الطاقة المتجددة بديل استراتيجي لتحقيق التنمية المستديمة في الجزائر

د . عزيزة بن سمينة أ. مريم طبني
جامعة بسكرة

مستخلص الدراسة:

حظي موضوع الطاقة المتجددة في الآونة الأخيرة بأهمية كبيرة وذلك نظرا لما عرفته عملية التنمية من استنزاف لموارد الطاقة التقليدية، بحيث اعتبرت الطاقة المتجددة أحد أهم البدائل المتاحة لتحقيق التنمية المستديمة التي تسعى الى الموازنة بين ثلاثة اهداف رئيسية: النمو الاقتصادي، العدالة الاجتماعية، وحماية البيئة، وعليه فقد شكلت امدادات الطاقة المتجددة عاملا اساسيا في دفع عجلة النمو والاستقرار على مختلف جميع الاصعدة الاقتصادية والاجتماعية، مما يؤدي الى زيادة فرص العمل وتحسين مستوى المعيشة.

والجزائر كغيرها من الدول العالم فقد اولته أهمية بالغة وذك نظرا لما شهدته في السنوات الاخيرة من اضرار على البيئة، وعليه فقد سعت الجزائر من خلال برنامجها للطاقة المتجددة الى بلوغ نسبة 40% في مجال تغطية احتياجاتها من الطاقة المتجددة في آفاق 2030، وعليه ومن هذا المنطلق فقد حاولنا معالجة الاشكالية التالية:

- ماهو دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستديمة في الجزائر؟

الكلمات المفتاحية: الطاقة المتجددة- التنمية المستدامة- الامكانيات الطبيعية للطاقة المتجددة في الجزائر- آفاق الطاقة المتجددة في الجزائر.

Abstract:

Won the topic of renewable energy recent great importance in view of what I have known development of the depletion of traditional energy resources process, so that renewable energy is considered one of the most important alternatives available to achieve sustainable development, which seeks to balance between three main objectives: economic growth, social justice, environmental protection, Accordingly, renewable power supply has formed a major factor in driving growth and stability wheel at various all economic and social levels, leading to increased employment opportunities and improve the standard of living.

Algeria, like other countries the world has given great importance in view of what witnessed in recent years of damage to the environment, and it has sought Algeria through its renewable energy to reach 40% in the field to cover its needs from renewable energy prospects in 2030, in this try study handling the following problematic :

- What is the role of renewable energy in achieving sustainable development in Algeria?

Key words: the renewable energy- the sustainable development -the natural potentials in Algeria- The outlook for renewable energy in Algeria.

مقدمة:

تلعب الطاقة دورا حيويا في التنمية البشرية والاقتصادية وتنقسم هذه الاخيرة حسب مصدرها الى نوعين، نوع مصدره احفوري والنوع الآخر مصدره الطبيعة والذي يصطلح عليه بالطاقات المتجددة، إلا أن النوع الأول اصبح مهددا بالنضوب، بسبب تزايد الاستهلاك العالمي للطاقة منذ منتصف السبعينات وما صاحبها من تطورات كبيرة انجر عنها حدوث خلل في الاحداثيات البيئية.

وفي ظل الفكر التنموي الحالي الذي تكونت لديه قناعات بضرورة الحفاظ على الموارد الطاقة المتاحة، فأصبحت فيه البيئة محددا عالميا يفرض نفسه ويؤثر على التعاملات الاقتصادية والتجارية والعلاقات الدولية المعاصرة كما أصبح الاهتمام بها من أهم المقاييس لتقييم حضارة الدول وتقدمها، والعالم اليوم يواجه تحدي يتمثل في كيفية خلق توازن بين التنمية

المستدامة وبين الحفاظ على البيئة، ومن هذا المنظور فقد سعت الدول جاهدة لاستغلال الطاقة المتجددة بشكل واسع وفي مختلف المجالات فأصبح لكل دولة تجربة في هذا المجال فمنها من وصلت الى مراحل متقدمة ومنها ما تزال متعثرة، وفيما يلي سيتم التطرق الى ما وصلت الجزائر في هذا المجال وعليه ومن هذا المنطلق فقد حاولنا معالجة الاشكالية التالية:

❖ ماهو دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستديمة في الجزائر؟

وبغية معالجة هذه الاشكالية بتقسيم دراستنا هذه إلى المحاور التالية:

المحور الأول: مفاهيم حول الطاقة المتجددة والتنمية المستديمة

المحور الثاني: امكانيات الجزائر في الطاقة المتجددة

المحور الثالث: الطاقة المجددة كآلية لتحقيق التنمية المستديمة في الجزائر

أولا: مفاهيم حول الطاقة المتجددة والتنمية المستديمة

تعتبر دراسة الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والسياسية وأثارها على هيكل الاقتصاد الوطني التي تضمن تحقيق الكفاءة الاقتصادية وعلاقتها بالمحافظة على البيئة والتنمية المستدامة ضمانا لحصة الأجيال القادمة من الموارد الطبيعية والرفاهية الاقتصادية وعلى وجه الخصوص في البلدان النامية التي تكون معظم اقتصادياتها لا ترقى الى اقل مستوى في تحقيق المنافسة والكفاءة الاقتصادية، فضلا عن ضعف دور الدولة في ادارة الاقتصاد الوطني رغم ما تتمتع به هذه الدول من افضلية بيئية عن غيرها من دول العالم المتقدم، إلا أن ضعف الحماية البيئية ودفاعاتها قد يجعلها وسيلة للاستغلال والتحلل البيئي المستقبلي الذي يعرض اجيالها المستقبلية الى مشاكل بيئية متعددة قد لا يعاني منها الجيل في هذه الدول[1]، وعليه فإن استغلال الطاقات المتجددة يعتبر وسيلة لنشر العدالة بين دول العالم الغني والفقير وهي ليست حصرا على الذين يعيشون اليوم، فالحد الأقصى من استعمال الشمس والرياح اليوم لن يقلل من فرص الأجيال القادمة بل على العكس فعندما نعتمد على الطاقة المتجددة سنجعل مستقبل أولادنا وأحفادنا أكثر أمانا فالطاقة المتجددة بأنواعها من طاقة شمسية وطاقة رياح وطاقة هيدروليكية وطاقة عضوية وغيرها من الطاقات الطبيعية تعتبر بالفعل الأمل في توفير الطاقة في المستقبل، من ناحية لأنها طاقات لا تنضب ومن ناحية أخرى لأنها غير ملوثة للبيئة[2].

