم تغذية الغاز الحيوي المنتج من نفايات المكبات في شبكة الغاز، أو كما في الصين حيث يتم الترويج لهاضي الغاز الحيوي لفوائده للصحة العامة (إزالة النفايات) وبنفس القدر للحصول على الطاقة.

• **الوقود الحيوي:** يشير مصطلح الوقود الحيوي إلى عادة زرع المحاصيل فقط لاستخدامها في إنتاج الطاقة وعادة كوقود للنقل، فعلى سبيل المثال يمكن استخدام الذرة أو قصب السكر لصنع الإيثانول، في حين أن وقود الديزل الحيوي يمكن أن يصنع من الزيوت النباتية والدهون الحيوانية.

وللوقود الحيوي العديد من المزايا، فخلافا لغيرها من مصادر الطاقة المتجددة يمكن أن تنتج المواد العضوية الوقود الذي يمكن خلطه مع البنزين لتزويد وسائل النقل البري بالطاقة، ومع ذلك أثارت زراعة المحاصيل لإنتاج الوقود الحيوي في السنوات الأخيرة جدلا كبيرا لأنها يمكن أن تحول الأراضي الزراعية بعيدا عن إنتاج الغذاء مما يسهم في نقص المحاصيل وارتفاع أسعار المواد الغذائية وتفاقم الجوع في العالم، وتتساءل العديد من الدراسات عما إذا كان الوقود الحيوي وخاصة من الذرة لإنتاج الإيثانول، هو أقل إشباعا بالكربون من

الوقود الأحفوري، إذ أنه يساهم في تغيير استخدام الأراضي بشكل غير مباشر وفي التصحر وإزالة الغابات وزراعة القطع والحرق، والتي تعتبر كلها مصادر كبيرة للغازات المسببة للاحتباس الحراري [6] ، وعلى الرغم من عديد القضايا الراهنة المتعلقة بإنتاج واستخدام الوقود الحيوي بدأت التطورات الحديثة بمعالجة بعض هذه التحديات لجلب الوقود الحيوي الأول، ويثير الجيل الثاني من الوقود الحيوي باستخدام المواد السليلوزية وتطوير محاصيل وقود حيوي جديدة عداً أقل بكثير مع صناعة الإنتاج الغذائي.

▪ **الكهرباء من المخلفات الزراعية:** خلافاً لأنواع الوقود الحيوي التي غالباً ما تتنافس على الأراضي والموارد مع إنتاج الغذاء، يمكن أن تحرق مجموعة واسعة من منتجات النفايات الزراعية التي يتم التخلص منها عادة لتوليد الكهرباء، والبلد الرائد في هذا المجال هي موريشيوس، والتي وضعت إطار سياسة قوية لتشجيع المزارعين على استخدام التلّف (النفايات العضوية من القصب الناجمة عن إنتاج السكر) لتزويد مولدات بالطاقة التي تغذي الكهرباء في الشبكة الوطنية في البلاد. وفي المناطق خارج نطاق الشبكة، يمكن استخدام بعض النباتات التي كانت تعتبر في السابق أعشاباً مثل الجاتروفا لإنتاج وقود بديل لتزويد مولدات الديزل بالطاقة، على الرغم من أنها عندما تزرع خصيصاً لهذا الغرض يمكن أن تثير بعض نفس العيوب مثل الوقود الحيوي، ويمكن الاستفادة منها في الحصول على الكهرباء بعدة طرق منها [7]:

▪ الحرق المباشر أو غير المباشر.

▪ عن طريق التخمر اللاهوائي.

▪ عن طريق التقطير.

▪ الأسمدة الكيماوية.

▪ **الطاقة الجوفية لحرارة باطن الأرض:**

إن ارتفاع درجة الحرارة في باطن الأرض من الممكن الاستفادة منها في توليد طاقة يمكن استخدامها في توليد الكهرباء، وخاصة من استغلال درجات الحرارة المرتفعة للمياه الجوفية، وهناك ثلاثة استخدامات رئيسية للحرارة الجوفية:

▪ استخدام الحرارة بشكل مباشر من خلال خزانات تقع بالقرب من سطح الأرض.

▪ إنشاء خزانات تحت سطح الأرض لعمق يتراوح ما بين ما 2-4 كم للحصول على مياه ساخنة تعمل على توليد الكهرباء.

▪ تدفئة المباني عن طريق مضخات حرارية تستفيد من حرارة الصخور أو المياه المتواجدة بالقرب من سطح الأرض.

وفي نهاية عام 2000 كانت القدرة الحرارية العظمى المركبة عالمياً بالنسبة إلى تطبيقات التدفئة غير الكهربائية أعلى من 15000

ميغاوات حرارية بحسب تقرير وكالة الطاقة الحيوية الحرارية (IGA) عام 2015 [8].

2- الإطار النظري للتنمية المستدامة:

1- مفهوم التنمية المستدامة:

التنمية المستدامة هي نموذج شامل للأمم المتحدة، تم توصيف مفهوم التنمية المستدامة في تقرير للجنة بيورتلاند 1987 "هي التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها الخاصة"، الاستدامة هي نموذج للتفكير حول المستقبل الاقتصادي الذي يضع في الحسبان الاعتبارات البيئية والاجتماعية والاقتصادية في إطار السعي للتنمية وتحسين جودة الحياة، ومن هنا أصبحت التنمية المستدامة مطلباً أساسياً لتحقيق العدالة والإنصاف في توزيع مكاسب التنمية والثروات بين الأجيال المختلفة.

1 1 - تعريف التنمية المستدامة:

قد برزت محاولات عديدة لتعريف التنمية المستدامة منذ بداية ظهور ذلك المفهوم سنة 1987، حيث اتفقت دول العالم في مؤتمر الأرض عام 1992 على تعريف التنمية المستدامة "أنها ضرورة إنجاز الحق في التنمية بحيث تتحقق على نحو متساو الحاجات التنموية والبيئية لأجيال الحاضر والمستقبل" وفيما يلي بعضاً من هذه التعريفات:

- تعريف اللجنة العالمية للبيئة والتنمية:

التي شكلتها الأمم المتحدة لدراسة هذا الموضوع وقدمت هذا التعريف عام 1987 بعنوان مستقبلنا المشترك، إذا يعد هذا التعريف شاملاً ومختصراً للتنمية المستدامة بتعريف "بأنها التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر من دون المساومة بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها" [9].

- تعرف منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) التنمية المستدامة:

"بأنها إدارة وحماية قاعدة الموارد الطبيعية وتوجيه التغيير التقني والمؤسسي بطريقة تضمن تحقيق استمرار إرضاء الحاجات البشرية للأجيال الحالية والمستقبلية، إن تلك التنمية المستدامة (في الزراعة والغابات والمصايد السمكية) تحمي الأرض والمياه والموارد الوراثية النباتية والحيوانية ولا تضر بالبيئة، وتتسم بأنها ملائمة من الناحية الفنية ومناسبة من الناحية الاقتصادية ومقبولة من الناحية الاجتماعية".