1- التنمية المستدامة

لقي مصطلح التنمية المستدامة القبول بأوسع معانيه وأصبح شائع الاستخدام على يد اللجنة العالمية المعنية بالبيئة "لجنة برونتلاند" في عام 1987 إذ دعت اللجنة إلى التنمية التي تلبي احتياجات الجيل الحاضر دون أن نعرض للخطر احتياجات أجيال المستقبل بحيث ابرز تقريرها الحاجة إلى معالجة الاحتياجات الإنمائية والبيئية في آن واحد، ويعتبر مؤتمر الأمم المتحدة المتعلق بالبيئة والتنمية جهدا ذو أهمية كبيرة في اتجاه الاهتداء إلى أرضية مشتركة بين المصالح المتعارضة والشروع في عملية التغيير التي تحتاج إليها التنمية المستدامة[3].

أ. تعريف التنمية المستدامة : شهد مصطلح التنمية المستدامة تزاحم الشديد في التعريفات والمعاني فأصبحت المشكلة ليست غياب التعريف وإنما تعدد وتنوع التعريفات، فظهرت العديد من التعاريف التي نذكر منها مايلي:

* بحيث يعرف برنامج الأمم المتحدة للتنمية والبيئة التنمية المستدامة بأنها: "تنمية تسمح بتلبية احتياجات ومتطلبات الأجيال الحاضرة دون الإخلال بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها"[4].

* وتعني التنمية المستدامة كذلك أنها: "مجموعة من الوسائل والطرق لخلق نمو اقتصادي يحافظ على البيئة ويقلل من مستويات الفقر دون أن يدمر المصادر الطبيعية وقدرتها في المدى القصير على حساب التنمية طويلة المدى"[5].

وعلى العموم يعتبر الهدف الأمثل المعلن للتنمية المستدامة هو التوفيق بين التنمية الاقتصادية والمحافظة على البيئة والسعي إلى بلوغ "الحد الأقصى" من أهداف الأنظمة الثلاثة[6]:

- ✓ البيولوجي: التنوع الجيني والمرونة والقدرة على الانتعاش والإنتاجية البيولوجية.
- ✓ الاقتصادي: تلبية الاحتياجات الأساسية للإنسان وتعزيز العدالة وزيادة السلع والخدمات المفيدة.
- ✓ الاجتماعي: التنوع الثقافي والاستدامة المؤسساتية والعدالة الاجتماعية والمشاركة.

وعليه فالتنمية المستدامة، هي التنمية التي تحقق التوازن بين النظام البيئي والاقتصادي، والاجتماعي وتساهم في تحقيق أقصى قدر من النمو في كل نظام من هذه الأنظمة الثلاثة، دون أن يؤثر التطور في أي نظام على الأنظمة الأخرى تأثيرا سلبيا[7].

وعليه فإنه من أهم سمات التنمية المستدامة مايلي:

- ✓ إن التنمية المستدامة تختلف عن التنمية، في كونها أشد تداخلا وأكثر تعقيدا خاصة في المجال الطبيعي والمجال الاجتماعي.
- ✓ التنمية المستدامة تتوجه أساسا لتلبية احتياجات الطبقة الفقيرة ومن هنا يمكننا القول إنها تسعى للحد من الفقر.
- ✓ التنمية المستدامة تحرص على تطوير الجوانب الثقافية مع المحافظة على الحضارة الخاصة بكل مجتمع.
- ✓ إن عناصر التنمية المستدامة لا يمكن الفصل بينها، وهذا لشدة تداخل الأبعاد والعناصر الكمية والنوعية لها.

ب. مبادئ التنمية المستدامة : مع بداية القرن 21 بدأت تتبلور عقيدة بيئية جديدة تبناها البنك العالمي للإنشاء والتعمير تقوم على عشر مبادئ أساسية نوردها فيما يلي[8]:

✓ المبدأ(01): تحديد الأولويات بعناية: اقتضت خطورة المشكلات البيئية وندرة الموارد المالية، التشدد في وضع الأولويات، وتنفيذ إجراءات العلاج على مراحل، وهذه الخطة قائمة على التحليل التقني للآثار الصحية والإنتاجية والايكولوجية للمشكلات البيئية وتحديد المشكلات الواجب التصدي إليها بفعالية.

✓ المبدأ(02): الاستفادة من كل دولار: كانت معظم السياسات البيئية بما فيها السياسات الناجحة مكلفة بدون مبرر وبدأ التأكيد على فعالية التكلفة، إذ أن التأكيد يسمح بتحقيق إنجازات كثيرة بموارد محدودة، وهو يتطلب نهجا متعدد الفروع ويناشد المختصين والاقتصاديين في مجال البيئة والعمل سويا على تحديد السبل الأقل تكلفة للتصدي للمشكلات البيئية الرئيسية.

✓ المبدأ(03): اغتنام فرص تحقيق لكل الأطراف: بعض المكاسب في مجال البيئة تتضمن تكاليف ومفاضلات، والبعض الآخر يمكن تحقيقه كمنتجات فرعية لسياسات صممت لتحسين الكفاءة والحد من الفقر ونظرا لخفض الموارد التي تكرسها لحل المشكلات البيئية، منها خفض الدعم على استخدام الموارد الطبيعية.

✓ المبدأ(04): استخدام أدوات السوق حيثما يكون ممكنا: إن الحوافز القائمة على السوق والرامية إلى خفض الأضرار الضريبية هي الأفضل من حيث المبدأ والتطبيق، فعلى سبيل المثال تقوم بعض الدول النامية كالجزائر بفرض رسوم الانبعاث وتدفق النفايات، رسوم قائمة على القواعد السوق بالنسبة لعمليات الاستخراج.

✓ المبدأ(05): الاقتصاد في استخدام القدرات الإدارية والتنظيمية: يجب العمل على تنفيذ سياسات أكثر تنظيما وقدرة مثل: فرض ضرائب على الوقود أو قيود الاستيراد لأنواع معينة من المبيدات الحشرية، إدخال مبدأ الحوافز على المؤسسات

الصناعية التي تسعى إلى التقليل من الأخطار البيئية فعلى سبيل المثال أدخلت الجزائر نظاما لتقييم الأداء البيئي ومثل الحملات الرامية إلى إطلاع الرأي العام ونشر الوعي العام الذي يعتبر أقوى من النهج الأكثر تقليدية.

✓ المبدأ(06): العمل مع القطاع الخاص: يجب على الدولة التعامل بجدية وموضوعية مع القطاع الخاص باعتباره عنصر أساسيا في العملية الاستثمارية، وذلك من خلال تشجيع التحسينات البيئية للمؤسسات وإنشاء نظام(الإيزو) الذي يشهد بأن الشركات لديها أنظمة سليمة للإدارة والبيئة، وتوجيه التمويل الخاص صوب أنشطة تحسين البيئة مثل مرافق معالجة النفايات وتحسين كفاءة الطاقة.