- تعريف إدوارد باربيير Edward Barbier :

بأنها ذلك النشاط الاقتصادي الذي يؤدي إلى الارتفاع بالرفاهية الاجتماعية مع أكبر قدر من الحرص على الموارد الطبيعية المتاحة، وبأقل قدر من الأضرار والإساءة البيئية [10].

1-2- أهداف التنمية المستدامة:

تضع التنمية المستدامة في اعتبارها مجموعة من الأهداف التي تسعى لتحقيقها، حيث تتمركز معظم أهداف التنمية المستدامة حول الحفاظ على البيئة وحسن استغلال الموارد الموجودة بها وإتاحة فرص للأجيال القادمة للاستفادة منها، وتتمثل أهداف التنمية المستدامة.

1. تحقيق حياة أفضل للبشر وذلك عن طريق الحفاظ على البيئة، والتعامل مع الطبيعية بما يحقق حياة أفضل للسكان.
2. تعزيز وعي البشر بالمشكلات البيئية القائمة وتنمية إحساسهم بالمسؤولية تجاهها، وحثهم على المشاركة الفعالة في إيجاد حلول مناسبة لها من خلال مشاركتهم في اقتراح وإعداد وتنفيذ ومتابعة مشاريع التنمية المستدامة.
3. تحقيق الاستغلال الأمثل للموارد، حيث تواجه التنمية المستدامة مشكلة محدودية الموارد عن طريق الاستغلال الأمثل والكفاء للموارد المتاحة، مما يتيح فرصة كبيرة للأجيال القادمة للاستفادة من الموارد المتاحة، مما يحقق درجة كبيرة من العدالة بين الأجيال الحالية والأجيال القادمة.
4. تفعيل التكنولوجيا الحديثة وربطها بأهداف المجتمع، كما تعتمد التنمية المستدامة بشكل كبير على التكنولوجيا الحديثة، وتسعى دائما إلى تنمية استخدامها في تحقيق أهداف المجتمع، وذلك عن من خلال توعية المواطنين بأهمية التقنيات المختلفة في المجال التنموي، وكيفية استخدام المتاح والجديد منها في تحسين نوعية حياة المجتمع وتحقيق أهدافه المنشودة، دون أن يؤدي ذلك إلى مخاطر وأثار بيئية سلبية.

بالإضافة إلى ذلك اعتمدت قمة الأمم المتحدة للتنمية المستدامة في 25 سبتمبر 2015 قرارا بعنوان "تحويل عالمنا: جدول أعمال 2030 للتنمية المستدامة" يشمل على 17 هدفا للتنمية المستدامة.

1-3- مؤشرات التنمية المستدامة:

في إطار السعي الجاد نحو تحقيق أهداف التنمية المستدامة، يستخدم الاقتصاديون بعض المؤشرات التي تساهم في تقييم مدى تقدم الدول والمؤسسات لتحقيق أهداف التنمية المستدامة بصورة فعلية، حتى يستطيع صناع السياسة العامة استخدامها في عمليات صنع القرار، كما أن مؤشر التنمية المستدامة هو المؤشر الذي يحدد الطريق وما تحقق من أهداف، وكم هو البعد عن الهدف المنشود، والمؤشر الجيد هو الذي يحدد المشكلة قبل وقوعها.

وقبل الإشارة إلى تلك المؤشرات لا بد من معرفة ما يجب أن يتوافر في تلك المؤشرات لنتمكن من الاعتماد عليها على أن تكون كالتالي:

- قومية في المقام الأول من حيث المدى والحجم.
- ترتبط بالهدف الرئيسي لتقييم التقدم نحو التنمية المستدامة.

- قابلة للفهم، بمعنى أن تكون واضحة وبسيطة وغير غامضة إلى أقصى درجة ممكنة.
- في إطار قدرات الحكومات الوطنية.
- محدودة من حيث العدد، ويمكن تكيفها طبقاً للتنمية المستقبلية.
- متسعة لتشمل أجندة أعمال القرن الحادي والعشرين والتنمية المستدامة.
- تمثل الإنفاق الجماعي العالمي إلى أقصى درجة ممكنة.
- تعتمد على البيانات المتاحة أو المتاحة بتكلفة معقولة، وموثقة وجودة معلومة ويمكن تحديثها بانتظام.

1 3 1 - المؤشرات الاقتصادية:

اهتم الاقتصاديون في مرحلة مبكرة بالنمو الاقتصادي إن لم نقل بالتنمية، وضعوا حول ذلك النظريات التي ركزت على عوامل الإنتاج وكمه، أو على جوانب النظر إليه عرضاً وطلباً، أو على علاقات الإنتاج وبيئته، والتي تتمثل في:

1 - بنية الاقتصاد القومي والأداء الاقتصادي:

حيث يصنف هذا المؤشر خصائص الجهاز الاقتصادي للبلد من خلال التعرّف على معدل متوسط الفرد من الكتلة الإجمالية للدخل، أو في شكل نسب مختلفة من الناتج القومي الإجمالي كمعدل التصدير أو الاستيراد أو الديون، إضافة إلى نسب القيم المضافة في الصناعات التحويلية والتي من شأنها أن تعزز كفاءة الإنتاج المحلية [11]، والتي تساهم في رفع حصة الاستثمارات في الناتج الإجمالي، وتوسيع قاعدة الصادرات من السلع والخدمات.

2 - تغيير أنماط الإنتاج والاستهلاك:

وهي قضية رئيسية في التنمية المستدامة، حيث يتميز العالم بسيادة النزاعات الاستهلاكية في دول الشمال وأنماط الإنتاج غير المستدامة التي تستنزف الموارد الطبيعية سواء في دول الشمال أو دول الجنوب، فلا بد من تغيير هذه الأنماط بهدف المحافظة على تلك الموارد وإتاحتها لجميع سكان المعمورة بشكل متساو وضمان بقائها للأجيال المستقبلية، وكما تتحدد أيضاً في نصيب الفرد من استهلاك الطاقة وإمكانية الحصول على هذه المصادر وضرورة تغيير منظومة الإمداد الطاقوي العالمي والانتقال من الوقود الأحفوري إلى الطاقات المتجددة، والحد من إنتاج النفايات الصناعية الخطيرة [12].

3 - مؤشرات التنافسية:

وضع المعهد العربي للتخطيط مؤشرات للتعبير عن هذه التنافسية في الدول النامية ومقارنتها مع عدد من الدول المتقدمة، وترتكز هذه الأخيرة على تحليل القيمة المضافة للصناعات التحويلية، وقياس مدخلات الزراعة وإنتاجيتها ومقارنة نسب الصادرات من السلع

والخدمات المنظورة وغير المنظورة نسبة للواردات، وقياس قيمة الدين مقابل الناتج الوطني الإجمالي، ومعدلات الانفتاح على التجارة الخارجية وشفافية المعاملات الدولية، إضافة إلى مجموع المساعدات الإنمائية الرسمية المقدمة أو المتلقاة.

1 3 2 - المؤشرات الاجتماعية [13] :

وتعني توفير الظروف للدول والبشر ليتمكنوا من تحقيق ما يلي:

- 1 - المساواة الاجتماعية وتحقيق عدالة توزيع الثروة ومكافحة الفقر، وهناك مؤشرين لقياس مدى تحقيق الدول للعدالة الاجتماعية هما (نسبة عدد السكان تحت خط الفقر، ومقدار التفاوت بين الفئات الغنية والفئات الفقيرة).
- 2 - الرعاية الصحية المناسبة لجميع فئات الشعب، وخاصة الاهتمام بالمناطق النائية والأرياف مع السيطرة على الأمراض المتوطنة والأوبئة الناتجة عن تلوث البيئة والمقياس لمعرفة مدى تقدم الرعاية الصحية، حيث يتمثل في (معدلات وفيات الأمهات والأطفال والرعاية الصحية الأولية، والعمر المتوقع عند الولادة، ونسبة التطعيم ضد الأمراض المعدية).
- 3 - التعليم الذي يعدّ أهم حقوق الإنسان، لأنه هو السبيل الأهم لتحقيق التنمية المستدامة في أي مجتمع عصري، وذلك يحدث من خلال توجيه التعليم إلى أهمية التنمية وسبل تحقيقها ومجالاتها المختلفة، والعمل على زيادة التوعية عند الأفراد خاصة الفقيرة منهم وتعريفهم بأهمية التعليم على الفرد والمجتمع، ومن مؤشرات تقدم التعليم (نسبة الأمية، مدى استمرار الفرد في مسيرة التعليم، ونسبة إنفاق الدولة على التعليم والبحث العلمي).
- 4 - السكن والسكان حيث يؤثر النمو السكاني السريع، وهجرة سكان الريف للمدن على تحقيق التنمية المستدامة وتؤدي إلى إفشال خطط التنمية الاقتصادية والعمرانية للدولة، وتم إعداد مؤشرين لقياس ذلك هما (معدل النمو السكاني، ونصيب الفرد من الأبنية العمرانية).
- 5 - الأمن الاجتماعي وحماية الأفراد من الجرائم ويتحقق ذلك من خلال تحقيق العدالة والديمقراطية والسلام الاجتماعي، ويقاس ذلك بمؤشر (عدد الجرائم المرتكبة لكل 1000 فرد في المجتمع).

1 3 3 - المؤشرات المؤسسية:

- 1 - الإطار المؤسسي وهو يشمل إنشاء أطر مؤسسية مناسبة لتطبيق التنمية المستدامة من خلال وضع استراتيجيات وطنية لكل دولة، والتوقيع على اتفاقيات عالمية بشأن التنمية المستدامة.
- 2 - قدرة مؤسسات الدولة على تحقيق التنمية المستدامة، وذلك من خلال الإمكانيات البشرية والعلمية والاقتصادية والسياسية.

1-3-4- المؤشرات البيئية:

وتتمثل في قضايا البيئة المعاصرة.

1. التغير في الغلاف الغازي للأرض ويتمثل في (الاحتباس الحراري، وثقب الأوزون)، وتغير المناخ ويقاس من خلال (تحديد انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو) ومعالجة التلوث الهوائي الزائد، وتحسين نوعية الهواء من خلال بروتوكولات (كينو، ومونتريال).
2. استخدامات الأرض من خلال حمايتها من التدهور البيئي، ووقف إزالة الغابات الطبيعية، والزحف العمراني على الأراضي الزراعية مع العمل على تحقيق تنمية مستدامة للإنتاج الزراعي والغابي والرعي.
3. المسطحات المائية وحمايتها من التلوث وذلك بوقف الصيد البحري الجائر، ومعرفة منسوب التلوث في المياه، وحساب كمية المياه بكل أنواعها ومقدار ما تفقده كل سنة، وتنمية الثروة السمكية وحماية أنواع الأسماك المعرضة للانقراض، وحل مشكلة ارتفاع منسوب سطح البحر في السنوات القادمة والذي يشكل تهديد كبير سيؤدي إلى إغراق مساحات شاسعة من الجزر واليابس.

1-4- أبعاد التنمية المستدامة:

وفقا للتعريف التنمية المستدامة يتضح جليا أنها تتضمن أربعة أبعاد تتسم بالترابط والتكامل في إطار يتميز بالتنظيم والاستغلال العقلاني للموارد.

1. البعد البيئي:

تهدف التنمية المستدامة إلى تحقيق العديد من الأهداف البيئية: كالأستخدام الرشيد للموارد الناضبة، بمعنى حفظ الأصول الطبيعية بحيث يترك للأجيال القادمة بيئة مماثلة، حيث إنه لا توجد بدائل لتلك الموارد، ومراعاة القدرة المحدودة للبيئة على استيعاب النفايات، والتحديد الدقيق للكمية التي ينبغي استخدامها من كل مورد من الموارد الناضبة، وبالتالي فإن الهدف الأمثل للتنمية المستدامة هي التوفيق بين التنمية الاقتصادية والمحافظة على البيئة مع مراعاة حقوق الأجيال القادمة في الموارد الطبيعية، خاصة الناضبة منها.

2. البعد الاقتصادي:

يهدف هذا البعد بالنسبة للبلدان الغنية إلى إجراء تخفيضات متواصلة في مستويات استهلاك الطاقة والموارد الطبيعية، والتي تصل إلى أضعاف أضعافها في الدول الغنية مقارنة بالدول الفقيرة، فمثلا يصل استهلاك الطاقة الناجمة عن النفط والغاز والفحم في الولايات المتحدة إلى مستوى أعلى منه في الهند بـ 33 مرة.

3. البعد الاجتماعي:

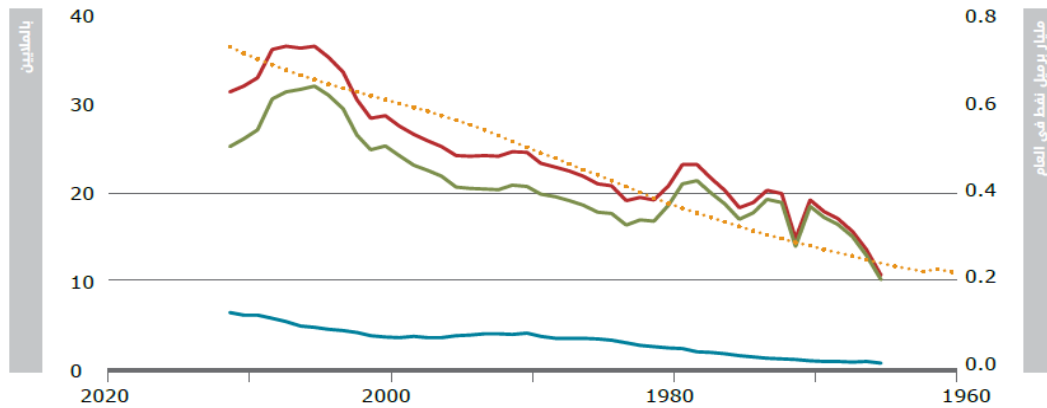
تشمل عملية التنمية المستدامة تنمية بشرية من خلال العمل على تحسين مستوى الرعاية الصحية والتعليم، فضلا عن عنصر المشاركة حيث ينبغي أن يشارك الناس في صنع القرارات التنموية التي تؤثر في حياتهم، ويشكل الإنسان محور عملية التنمية المستدامة والتعريفات المقدمة حولها حيث تشير إلى عنصر العدالة والإنصاف والمساواة، من خلال إنصاف الأجيال المقبلة والتي يجب أخذ مصالحها في الاعتبار، كما يجب إنصاف القسم من البشر الحي حاليا الذين لا يتمتعون بفرص متساوية مع غيرهم، في الحصول على الموارد الطبيعية والخدمات الاجتماعية، والتنمية المستدامة تهدف إلى القضاء على ذلك التفاوت الصارخ بين هذه الفئات من خلال تقديم القروض للقطاعات الاقتصادية، وتحسين فرص التعليم والرعاية الصحية.