✓ المبدأ(07): الإشراك الكامل للمواطنين: عند التصدي للمشكلات البيئية لبلد ما، تكون فرص النجاح قوية بدرجة كبيرة، إذا شارك المواطنون المحليون ومثل هذه المشاركة ضرورية للأسباب الآتية:

- قدرة المواطنين في المستوى المحلي على تحديد الأولويات.
- أعضاء المجتمعات المحلية يعرفون حلولا ممكنة على المستوى المحلي.
- أعضاء المجتمعات المحلية يعملون غالبا على مراقبة مشاريع البيئة.
- إن مشاركة المواطنين تمكن أن تساعد على بناء قواعد جماهيرية تؤيد التغيير.

✓ المبدأ(08): توظيف الشراكة التي تحقق نجاحا: يجب على الحكومات الاعتماد على الارتباطات الثلاثية التي تشمل (الحكومة- القطاع الخاص- منظمات المجتمع المدني، وغيرها) وتنفيذ تدابير متضافرة للتصدي لبعض قضايا البيئية.

✓ المبدأ(09): تحسين الأداء الإداري المبني على الكفاءة والفعالية: بوسع المديرين البارعين إنجاز تحسينات كبيرة في البيئة بأدنى التكاليف، فمثلا أصحاب المصانع يستطيعون خفض نسبة التلوث للهواء والغبار من 60% إلى 80% بفضل تحسين تنظيم المنشآت من الداخل وفي الجزائر أدت المساعدات الفنية إلى تحسين أداء مصانع الصلب إلى تحويل أدائها من أسوأ إلى أفضل أنواع الأداء التي تمارس في العالم النامي.

✓ المبدأ(10): إدماج البيئة من البداية: عندما يتعلق الأمر بحماية البيئة، فإن الوقاية تكون أرخص كثيرا وأكثر فعالية من العلاج ويسعى معظم البلدان الآن إلى تقييم تخفيف الضرر المحتمل من الاستثمارات الجديدة في البنية التحتية، وباتت تضع في الحسبان التكاليف والمنافع النسبية عند تصميم إستراتيجيتها المتعلقة بالطاقة، كما أنها تجعل من البيئة عنصرا فعالا في إطار السياسات الاقتصادية والمالية والاجتماعية والتجارية والبيئية.

ج. أبعاد التنمية المستدامة : تعتبر التنمية المستدامة مسألة مجتمعية تركز على الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، حيث أن هذه التنمية لها فعالية اقتصادية وعدالة اجتماعية بالإضافة إلى أنها تعنى بحماية البيئة، من هذا المنطلق يمكن صياغة ثلاثة أبعاد للتنمية المستدامة[9]:

✓ البعد البيئي: تطرح التنمية المستدامة بتأكيدها على مبدأ الحاجات البشرية، مسألة السلم الصناعي في الحاجات التي يتكفل النظام الاقتصادي بتلبيتها، ولكن الطبيعة تضع حدودا يجب تحديدها واحترامها في مجال التصنيع، والهدف من وراء ذلك هو التسيير والتوظيف الأحسن للرأسمال الطبيعي بدلا من تبذيره، بمعنى وضع حدود بيئية للنشاط الاقتصادي حيث تكون التنمية الملائمة للبيئة تقوم على أساس التسيير والتوظيف الأحسن للرأسمال الطبيعي.

✓ البعد الاقتصادي: يعين البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة الانعكاسات الراهنة والمتقلبة للاقتصاد على البيئة، بحيث يطرح مسألة اختيار وتمويل وتحسين التقنيات الصناعية في مجال توظيف المواد الطبيعية، وتوفق التنمية المستدامة بين هذين البعدين، ليس بأخذها في عين الاعتبار المحافظة على الطبيعة ، بل بتقديرها لمجموع العلاقات المقامة بين الطبيعة وبين

الأعمال البشرية كذلك، باعتبارها مؤسسة مبنية على التآزر بين الإنسان والبيئة، وتكون الأفضلية للتكنولوجيا والمعارف والقيم التي تضع في الأولوية الديمومة الكبيرة، بالإضافة إلى أنها تدافع عن عملية تطوير التنمية الاقتصادية، التي تأخذ في حسبانها على المدى البعيد التوازنات البيئية الأساسية باعتبارها قواعد للحياة البشرية، الطبيعية والنباتية.

✓ البعد الاجتماعي السياسي: تتميز التنمية المستدامة خاصة بهذا البعد الثالث، إذ أنه يمثل البعد الإنساني، بحيث يجعل من النمو وسيلة للالتحام الاجتماعي ولعملية التطوير في الاختيار السياسي، ولابد لهذا الاختيار أن يكون قبل كل شيء اختيار إنصاف بين الأجيال بمقدار ماهو بين الدول.

2- الطاقة المتجددة

تتمثل الطاقة المتجددة في الطاقات التي نحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على النحو تلقائي ودوري، وهي بذلك على عكس الطاقات غير متجددة الموجودة غالبا في مخزون جامد في الارض لا يمكن الإفادة منها إلا بعد تدخل الإنسان لإخراجها[10].

أ. مفهوم الطاقة المتجددة : تعرف الطاقة المتجددة على أنها الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية التي تتجدد أو التي لا يمكن ان تنفذ الطاقة المستدامة إذ أن مصادر الطاقة المتجددة تختلف جوهريا عن الوقود الأحفوري من بترول وفحم والغاز الطبيعي، أو الوقود النووي الذي يستخدم في المفاعلات النووية ولا تنشأ عن الطاقة المتجددة في العادة مخلفات كثاني أكسيد الكربون أو غازات ضارة أو تعمل على زيادة الاحتباس الحراري كما يحدث عند احتراق الوقود الأحفوري أو المخلفات الذرية الضارة الناتجة من مفاعلات القوى النووية[11]، وفيما يلي تعريف أهم الهيئات الدولية للطاقة المتجددة:

* تعريف وكالة الطاقة العالمية(IEA): تتشكل الطاقة المتجددة من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعية التلقائية كأشعة الشمس والرياح، والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها[12].

* تعريف الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ(IPCC): الطاقة المتجددة هي كل طاقة يكون مصدرها شمسي، جيوفيزيائي أو بيولوجي والتي تتجدد في الطبيعة كطاقة الكتلة الحيوية والطاقة الشمسية وطاقة باطن الأرض حركة المياه طاقة المد والجزر في المحيطات وطاقة الرياح، وتوجد العديد من الآليات التي تسمح بتحويل هذه المصادر الى طاقة أولية كالحرارة والطاقة الكهربائية وإلى طاقة حركية باستخدام تكنولوجيات متعددة تسمح بتوفير خدمات الطاقة من وقود وكهرباء[13].