4. البعد التكنولوجي:

وهي تحقيق تحول سريع في القاعدة التكنولوجية للمجتمعات الصناعية إلى تكنولوجيا جديدة أنظف وأكثر وأكفاً وأقدر على الحد من تلوث البيئة، وإيجاد تحول تكنولوجي في البلدان النامية الأخذة في التصنيع، مع تفادي تكرار أخطاء التنمية وتفادي التلوث البيئي الذي تسببت فيه الدول الصناعية بحيث يتم التوفيق بين أهداف التنمية والقواعد التي تفرضها البيئة.

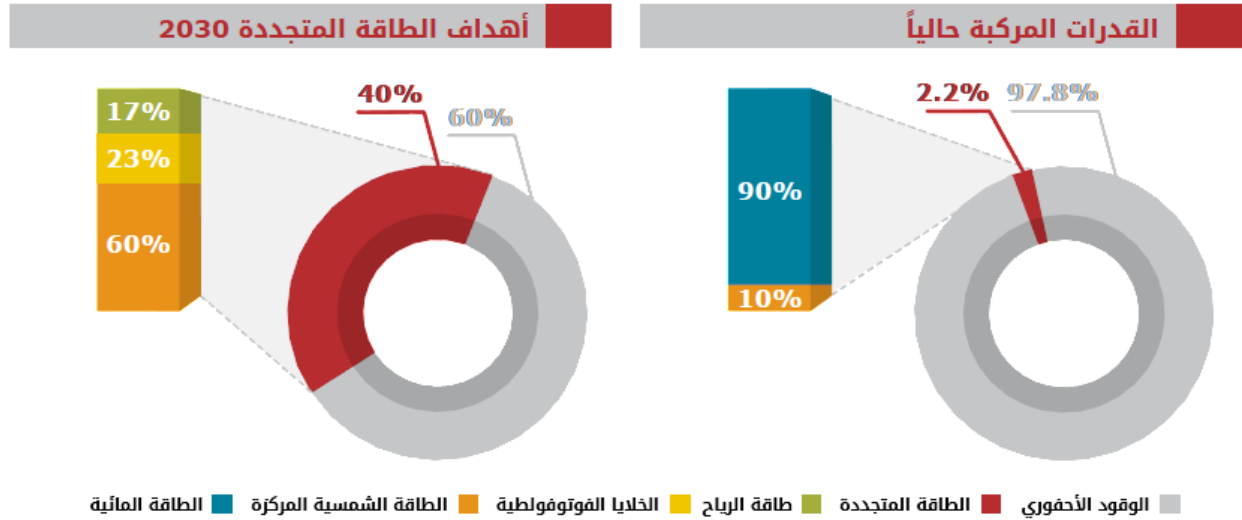
المبحث الثاني: واقع الطاقات المتجددة في الجزائر

1- نبذة عن الطاقات المتجددة 2012:



الشكل(1): العرض والطلب على الطاقة: الإتجاهات الحالية

المصدر: الوكالة الدولية للطاقة، 2011، وبريتيش بتروليوم 2012.



التاريخ المستهدف	الإجمالي	الطاقة الشمسية المركزة	الخلايا الفوتوفولطية	طاقة الرياح	ميجاواط	الإجمالي الكلي	إجمالي الطاقة المتجددة	الطاقة الشمسية المركزة	الطاقة الشمسية المركزة	الخلايا الفوتوفولطية	طاقة الرياح	ميجاواط
2013	41	25	6	10	ميجاواط	11390	253	228	25	0	0	ميجاواط
2015	557	325	182	50	ميجاواط							
2020	2601	1500	831	270	ميجاواط							
2030	12000	7200	2800	2000	ميجاواط							

الشل(2): القدرات المركبة حالياً وأهداف الطاقة المتجددة 2030

المصدر: المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، نبذة عن الطاقة المتجددة في الجزائر، 2013، ص1.

يوضح الشكل2، سعي الجزائر من خلال مشاريعها الاستثمارية في مجال الطاقات المتجددة إلى بلوغ قيمة معتبرة من إنتاج الطاقة ذات المصادر المتجددة، تقدر بنسبة 40% من الإنتاج الوطني الكلي للطاقة، بعدما كانت تمثل نسبة 2.2% سنة 2012، وترتكز في برنامجها على الطاقة الشمسية حيث تتوقع أن تكون نسبة الطاقة المتولدة من أصل شمسي 83%، وتمثل 60% منها بتقنية الطاقة الشمسية المركزة، و 23% باستخدام الخلايا الفوتوفولطية، وهذا ما يعكس القدرات المتراكمة للمعتبرة للطاقة الشمسية، أما نسبة 17% فهي موجهة للطاقة الرياح، ولكن تبقى الطاقة الأحفورية تمثل أكبر حصة من الطاقة الوطنية بنسبة 60% في أفق 2030 إلا أنه يوجد تحسن كبير مقارنة بالقدرات المركبة لسنة 2012 التي كانت تمثل نسبة 98% من إجمالي الطاقة الوطنية.

2- موارد الطاقة المتجددة في الجزائر:

إن من أهم مصادر الطاقة المتجددة المتوفرة في الجزائر حالياً، وتلك المتوقع أن يكون لها شأن في توفير الطاقة في المستقبل، هي كل من الطاقة الشمسية بالدرجة الأولى وطاقة الرياح والطاقة المائية.

1-2- الطاقة الشمسية:

نظرا لموقعها الجغرافي تملك الجزائر واحدا من أهم القدرات الشمسية في العالم، حيث إن مدة إشراق الشمس على كامل التراب الوطني تتعدى 2000 ساعة سنويا وتصل إلى 3900 ساعة سنويا في الهضاب العليا والصحراء، إن الطاقة المحصل عليها يوميا على مساحة أفقية تقدر ب 1م² هي 5 كيلوواط ساعي على معظم أجزاء التراب الوطني أي حوالي 1700 كيلوواط ساعي/م²/السنة في الشمال و2263 كيلوواط ساعي/م²/السنة في الجنوب، والجدول الموالي يوضح القدرات الشمسية في الجزائر:

الجدول(1): القدرات الشمسية في الجزائر

المناطق	المنطقة الساحلية	الهضاب العليا	الصحراء
مساحة %	4	10	86
معدل مدة إشراق الشمس (ساعة/السنة)	2650	3000	3500
معدل الطاقة المحصل عليها (كيلوواط ساعي/م ² /السنة)	1700	1900	2650

المصدر: وزارة الطاقة والمناجم، دليل الطاقات المتجددة، 2007، ص39.