* تعريف برنامج الأمم المتحدة لحماية 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[14].

ب. خصائص الطاقة المتجددة : وتتميز الطاقات المتجددة بالعديدة من الخصائص التي تمثل فيما يلي[15]:

✓ إن مصادر الطاقة البديلة المرشحة لأن تلعب دورا هاما في حياة الإنسان وأن تساهم في تلبية نسبة عالية من متطلباته من الطاقة هي مصادر دائمة طويلة الأجل ذلك لأنها مرتبطة أساسا بالشمس والطاقة الصادرة عنها.

✓ إن مصادر الطاقة البديلة رغم ديمومتها على المدى البعيد إلا أنها لا تتوفر بشكل منتظم طول الوقت وعلى مدار الساعة، فهي ليست مخزونا جاهزا نستعمل منه ما نشاء متى نشاء فمصادر الطاقة البديلة تتوفر أو تختفي بشكل خارج قدرة الإنسان على التحكم فيها أو تحديد مقادير المتوفر منها، كالشمس وشدة الإشعاع.

✓ إن شدة الطاقة في المصادر البديلة ليست عالية التركيز، وبالتالي فإن استخدام هذه المصادر يتطلب استعمال العديد من الأجهزة ذات المساحات والأحجام الكبيرة، والواقع أن هذا هو أحد أسباب ارتفاع التكلفة الولية لأجهزة الطاقة البديلة وهو ما يشكل في نفس الوقت أحد عوائق أمام انتشارها السريع.

✓ تتوفر أشكال مختلفة من الطاقة في مصادر الطاقة البديلة الأمر الذي يتطلب استعمال تكنولوجيا ملائمة لكل شكل من الطاقة البديلة، فالطاقة الشمسية هي طاقة الموجات الكهرومغناطيسية المكونة لأشعة الشمس وتتجسد على الأرض بعدة أشكال منها الضوء والحرارة، أما الطاقة الهوائية ففي حركة الهواء نفسه وهي بدلك طاقة ميكانيكية.

✓ إن ضعف تركيز الطاقة في بعض المصادر البديلة والطاقة الشمسية بالذات يتفق مع كثافة الطاقة المطلوبة في العديد من نقاط الاستهلاك، وتتضح صحة هذه العلاقة وتتبلور بشكل أفضل إذا ما اتبعت الإجراءات الكفيلة بتقليل استهلاك الطاقة.

ج. مصادر الطاقة المتجددة : تتمثل مصادر الطاقة المتجددة فيما يلي[16]:

1- الطاقة الشمسية: الشمس عبارة عن نجم أو كرة ملتهبة تبعد عن الأرض بحوالي 150 مليون كيلومتر وهي تشع في كل ثانية تيارا حراريا إجماليا قيمته حوالي 4×10^{33} كيلوواط يصل منه جزء صغير إلى الأرض قيمته 2.16×10^{5} كيلوواط، وتزود الشمس الكرة الارضية بمقدار هائل من الطاقة قدر ب 1.73×10^{17} واط إذ أن الطاقة الإشعاعية التي ترسل إلى الأرض من قبل الشمس تمثل مصدر الطاقة الأكثر انتشارا وتكمن أهميته في عدم محدودية ومجانيته ووصولها إلى المناطق النائية لا يمكن لمصادر أخرى الوصول إليها إضافة إلى عدم مساهمتها بأي شكل في مشاكل التلوث البيئي، وقد بدأ الإنسان في استغلال الطاقة الشمسية بصورة جدية في أواخر الخمسينات وأوائل الستينات من القرن الماضي عندما استعمل الخلايا الشمسية(الفوتوفولتية) لتشغيل الأقمار الصناعية في الفضاء وتتميز الطاقة الشمسية بما يلي:

✓ تعتبر طاقة متجددة غير قابلة للنضوب وبلا مقابل.

✓ عدم خضوعها لسيطرة النظم السياسية الدولية أو المحلية التي تحد من استعمالها.

✓ توفرها في جميع الأماكن تقريبا بحيث لا تتطلب وسائل نقل.

✓ لا يتطلب تحويلها واستغلالها تكنولوجيا معقدة كما لا توجد خطورة على العاملين وغيرهم.

✓ كما يمكن تحويل الطاقة الشمسية إلى أشكال أخرى نذكر منها:

- تحويلها إلى طاقة حرارية وتعتبر من ابسط عمليات تحويل الطاقة الشمسية.
- تحويل الطاقة الشمسية الى طاقة كهربائية بواسطة خلايا الفوتوفولطية.
- التحويل الكيماوي للطاقة الشمسية ويتم هذا التحويل في أوسع صورة في عملية التركيب الضوئي لجميع النباتات حيث يتم الاستفادة منها في انتاج الوقود وتوليد الكهرباء وبعض الغازات.

2- الطاقة المائية: تعتبر من مصادر الطاقة القديمة حيث ستعمل الانسان الدواليب التي تدار بقوة الماء من أجل الري والطواحين إلا أن اهميتها كانت تقتصر على فترة جريان المياه في الأنهار وقلة أهمية هذا المصدر بعد اختراع الآلات البخارية واكتشاف الفحم لتسترجع أهميتها بعد التطور العلمي والتكنولوجيا واكتشاف المولدات الكهربائية، وقد فورت الطاقة لمائية سنة 1976 حوالي 23% من انتاج الكهرباء في العالم وفي سنة 1985 فقد بلغ الانتاج العالمي 2300 تيرا واط ساعي ما يقدر ب 18.4% من الانتاج الكلي للطاقة الكهربائية.

3- طاقة الرياح: قدر الخبراء أن 2% من الطاقة الشمسية الساقطة على سطح الأرض تتحول إلى طاقة رياح أما السبب في حركة الرياح يرجع إلى ظاهرتين اساسيتين هما:

حركة الرياح الكونية الناتجة عن تباين الضغط الجوي ودوران الأرض حيث تؤدي إلى حركة الرياح في اتجاه عقارب الساعة في النصف الجنوبي من الكرة الأرضية بينما تجعلها تدور عكس عقارب الساعة في النصف الشمالي، وترتبط استغلال طاقة الرياح بسرعتها التي يجب ألا تقل في المتوسط عن 8 ميل /سا ولا تزيد عن حد معين تحدد قيمته حسب نوع الجهاز المستخدم في عملية التحويل.

4- الطاقة الحرارية: يحتوي باطن الأرض على قدر هائل من الطاقة الحرارية فالتفاعلات النووية تعمل في باطن الأرض منذ ملايين السنين وولدت طاقة حرارية هائلة مخزنة تحت سطح القشرة الأرضية التي يبلغ سمكها من 35 إلى 45 كلم فجعلت باطن الأرض عبارة عن بوتقة تحتوي على معادن منصهرة ممتدة بعمق 3000 كلم وتصل درجة حرارة هذه المنطقة إلى 3000 درجة مئوية أما نواة الكرة الأرضية فتتكون من حديد منصهر تبلغ درجة حرارته من 4500 الى 5000 درجة مئوية ويمتد بعمق 3000 كلم أخرى إلى مركز الأرض، وتخزن الحارة الجوفية في الصخور الباطنية كما تخزن في الماء والبخار الموجود بين جزيئات هذه الصخور ولكي يمكن الاستفادة من هذه الطاقة فانه لابد من ظهورها على سطح الأرض وفي العادة يحمل الماء أو البخار أو الاثنين معا، هذه الحرارة النافعة بطريقة يسهل الاستفادة منها ولإقامة أي مشروع لتوليد الكهرباء مثلا فانه يجب التأكد أن كمية الحرارة المخزنة في الصخور والتي يمكن نقلها إلى السطح بواسطة الماء كافية وبصفة مستمرة ولفترة طويلة بحيث تجعل من هذه العملية(توليد الكهرباء) عملية ذات جدوى اقتصادية.

5- طاقة الكتلة الحيوية: إن مصطلح الكتلة الحيوية يشمل كل المواد ذات الأصل النباتي مثل الأشجار والمخلفات الزراعية وذات الأصل الحيواني مثل الروث بجانب المخلفات الصلبة والصناعية والبشرية والتي يمكن إطلاق طاقتها عبر الحرق المباشر أو بالتخمير أو بالتفوير... الخ ويقدر(85%) من الطاقة الحيوية في الدول النامية تتوفر في شكل حطب(13%) في شكل روث الحيوانات(2%) في شكل المخلفات الزراعية تحول الكتلة الحيوية بطرق فيزيائية-كيميائية حرارية إلى طاقة أو حامل للطاقة وأكثر الطرق انتشارا هي التحضير الميكانيكي للكتلة الحية مثل إعطاء بقايا الخشب والقش شكل قوالب أو كرات صغيرة أو استخلاص الزيوت النباتية.

يصل المردود عند توليد الكهرباء إلى حوالي 20% وعند توليد الحرارة إلى 70% ويمكن تحويل الكتلة الحية إلى غاز بمردود يصل إلى 70% أو 80% وذلك باستخدام الهواء لإنتاج غاز المولدات، وقد بلغ المخزون العالمي من الكتلة الحيوية على اليابسة فقط حوالي 2000 مليار طن وهذا ما يعادل مخزونا من الطاقة قيمته 3×10^{22} جول، ويستخدم حاليا فقط 1% من الكتلة الحيوية في العالم لأغراض الطاقة وهذا لأن القدرة الاقتصادية لإنتاج الكتلة الحيوية ضئيلة.

6- طاقة المد والجزر: وتنشأ هذه الطاقة جراء الجاذبية المتبادلة بين الأرض والقمر وهناك أماكن معينة في العالم مناسبة لاستخدام طاقة المد والجزر، والفكرة هي استخدام التغير الشديد لوضع الماء في بعض المناطق من الشاطئ التي يصل ارتفاع الماء إلى 10 امتار أو أكثر وتقدر الاستطاعة العالمية الكامنة وفق هذه الطريقة ب: 40 جيغا وات(استطاعة كهربائية) أما عيب محطات توليد الطاقة عن طريق المد والجزر فهو تقلب العمل(أي عدم انتظام هذه الحركة)، وهناك على مستوى العالم محطتين لتوليد الكهرباء بهذه الطاقة:

- ✓ محطة في فرنسا ذات استطاعة كهربائية قدرها 240 ميغا واط، يقوم سد التخزين التابع لها بجمع 200 مليون متر مكعب في حوض تخزين وارتفاع المد يصل إلى 12 أو 13 متر والطاقة المولدة سنويا 50 جيغا واط ساعي متقاربة مع 2100 ميغا واط ساعي التي تولدها محطة توليد الطاقة المائية العادية.

✓ المحطة التجريبية ذات الاستطاعة الكهربائية 800 كيلوواط في روسيا وهناك خطط لبناء منشات ذات استطاعة قدرها 3 جيغا واط في بريطانيا و 6 جيغا واط في كندا.

ثانيا: امكانيات الجزائر في الطاقة المتجددة

تعتبر عضوية الجزائر في لجنة التنمية المستدامة وسعيها الدائم الى تحقيق وتنفيذ بنودها وفق اعمال القرن الواحد والعشرين اول خطوة للجزائر للاهتمام بالطاقة المتجددة وفيما يلي سنحاول عرض أهم مصادر هذه الاخيرة في الجزائر[17]:

1- الطاقة الشمسية: تتوفر الجزائر جراء موقعها الجغرافي على أغلى الحقول والمناجم الشمسية في العالم، فمدة التشمس في كامل التراب الوطني تقريبا تفوق 2000 ساعة في السنة ويمكنها أن تصل إلى 3911 ساعة(الهضاب العليا والصحراء) والطاقة المتوفرة يوميا على مساحة عرضية قدرها 1 م^2 تصل إلى 5 كيلو واط في الساعة على معظم أجزاء التراب الوطني أي على نحو 1700 كيلواط في الساعة/م^3 في السنة شمال البلاد، و2263 كيلواط/ م^2 في السنة جنوب البلاد، هو ما يتيح اشعاعا سنويا يتجاوز 3000 كيلوواط في الساعة للمتر المربع الواحد على مساحة تقدر ب 2.381.475 كلم^2، هذه الامكانات الهائلة تسمح بتغطية 60 م احتياجات اوروبا الغربية واربع مرات الاستهلاك العالمي كما تسمح بتغطية 5000 مرة الاستهلاك الوطني من الكهرباء.

الجدول رقم(01): الطاقة الشمسية الكامنة في الجزائر

المناطق	منطقة الساحل	الهضاب العليا	الصحراء
المساحة %	4	10	86
المدة المتوسطة لاشعاع الشمس(الساعة / العام)	2650	3000	3500
الطاقة المتوسطة المحصل عليه (كيلوواط ساعي / م² / السنة	1700	1900	2650

المصدر: سونلغاز، "امكانيات الطاقة الشمسية في الجزائر"، العدد:09-10، مجلة NOOR، مارس 2010، ص82.

باستعمال معطيات الجدول السابق يمكن استخراج إمكانات كل منطقة من الطاقة الشمسية عن طريق الحاصل من ضرب مجموع الطاقة المتوفرة في المتوسط وقدرة التشمس في المتوسط وكذا مساحة المنطقة، وبجمع النواتج الثلاث فإننا نجد ان الجزائر تتلقى طاقة شمسية سنوية تقدر ب 169440 تيراوات/الساعة أي ما يقابل 5000 مرة من الاستهلاك السنوي الوطني من الطاقة الكهربائية.