من بين أهم مقومات الطاقة الشمسية بالجزائر ما يلي [14]:

- وفرة الأراضي الصحراوية المشمسة أغلب أيام السنة كما أن الشمس تمتد بـ أكثر من 2000 ساعة في السنة.
- تعد صحراء الجزائر من أكبر الصحاري في العالم وتمتاز بالحرارة الشديدة خاصة في فصل الصيف حيث تفوق درجة الحرارة 60 درجة، وهي تمثل مساحة الصحراء في الجزائر أكثر من 80 % ، مما يساعدها من استغلال أكثر للطاقة الشمسية.
- تشير الكثير من الدراسات إلى أن الطاقة الشمسية التي تمتلكها الجزائر تتيح لها حتى فرصة تصدير هذا النوع من الطاقة لدول الأخرى، وذلك لاتساع مساحة الجزائر واستمرار تعرضها لكميات عالية من موجات الإشعاع الضوئي والكهرومغناطيسي الصادر من الشمس.
- إن هناك التزامات للعديد من دول العالم ومن ضمنها الجزائر في مؤشر المناخ الدولي في كونها تعمل على تخفيض الانبعاثات الملوثة التي تسبب الاحتباس الحراري وتغير المناخ.
- توجد بالجزائر مجتمعات قروية صغيرة متفرقة ومتباعدة ، حيث يقدر عدد سكان الريف 41 % من إجمالي السكان وأنه قد يتعذر لأسباب عملية أو اقتصادية ربط هذه القرى والأرياف في بعض الأحيان بالشبكة الرئيسية للكهرباء لذا فإن الحل المنطقي في هذه الحالة هو استغلال الطاقة الشمسية في هذه المجتمعات النائية.
- كثرة الطرق التي يمكن بها استغلال الطاقة الشمسية بفعالية في الجزائر ويمكن تصنيفها في ثلاث فئات رئيسية هي، التطبيقات الحرارية وإنتاج الكهرباء والعمليات الكيميائية.

- انخفاض الغيوم في كثير من المناطق الصحراوية المؤهلة لهذا النوع من الاستغلال الطاقوي.
- لا تعاني الجزائر من مشكل المساحة المطلوبة لتشيد الألواح الشمسية ومستلزماتها وللحصول على 1000 واط من الكهرباء نحتاج إلى مساحة من 7 إلى 10 متر مربع من هذه الألواح.
- أثبتت العديد من دراسات الجدوى في عدة دول من بينها الجزائر، أنه يمكن استعادة رأس المال المستثمر في الطاقة الشمسية خلال فترة تتراوح بين ثلاث وخمس سنوات تتمكن بعدها الجهة المنفذة لمشاريع الطاقة الشمسية من الحصول على طاقة نظيفة منخفضة التكلفة.

2-2- طاقة الرياح:

يتغير المورد الريعي في الجزائر من مكان إلى آخر وهذا ناتج أساسا عن الطبوغرافيا وعن مناخ جد متنوع، حيث تنقسم الجزائر إلى منطقتين جغرافيتين كبيرتين ومتميزتين، الشمال الذي يحده البحر الأبيض المتوسط وبتضاريس جبلية تمثلها سلسلتي الأطلس التلي والصحراوي، بين هاتين السلسلتين توجد السهول والهضاب العليا ذات المناخ القاري، وتتميز الجزائر بمناطق غنية بسرعة رياح جيدة واقتصادية تبلغ أكثر من 5م/ثا، كمنطقة تيارت، وهران، تندوف، كما نلاحظ أن أكثر المناطق سرعة للرياح كمنطقة عين صالح، تيميمون، وأدرار بحيث تبلغ سرعة الرياح 6م/ثا، مما يجعل هذه الحقول مناسبة لإقامة مزارع هوائية لإنتاج الطاقة الكهربائية [15].

2-3- طاقة حرارة الأرض الجوفية:

يشكل كلا الجوراسي في الشمال الجزائري احتياطيا هاما لحرارة الأرض الجوفية ويؤدي إلى وجود أكثر من 20 منبع مياه معدنية حارة واقعة أساسا في مناطق شمال شرق وشمال غرب البلاد، توجد هذه المنابع في درجات حرارية غالبا ما تزيد عن 40 درجة مئوية، والمنبع الأكثر حرارة هو منبع حمام مسخوطين 69 درجة مئوية، إن هذه الطفرات الطبيعية التي هي على العموم تسربات لخزانات موجودة تفوق لوحدها أكثر من 2م³/ثا من الماء الحار، وهذا لا يمثل إلا جزءا صغيرا من إنتاج الخزانات أكثرها نحو الجنوب، يشكل تكوين القاري الكبيس خزانا واسعا من حرارة الأرض الجوفية، يمتد على آلاف كم²، ويتم استغلال هذا الخزان المسمى عامة بـ طبقة ألبية من خلال تنقيب بأكثر من 4م³/ثا، لو جمعنا التدفق الناتج عن هذه الطبقة الألبية والتدفق الكلي لمنابع المياه المعدنية الحارة، فهذا يمثل على مستوى الاستطاعة أكثر من 700 ميغاواط [16].

2 4 - طاقة الكتلة الحيوية:

يمكن الاعتماد على النفايات المنزلية، بشكل أساسي في توليد الغاز الحيوي من خلال حرق النفايات، وقدرت كتلة النفايات المنزلية في سنة 2013 بحوالي 10.3 مليون طن، مما يسمح بإنتاج حوالي 716.8 مليون م³ من الغاز الحيوي، كما يمكن الاستفادة من المواد العضوية المترسبة في محطات معالجة مياه الصرف الصحي في إنتاج الغاز الحيوي المستخدم لإنتاج الحرارة والكهرباء [17].

المبحث الثالث: الاستثمار في البرنامج الوطني للطاقة المتجددة:

إن تنمية الطاقات المتجددة في الجزائر تحظى باهتمام خاص من طرف السلطات العمومية التي تسعى لإعطاء دفعة جديدة لهذا القطاع كبديل للطاقات الأحفورية متناقصة الموارد، وهذا عبر إطلاق برنامج طموح لتطوير الطاقات المتجددة في فيفري 2011، وتم مراجعته في ماي 2015، ولتجسيد البرنامج يتعين على الدولة استثمار حوالي 120 مليار دولار، وتهدف الجزائر من خلال هذا البرنامج الطموح إلى إنتاج 40% من مصادر طاقات متجددة في أفق 2030، أما بالنسبة لبرنامج إنتاج الكهرباء المتجددة والموجهة إلى السوق الوطني المقدر بـ 12000MW سوف يتم تطويره عبر المراحل التالية [18]:

1 -برنامج إنتاج الكهرباء المتجددة:

المرحلة الأولى 2011-2013: تتضمن إنشاء المشاريع النموذجية (PROJETS PILOTES) لاختبار مدى نجاعة مختلف التكنولوجيات المستخدمة في مجال الطاقات المتجددة.

المرحلة الثانية: 2014-2015: البدء في تنفيذ البرنامج.

المرحلة الثالثة: 2016-2020: تنفيذ البرنامج على نطاق واسع، حيث الجدول الموالي يوضح كمية الطاقة المتجددة المراد إنتاجها حسب كل مصدر من مصادر الطاقة المتجددة.

الجدول(2): البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة

الوحدة: ميغاواط	المرحلة الأولى 2020-2015	المرحلة الثانية 2030-2021	الإجمالي
الفوتو ضوئية	3000	10575	13575
الرياح	1010	4000	5010
الطاقة الشمسية المركزة	-	2000	2000
إنتاج طاقة مزدوجة	150	250	400
الكتلة الحيوية	360	640	1000
حرارة الأرض الجوفية	05	10	15
الإجمالي	4525	17475	22000

المصدر: وزارة الطاقة والمناجم، البرنامج الوطني لتطوير الطاقات الجديدة والمتجددة.

<http://www.energy.gov.dz> 2019/11/03

يتضح من الجدول أعلاه أن الاعتماد الأكبر سوف يكون على الطاقة الشمسية في إنتاج الطاقة النظيفة، ثم تليها طاقة الرياح وهذا لكون القدرات الشمسية التي تتوفر عليها الجزائر تعد كبيرة جدا، كما تتطلع الجزائر إلى تصدير 10.000 ميغاواط من 22.000 ميغاواط، تم برمجتها خلال العقد المقبلين، في حين توجه 12.000 ميغاواط لتلبية الطلب الوطني على الكهرباء [19].

تخطط شركة الكهرباء والطاقة المتجددة لإنتاج حوالي 295 ميغاواط من الكهرباء عن طريق الطاقات البديلة في عدة ولايات بالهضاب العليا خلال الصائفة المقبلة، في إطار برنامج يستهدف إنجاز 23 محطة لتوليد 350 ميغاواط من الكهرباء عبر الوطن. انطلق برنامج تعميم الطاقات المتجددة منذ 2011، وشركة الكهرباء والطاقة المتجددة حديثة النشأة تعتبر شريكا فعالا في هذا البرنامج منذ 2013 في إطار الحركية التي يشهدها مجمع سونلغاز، حيث تم تكليف الشركة بإنجاز هذا المشروع الذي يستهدف إنجاز 21 محطة تنتج 350 ميغاواط، ودخلت 10 وحدات منها في الخدمة، أما باقي الوحدات فتوجد في طور الإنجاز بوتيرة سريعة، وقد تم استلامها خلال صائفة 2016، تضاف إلى محطتين تجريبتين تم إنجازهما قبل انطلاق المشروع، واحدة بغرداية مجهزة بأحدث تكنولوجيات الصفائح الشمسية والثانية في ولاية أدرار التي يتم فيها توليد الكهرباء عن طريق الطاقة عبر الرياح بمنطقة كابران بسعة 10 ميغاواط، شرعنا في الخدمة منذ صائفة 2014 ليصبح عدد محطات توليد الكهرباء عن طريق الطاقات المتجددة 23 محطة على المستوى الوطني، لاسيما في الجنوب الكبير والهضاب، وعديد المحطات دخلت في الخدمة على غرار محطة جانت و7 محطات بأدرار وتمنراست وعين صالح، بينما بلغت نسبة التغطية في أدرار حوالي 60 بالمائة، تليها تمنراست بحوالي 30 بالمائة وجانت بـ 3 ميغاواط وتندوف 40 بالمائة بـ 9 ميغاواط [20].

يهدف البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة إلى إحلال الطاقات التقليدية بطاقة المركبات الشمسية دفعت هذه الاستراتيجية إلى العمل على إقامة البنى التحتية اللازمة لتطوير معدات وإنشاء محطات توليد من أجل إحلال الطلب المحلي بالطاقة الشمسية والتصدير في CSP الطاقة الشمسية باستعمال لاقطات المستقبل، حيث تم إنشاء أول محطة هجينة تعمل بالغاز الطبيعي والطاقة الشمسية استلمت في جوان 2011 وبتكلفة قدرت بـ 315 مليون يورو، وبمدة إنجاز تراوحت بـ 33 شهر في إطار الشراكة مع مجمع ABENER الإسباني بحاسي رمل، حيث تساهم الطاقة الشمسية في إنتاج 23 ميغاواط من أصل إجمالي يقدر بـ 4234 جيغاواط، وتقوم المحطة ببيع الكهرباء المولد من المصادر الهجينة لمركب سوناظراك الجزائري من أجل تغطية حاجيات الجنوب من الكهرباء.

قد وضعت السياسات الوطنية لتطوير الطاقات المتجددة ضمن إطار قانوني ونصوص تنظيمية، حيث تمثلت النصوص الرئيسية في قانون التحكم في الطاقة وقانون ترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة إلى جانب قانون الكهرباء والتوزيع العمومي للغاز، وترتكز هذه السياسات على مجموعة من الهيئات والمؤسسات الاقتصادية، بحيث تهتم كل واحدة منها، في حدود اختصاصها، بتطوير الطاقات المتجددة، وهناك ثلاث هيئات تابعة لقطاع التعليم العالي والبحث العلمي تنشط منذ سنة 1988 في هذا المجال نذكر منها [21]:

- CDER مركز تطوير الطاقات المتجددة.

- UDES وحدة تطوير التجهيزات الشمسية.

- UDTS وحدة تطوير تكنولوجيا السيليسيوم.

أما بداخل قطاع الطاقة فيتم التكفل بالنشاط المتعلق بترقية الطاقات المتجددة من طرف وزارة الطاقة والمناجم، ووكالة ترقية وعقلنة استعمال الطاقة UPRUE ومن جهة أخرى يتدخل مركز البحث وتطوير الكهرباء والغاز CREDEG في إنجاز وصيانة التجهيزات الشمسية التي تم إنتاجها في إطار البرنامج الوطني للإنارة الريفية، أما في قطاع الفلاحة فتجدر الإشارة إلى وجود المحافظة السامية للتنمية السهوب HCDS تقوم بإنجاز برامج هامة في ميدا ضخ المياه والتزويد بالكهرباء عن طريق الطاقة الشمسية لفائدة المناطق السهبية، أما على مستوى المتعاملين الاقتصاديين، فهناك عدة شركات تنشط في ميدان الطاقات المتجددة بغرض وضع إطار تثمن فيه كل جهود البحث، ومن أجل إعداد أداة فعالة تسمح بوضع سياسة وطنية حول الطاقات المتجددة، قامت وزارة الطاقة والمناجم بإنشاء شركة مشتركة بين كل من سوناطراك، سونلغاز ومجموعة سيم، ويتعلق الأمر بمشروع NEAL نيو اينارجي ألجيريا المؤسسة سنة 2002 وتتمثل مهمتها في تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر على المستوى الصناعي.

2- برنامج الطاقات المتجددة في الجزائر (2015-2030):

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، وتطوير الطاقة الشمسية الحرارية.