2- طاقة الرياح: تتوفر الجزائر على امكانات معتبرة حيث تهب رياح مشبعة بالهواء البحري الرطب والقاري الصحراوي بمتوسط سرعة تفوق 7م/ثانية على ارتفاع 10م^2 خصوصا في المناطق الساحلية وهو ما يوفر امكانية توليد طاقة سنوية تقدر ب673 مليون واط ساعي في حالة تركيب توربين هوائي على علو 30م في حالة رياح ذات سرعة 5.1م/ثا وهي طاقة تسمح بتزويد 1008 مسكن من الطاقة.

3- الطاقة الحرارية الجوفية: تتوفر الجزائر على أكثر من 200 مصدر حراري تتمركز في الشمال الشرقي والشمال الغربي للوطن تتجاوز درجة حرارتها 40° وترتفع الى 98° في حمام المسخوطين بقالمة لتصل الى 118° ببسكرة، حيث يتم الحصول على اكثر 12م^3/ثا من الماء الساخن والذي تتراوح درجة حرارته بين 22 و98 درجة مئوية وهو ما يسمح بإنشاء محطات لتوليد الكهرباء، إلا أنه لا يتم استغلالها حاليا سوى في تجفيف المنتجات الزراعية وتكييف البنايات اضافة الى تدفئة البيوت الزراعية والاستشفاء بصفة اساسية وبالتالي اهدار امكانات نظيفة لإنتاج الطاقة الكهربائية.

كما تتوفر الجزائر على طبقة جوفية من المياه الحارة(الطبقية المائية الألبية) يحدها من الشمال بسكرة ومن الجنوب عين صالح ومن الغرب أدرار أما من الجهة الشرقية فإنها تمتد الى الحدود التونسية وتقدر درجة حرارتها حوالي 57 درجة مئوية وبالتالي تشكل خزانا واسعا من حرارة الارضية الجوفية.

4- طاقة المياه: تتساقط على التراب الوطني كميات كبيرة من الامطار سنويا تقدر بحوالي 65مليارم^3 سنويا إلا أنه لا يتم استغلال الا جزء قليل منها حوالي 5%(عكس بعض البلدان الاوروبية حيث يتم استغلال حوالي 70% من هذه الموارد في توليد الطاقة الكهربائية) نتيجة تمركزها بمناطق محددة وتبخر جزء منها او تدفقها بسرعة نحو البحر او نحو حقول المياه الجوفية، تقدر حاليا المياه المستغلة ب25 مليارم^3 ثلثا هذه لكمية مياه سطحية(103 سد منجز و50 في طور الانجاز) والباقي مياه جوفية.

5- طاقة الكتلة الحيوية: تبقى امكانات الجزائر قليلة في هذا المجال بالمقارنة بالأنواع السابقة وهذا راجع الى قلة المساحة الغابية حيث لا تمثل سوى 10% من المساحة الاجمالية للوطن اما المصادر الطاقوية من النفايات الحضرية والزراعية فتقدر بحوالي 5 مليون طن مكافئ نفط.

ثالثا: الطاقة المتجددة كآلية لتحقيق التنمية المستديمة في الجزائر

لقد أصبح التحدي الذي يواجه سياسات الطاقة اليوم هو كيفية الموافقة مابين برامج التنمية من جهة وبرامج البيئة من جهة ثانية، خاصة وأن أنماط الإنتاج والاستهلاك السائدة تؤدي إلى الاستنزاف الكبير والسريع لموارد الطاقة المتاحة وذات تأثيرات بيئية سلبية كبيرة بتعبير آخر ينجم عنها تلوث كبير للبيئة ومن هنا فإن تطوير واستغلال الطاقات المتجددة هو البديل الذي يسمح بالموافقة ما بين التنمية وحماية البيئة، وفي هذا الإطار فقد وضع المجتمع الدولي نصب عينيه هدفين يسمحان باستغلال الطاقات المتجددة استغلالا يخدم عملية التنمية المستديمة وهما[18]:

✓ العمل على ضمان وصول خدمات الطاقة المتجددة المستديمة إلى 2 مليار شخص حول العالم لا يحصلون على خدمات الطاقة الأساسية خلال 10 سنوات.

✓ العمل السريع على تطوير سوق الطاقات المتجددة من أجل خفض تكاليف إنتاجها وكذا تكنولوجيتها ومن ثم أسعار الطاقة المنتجة منها، مما يشجع أكثر على استهلاكها الأمر الذي سيؤدي حتما إلى التقليل من الغازات العادمة المنبعثة من المصادر التقليدية.

إذا فالطاقات المتجددة يمكن أن تلعب دورا مهما بالنسبة لعملية التنمية المستديمة إلا أن هذا الدور يختلف مابين المدى القصير وذلك الذي يمكن أن تلعبه على المدى الطويل بحيث[19]:

✓ على المدى القصير: لا يمكن أن تحل محل الطاقات التقليدية بشكل كلي في المدى القصير لأنها مازالت تحتاج إلى وقت من الزمن حتى تصل صناعتها إلى مرحلة النضج التي تتمتع بها الطاقات التقليدية والتي هي الأخيرة مرت على هذه الفترة، إلا أن هذا لا يمنع من أن تساهم بشكل فعال في تحسين ظروف المعيشة لملايين من البشر خاصة في المناطق البعيدة والنائية.

✓ على المدى الطويل: إن الطاقات المتجددة هي الحل الفعال للموافقة ما بين عملية تنمية تكون مستديمة وما بين حماية البيئة لأنها مصادر طاقوية صالحة لكافة الاستعمالات وكذا نظيفة بيئيا، ولذا على المجتمع الدولي العمل الجاد من أجل تطوير تكنولوجياتها وإحلالها ولو بشكل يسمح للأجيال الحالية تأمين احتياجاتها من الطاقة، كما يسمح للأجيال القادمة بالحصول على احتياجاتها هي الأخرى كما يسمح لها بالتمتع ببيئة نظيفة.

1- دور الطاقات المتجددة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة:

الطاقة المتجددة بديل استراتيجي لتحقيق التنمية المستديمة في الجزائر.