إن سعة برنامج الطاقة المتجددة المطلوب إنجازه لتلبية احتياجات السوق الوطنية خلال الفترة 2015-2030 يقدر ب 22000 ميغاواط، حيث سيتم تحقيق 4500 ميغاواط منه بحلول عام 2020.

يتوزع هذا البرنامج حسب القطاعات التكنولوجية كما يلي [22]:

- الطاقة الشمسية: 13575 ميغاواط.

- طاقة الرياح: 5010 ميغاواط.

- الطاقة الحرارية: 2000 ميغاواط

- الكتلة الحيوية: 1000 ميغاواط.

- التوليد المشترك للطاقة: 400 ميغاواط.

- الطاقة الحرارية الأرضية: 15 ميغاواط

- سيسمح تحقيق هذا البرنامج بالوصول في آفاق 2030 لحصة من الطاقات المتجددة بنسبة 27٪ من الحصيلة الوطنية لإنتاج الكهرباء.

- إن إنتاج 22000 ميغاواط من الطاقات المتجددة سيسمح بادخار 300 مليار متر مكعب من حجم الغاز الطبيعي، أي ما يعادل 8 مرات الاستهلاك الوطني لسنة 2014، وفقا للأنظمة المعمول بها، فإن إنجاز هذا البرنامج مفتوح أمام المستثمرين من القطاع العام والخاص وطنيين وأجانب.

- إن تنفيذ هذا البرنامج يحصل على مساهمة معتبرة ومتعددة الأوجه للدولة والتي تتدخل سيما من خلال الصندوق الوطني للطاقات المتجددة والإنتاج المزدوج وتدعما لهذا البرنامج أنشأت الحكومة الجزائرية "المعهد الجزائري للبحث والتطوير للطاقات المتجددة" وكذا شبكة مراكز للبحث والتطوير، مثل مركز البحث والتطوير للكهرباء والغاز، الوكالة الوطنية لترقية وترشيد استعمال الطاقة، مركز تطوير الطاقات المتجددة ووحدة تطوير معدات الطاقة الشمسية.

3- مخطط تطوير الاستثمارات في الطاقات المتجددة:

سيتم تثبيت قدرات الطاقة المتجددة وفقا لخصوصيات كل منطقة:

- **منطقة الجنوب:** لتهجين المراكز الموجودة، وتغذية 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 والبنيات والمساحات الأخرى غير المستعملة. وقد تم وضع برنامج وطني للبحوث في هذا المجال لمرافقة استراتيجية تطوير الطاقات المتجددة، حيث تصبو الأهداف العملية لهذا البرنامج إلى تقييم ودائع الطاقة المتجددة، التحكم في عملية تحويل وتخزين هذه الطاقات وتطوير المهارات اللازمة، بدءا من الدراسة حتى الانتهاء من الإنجاز في موقع التثبيت.

4- محطات الطاقات المتجددة في الجزائر:

1- عدد المحطات المنجزة (جوان 2017): 24 محطة (23 فولطا ضوئية و 01 رياحية).

2- الطاقة الإجمالية: 352.3 ميغاواط (342.1 ميغاواط فولطا ضوئية و 10.2 ميغاواط رياحية).

3- الطاقة المنتجة (جوان 2017): 470.318 جيغاواط ساعي (418.318 جيغاواط ساعي فولطا ضوئية و 51.579 جيغاواط ساعي رياحية).

4- عدد المحطات التي في طور الإنجاز : محطة واحدة (2 ميغاواط فولطا ضوئية).

5- العراقيل التي تعيق الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر:

هناك جملة من العراقيل والقيود التي تمثل عقبات أمام الاستثمار في قطاع الطاقات الجديدة والمتجددة في الجزائر نذكر منها [23]:

1-5 التكاليف العالية:

إن إمكانيات وموارد استغلال الطاقة المتجددة متوفرة في الجزائر خاصة منها الطاقة الشمسية والريحية، إلا أن المشكلة تكمن في ارتفاع التكاليف التي تحد من توسع تلك الصناعة من جوانب عديدة، وجانب التكاليف في مجال الصناعات الاستثمارية مرتبط بمدى التكنولوجيا المتاحة في كيفية تدوير والاستغلال الأمثل للموارد الكامنة في الطاقة المتجددة، حيث تعتبر أسعار الاستثمار عاملا حاسما لتقييم الجدوى الاقتصادية لمشاريع الطاقة وفق افتراضات معينة، ومنه يعتبر عامل التكاليف من أهم العوامل المؤثرة في مستوى الجدوى الاقتصادية لمشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر، كونها مرتبطة بآثار التقدم التكنولوجي والذي يختلف من مصدر لآخر.

2-5 أسعار النفط:

تعتبر أسعار النفط عاملا رئيسيا مؤثرا في الجدوى الاقتصادية لمشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر ومحددا لمستقبلها القريب، وبالأخص بالنسبة للمشاريع ذات الطبيعة المتكاملة أي التي تشمل على مراحل التشغيل الأولى (وذلك على ضوء تكاليفها العالية ومبالغ الاستثمارات الضخمة التي تستلزمها تلك المشاريع)، ويعزى ذلك إلى أن منتجات مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر قد تكون مكتملة في بعض الأحيان لمنتجات الطاقة التقليدية، وبالتالي يتأثر الطلب عليها بأسعار تلك المنتجات، ولا شك بأن تصاعد أسعار النفط والغاز الطبيعي خلال الأعوام القليلة الأخيرة قد ساهم وإلى حد كبير في تحسين الجدوى الاقتصادية لمشاريع الطاقة المتجددة في العالم ككل، وزاد من جاذبية الاستثمار في تلك الصناعة، وهذه العلاقة ما بين تطوير الطاقة المتجددة واستغلالها في مجالات عديدة للطاقة هي معاكسة للانطباع الذي مفاده أن التوسع في إنتاج الطاقة المتجددة يمثل تهديدا حقيقيا لصناعة النفط التقليدية، وما يؤدي إليه ذلك من انخفاض في أسعارها على الأمد البعيد مما يضر بعائدات الجزائر والدول النفطية من الطاقة.

3-5 الجوانب التسويقية:

تعاني معظم مشاريع الطاقة المتجددة من مشاكل مختلفة من الناحية التسويقية مما قد يحد من التوسع في إنتاجها من جهة، والتقليل من درجة منافستها مع المنتجات التقليدية المشابهة من جهة أخرى، فمثلا يعاني بعض أنواع الطاقة المتجددة من صعوبات في عمليات التصدير إلى الأسواق الأخرى (النقل والإيصال) كما يعاني البعض الآخر من مشاكل الانقطاع، كون الطاقة المتجددة متقطعة وغير مستمرة (intermittent)، وبالتالي فهي تحتاج إلى تخزين، ما يجعلها مكلفة وهي أيضا منتشرة ومبعثرة.