ترتبط الطاقة بعملية التنمية ارتباطا عضويا من حيث أنها المصدر الأساسي للقدرة على أداء جميع أنواع الأعمال الذهنية والجسدية والآلية، ولما كان العمل يشكل القاعدة الأساسية لعملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية فإن توفر الطاقة بالشكل المناسب وبالكميات المطلوبة لأداء العمل يعد شرطا ضروريا لإحداث التنمية، ويعتبر توافر خدمات الطاقة اللازمة لتلبية الاحتياجات البشرية ذو أهمية قصوى بالنسبة للركائز الأساسية التي تقوم عليها عملية التنمية المستدامة، وسيتم توضيح ذلك فيما يلي[20]:

أ. الطاقة المتجددة والبعد الاقتصادي للتنمية المستدامة: تلعب مشاريع الطاقة المتجددة دورا بارزا في استحداث فرص العمل الدائمة والتي يمكن عرضها في يلي:

- ✓ يمكن أن تشجع السياسات الاقتصادية الكلية وكذلك سياسات التنمية القطاعية بروز مبادرات اقتصادية جديدة تتماشى مع التنمية المستدامة عن طريق الحوافز التي تعزز أنماطا أكثر استدامة من الاستهلاك والإنتاج على الصعيد الوطني، كما يمكن أن يساهم تشجيع القطاعات الجديدة غير الملوثة ولا سيما خدمات وإنتاج المنتجات الملائمة للبيئة والبحث عن البدائل الطاقوية غير تقليدية في تحويل توجه الأنشطة الاقتصادية باتجاه استحداث الوظائف في القطاعات المستدامة بيئيا.
- ✓ بالنسبة للبلدان النامية قد تكون المشاريع المربحة الجديدة في القطاعات الاقتصادية المستدامة بيئيا أقل شيوعا ومع ذلك فإن البحوث والتنمية في التكنولوجيات الايكولوجية والسياحة الايكولوجية وإدارة الموارد الطبيعية والزراعة العضوية وإيجاد الهياكل الأساسية وصيانتها، تقدم فرصا حقيقية لعمل دائم ومستدام وتحول دون تدهور المحيط وتحمل تكاليف بيئية إضافية.
- ✓ من شأن القطاعات الصناعية في مجال انتاج الوقود الحيوي المستند أساسا إلى الانتاج الزراعي كوقود الإيثانول وكحول قصب السكر كثيفة العمالة ومشاريع تشيد محطات الطاقات المتجددة باختلاف أشكالها أن تساهم في خلق القيمة المضافة وتؤدي لتنويع مصادر دخول الاقتصاد القومي.
- ✓ تمكين سكان الريف من مصدر أو مصادر الطاقة المتجددة يساهم في تحفيز النشاط الاقتصادي الذي يترتب عنه تحسين الظروف المعيشية بتوازٍ مع احترام البيئة وتوطين لهؤلاء السكان بأراضيهم يعتبر رهانا هاما على صناع القرار في الدول النامية.

ب. الطاقة المتجددة والبعد الاجتماعي للتنمية المستدامة: تتضمن القضايا الاجتماعية المرتبطة باستخدام الطاقة التخفيف من وطأة الفقر وإتاحة الفرص أمام المرأة والتحول الديمغرافي والحضري، إذ يؤدي الوصول المحدود لخدمات الطاقة إلى تهميش الفئات الفقرية وإلى تقليل قدرتها بشكل حاد على تحسين ظروفها المعيشية فحوالي ثلث سكان العامل لاتصل إليهم مصادر الطاقة الضرورية، بينما تصل إلى الثلث الآخر بصورة ضعيفة كما أن اعتماد سكان المناطق الريفية على أنواع الوقود التقليدية في التدفئة والطهو له تأثيرات سلبية على البيئة وعلى صحة السكان، وبالإضافة إلى ذلك ما زال هناك تباين كبري بني الدول المختلفة في معدلات استهلاك الطاقة، فالدول الأكثر غنى تستهلك الطاقة بمعدل يزيد 25 ضعفا لكل فرد مقارنة بالدول الأكثر فقرا، فمن شأن تطبيقات الاعتماد على مصادر الطاقات الجديدة والمتجددة كالسخان الشمسي والخلايا الضوئية وعمليات تدوير المخلفات الزراعية وتحويلها إلى سماد عضوي أن تساهم في القضاء على البطالة واجتثاث الفقر وفي الحفاظ على الموارد المالية والمادية من الهدر.

يساهم استعمال الطاقة الشمسية في المناطق النائية للتدفئة الحرارية أو لتوليد الكهرباء بالبخار أو تجفيف المحاصيل في فك عزلة المناطق النائية واكتساب العديد من الخبرات والمهارات ومنه المساهمة في تحقيق التنمية المحلية.

تحتاج مشاريع البنى التحتية كالمرافق الصحية والمستشفيات والمدارس خاصة في المناطق النارية والصحراوية المعزولة إلى مصادر تمويلية ضخمة، ولكن إذا ما مت تصميمها بتقنيات البنايات الخضراء حيث تستمد طاقتها من مصادر الطاقات المتجددة(شمس، رياح، مياه، وغيرها)، فمن شأنها أن تقلل من تكاليف الربط بالطاقة وتكاليف صيانة الأسلاك وتشييد المحطات التقليدية، ومن شأنها كذلك أن تعمل على تحفيز الاستثمار في هذا المجال، وتساهم في توزيع الفرص العادلة بين جميع أقاليم البلد الواحد.

تتميز هذه الأنظمة بوجودها على مقربة من المجتمعات التي تستخدمها ما يوفر الحس بالقيمة والملكية الجماعية المشتركة ويعزز التنمية المستدامة.

توفر أنظمة الطاقة المتجددة فرص عمل جديدة ونظيفة ومتطورة تكنولوجيا فالقطاع يشكل مزودا للوظائف عالية الجودة، وهو يتفوق من بعيد في هذا السياق على قطاع الطاقة التقليدية الذي يستلزم توافر رأسمال كبير.

ج. الطاقة المتجددة والبعد البيئي: في ظل التغيرات المناخية الواضحة التي يشهدها العامل ينبغي التفكر جديا في تقليل انبعاث غازات الاحتباس الحراري الناتجة من استخدام مصادر الطاقة الاحفورية والتي لها صلة وريقة بهذه التغيرات المناخية، وهذا كله وبسبب إمكانية نضوب البترول والغاز بعد سنوات لا تتجاوز القرن كما يؤكد الكثير من الباحثين، أصبح لزاما التوجه إلى الطاقة البديلة النظيفة التي لا تنضب بأشكالها المتعددة، ولأن أنظمة الطاقات المتجددة تعتمد على مصادر الطاقة المحلية المتوافرة في سائر الدول فهي تعتبر مصدر إمداد آمن، لا يمكن أن يستنفذ ولا يلحق الضرر بالبيئة المحلية أو الوطنية أو العالمية.

لا تلوث هذه الموارد الهواء أو اليابسة أو البحر في حين أن تلوث الهواء بفعل قطاعي النقل والطاقة قد حول العديد من المدن إلى مصدر خطر يتهدد الصحة العامة.