الخاتمة:

تحتم عملية الانتقال الطاقوي السلس على الدولة الجزائرية التفكير بشكل جدي في إيجاد الآليات والميكانزمات الناجعة لإرساء دعائم قوية يقوم عليها قطاع الطاقات المتجددة، فالوضعية الاقتصادية الصعبة التي تمر بها البلاد حاليا تعد فرصة حقيقية لتركيز الجهود على هذا القطاع، من خلال تفعيل الاستثمار الوطني العمومي والخاص، وكذا الاستعانة بالخبرات الأجنبية بخلق مشاريع مشتركة اعتمادا على الاستثمار الأجنبي المباشر، باعتبار أن هذا القطاع يعتمد على تكنولوجيات جد متقدمة تساهم في تقليل تكاليف الاستثمار التي تعد مرتفعة نسبيا في الوقت الراهن، فيجاء مناخ استثماري محفز يعد الخطوة الأولى من خلال سن قوانين وتشريعات مشجعة على الاستثمار وخاصة الاستثمار الأجنبي، والجزائر بإمكاناتها الطبيعية والبشرية قادرة على أن تحقق قفزة اقتصادية نوعية وفي فترة زمنية قياسية إذا ما توافرت الإرادة السياسية الحقيقية وتضافرت كل الجهود الرامية لتحقيق هذا الهدف.

نتائج الدراسة:

- أصبحت الطاقة المتجددة مصدر رئيسي للطاقة وهو تطور يتماشى مع دخولنا عقد الطاقة للجميع.
- تقوم الطاقة المتجددة بدور هام في ترجمة أبعاد التنمية المستدامة، حيث تساهم مشاريعها التنموية في تحقيق المكاسب الاقتصادية، وتحسين الأوضاع الاجتماعية والحفاظ على الموروث البيئي للأجيال القادمة، بهدف تحقيق التنمية المستدامة.
- للطاقة المتجددة القدرة على تلبية حاجة التطور في الجزائر، فضلا عن قدرتها على زيادة التطور والنمو على نطاق واسع.
- الحد من الآثار الصحية والبيئية المرتبطة باستخدام الوقود الأحفوري والوقود النووي، وتحسين فرص التعليم، وإيجاد فرص عمل، والحد من الفقر، والمساواة بين الجنسين.
- تساهم الطاقة المتجددة في جهود حماية المناخ.
- تلعب الحكومة دورا بالغ الأهمية في دعم قطاع الطاقة المتجددة وذلك من خلال وضع سياسات مناسبة وأطر تنظيمية وآليات تحفيزية لتطوير ونشر حلول الطاقة المتجددة.

اقتراحات:

- القيام بمشاريع رائدة وكبيرة في مجال الطاقة المتجددة وتدريب الكوادر البشرية.
- تطوير التقنيات الحديثة في مجال الطاقة المتجددة وتنشيط حركة البحث خاصة في مجال مصادر الطاقة.
- تشجيع التعاون والتبادل العلمي مع الدول المتقدمة والاستفادة من خبراتها من خلال عقد اللقاءات والندوات الدورية حيث يكون ذلك على أساس المساواة والمنفعة المتبادلة.
- لا يمكن البدء بتطوير مشروعات الطاقة المتجددة على أسس صحيحة دون هيكلة حقيقية وصحيحة للجهات المعنية وتطوير آليات قانونية وأكثر مرونة.
- العمل على نشر الوعي وتقديم الحوافز لتشجيع اعتماد تكنولوجيا وممارسات كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة.

قائمة المصادر والمراجع:

- [1] فدي عبد المجيد، أوسرير منور، محمد حمو، الاقتصاد البيئي، دار الخلدونية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2010، ص133.
- [2] موقع برنامج الأمم المتحدة للحماية البيئية، انظر: www.uneb.org
- [3] Renewable Energy : Technologies ucsusa.org
- [4] برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، الدليل الإرشادي للبرلمانيين من أجل الطاقة المتجددة، واشنطن، 2013، ص ص 33-34.
- [5] برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، مرجع سبق ذكره، ص 34.
- [6] برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، مرجع سبق ذكره، ص 38.
- [7] Renewable Energy, nrdr.org, op-cit.
- [8] الخياط محمد مصطفى، الطاقة البديلة تحديات وآمال، مجلة السياسة الدولية، العدد 164، المجلد 41، 2006، ص6.
- [9] عبد الخالق عبد الله، التنمية المستدامة والعلاقة بين البيئة والتنمية، مركز دراسات الوحدة العربية، سلسلة كتاب المستقبل العربي(13)، الطبعة الأولى، بيروت، 1998، ص244.
- [10] عبد البديع محمد، اقتصاد الحماية والبيئة، دار الأمين للنشر، ط1، القاهرة، مصر، 2001، ص316.
- [11] وديع محمد عدنان، قياس التنمية ومؤشراتها، مجلة جسر التنمية، المجلد الأول، العدد الثاني، منشورات المعهد العربي للتخطيط الكويت، 2002، ص2.
- [12] عبد الرازق فوزي، بوروبية كآتية، التنمية المستدامة ورهانات النظام الليبرالي بين الواقع والأفاق المستقبلية، بحوث وأوراق عمل المؤتمر الدولي حول التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، الجزء الأول، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة سطيف، المنعقد خلال الفترة 7 إلى 8 أبريل، 2008، ص92.
- [13] عثمان محمد غنيم، ماجدة أبو زنت، التنمية المستدامة فلسفتها وأساليب تخطيطها وأدوات قياسها، دار الصفا للنشر والتوزيع، عمان، ط1، 2010، ص ص30-31.
- [14] تكواشت عماد، واقع و آفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية فرع اقتصاد التنمية، جامعة باتنة، 2012، ص147.
- [15] سمير بلعربي، واقع طاقة الرياح في الجزائر، البوابة الجزائرية للطاقات المتجددة، انظر: <http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article1464> 2019/11/03
- [16] وزارة الطاقة والمناجم، دليل الطاقات المتجددة، 2007، ص42.
- [17] AKBI Amine, La bioénergie en Algérie: Un gisement important, et des bénéfices environnementaux, http://www.cder.dz/vlib/bulletin/pdf/ber33_4_5.pdf, 03/11/2019
- [18] لجنة ضبط الكهرباء والغاز CREG، تقديم لبرنامج تطوير الطاقات الجديدة والمتجددة والنجاعة الطاقوية، مارس 2011، ص3. انظر:
- [19] <http://www.creg.gov.dz> , 03/11/2019. مستقبل الطاقات المتجددة في الجزائر وتحديات استغلالها، انظر: <https://portail.cder.dz> 03/11/2019
- [20] محطة جديدة تنتج قرابة 300 ميغاواط الحكومة تحل أزمة انقطاع الكهرباء في الصيف بالطاقات المتجددة، انظر: <http://www.al-fadjr.com/ar/economie/328134.html> 11 04/11/2019
- [21] زواوية أحلام، دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية، دراسة مقارنة بين الجزائر المغرب و تونس، مذكرة مقدمة كجزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في إطار مدرسة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس، 2013، ص184.
- [23] قطاع الطاقات المتجددة في الجزائر، انظر: <http://www.andi.dz/index.php/ar/les-energies-renouvelables> 04/11/2019
- [23] نكشوات عماد، مرجع سبق ذكره، ص ص 173 - 174.