تقدم الطاقات المتجددة إمكانيات تهيئة جديرة بالاهتمام فهي تسمح حاليا بإنتاج أنواع عديدة من المنتجات والحاملات الطاقية(vecteurs énergétiques) وهذا التنوع في التطبيقات وأيضا التكامل بني مصادرها(شمس، ريح، كتل أو مواد حيوية Biomasse...) وحسن توزعها الجغرافي مي كن من استعمال المركزي هذه الطاقات خاصة وأن هذا الإنتاج اللامركزي يمكن أن يتم بالاعتماد على الشبكات التقليدية، الموجودة فعلا: شبكة الكهرباء، شبكة الغاز، الشبكة الحرارية، شبكة وسائط نقل المحروقات، وذلك في إطار من التكامل بينها.

2- آفاق الطاقة المتجددة في الجزائر

يكشف المخطط الوطني للطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية الذي أقرّه مجلس الوزراء المنعقد في 24 ماي 2015، التوجهْ الاقتصادي الجديد الذي تُعول عليه الجزائر استعدادا لمرحلة ما بعد البترول، حيث ضبطت الحكومة عقارب ساعتها الاقتصادية على استغلال الحقول الشمسية التي يُجمع كل الخبراء الاقتصاديين على أنها ثروة منسية، بإمكانها المساهمة في تخليص الاقتصاد الجزائري من التبعية المطلقة للريع النفطي.

تسببت الأزمة الاقتصادية التي تعيشها الجزائر بفعل التراجع الرهيب الذي عرفته عائدات البترول هذه السنة بنسبة قدرها وزير الطاقة صالح خبري ب45% مقارنة بالسنة الماضية، فضلا عن استمرار نضوب احتياطي مادة الغاز إثر استعماله المكثف في إنتاج الكهرباء، تسببت في دفع الجهات المسؤولة كرها نحو الاستثمار في الشمس من أجل استغلال المخزون الشمسي الهائل لإنتاج الطاقات البديلة، حيث رصدت الحكومة مبلغ 60 مليار دولار في شكل استثمارات من أجل تجسيد مشروع إنتاج 22 ألف ميغاواط في آفاق 2030، عن طريق الطاقة الشمسية الكامنة في صحراء الجزائر[21].

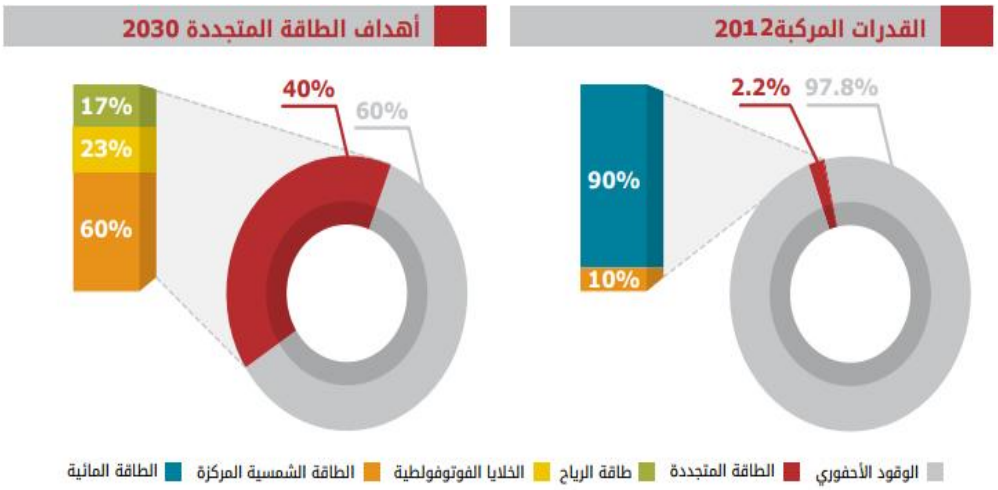
الطاقة المتجددة بديل استراتيجي لتحقيق التنمية المستديمة في الجزائر.

وعليه فقد اولت الجزائر لمجال الطاقات المتجددة اهمية بالغة وذلك بوضع برنامج طموح لتطوير هذه الاخيرة والنهوض بهذا المجال وتستند رؤية الحكومة الجزائرية على استراتيجية تتمحور حول تثمين الموارد الطبيعية التي لا تنضب كالموارد الشمسية والرياح من اجل استعمالها لتنويع مصادر الطاقة، ويهدف البرنامج الوطني لتنمية الطاقات المتجددة الى انتاج 22000 ميغاواط في آفاق 2030 منها 10000 ميغاواط موجهة للتصدير إذا توفرت الظروف المناسبة، وسيتم انجاز هذا البرنامج من خلال ثلاث مراحل وهي[22]:

- ✓ المرحلة الأولى(2011-2013): وتخصص لإنجاز المشاريع الريادية(النموذجية) لاختبار مختلف التكنولوجيات المتوفرة؛
- ✓ المرحلة الثانية(2014-2015): سوف تتميز بالمباشرة في نشر البرنامج؛
- ✓ المرحلة الثالثة(2016-2030): ستعنى بالانجاز على المستوى الواسع للمحطات الشمسية.

يشتمل البرنامج من الآن وإلى غاية 2030 على إنجاز ستون مشروع منها محطات شمسية كهروضوئية وشمسية حرارية ومزارع لطاقة الرياح ومحطات مختلطة، ويسمح هذا البرنامج بخلق آلاف مناصب الشغل المباشر والغير المباشرة، والشكل التالي يوضح لنا أهداف الطاقة المتجددة في آفاق 2030:

الشكل رقم(01): يوضح أهداف الطاقة المتجددة للجزائر في آفاق 2030



تتوزع القدرات المركبة حسب التكنولوجيا المستعلمة كما يلي:

- ✓ الانظمة الشمسية الكهروضوئية(PV): سيتم تركيب قدرة إجمالية تبلغ 2800 ميغاواط؛
- ✓ الأنظمة الشمسية المركزة(CSP): سوف يتم تركيب قدرة كهربائية إجمالية تبلغ 7200 ميغاواط؛
- ✓ طاقة الرياح: سوف يتم تركيب قدرة كهربائية إجمالية تبلغ 2000 ميغاواط.

أما فيما يتعلق بالمشاريع الاستثمارية المدرجة في المرحلة الأولى من البرنامج الوطني للطاقات المتجددة(2011-2013)، فإنه تم الشروع في إنجاز عدة مشاريع هامة منها:

- ✓ مصنع لإنتاج الألواح الشمسية تبلغ قدرتها الانتاجية 140 ميغاواط سنويا؛
- ✓ محطة شمسية كهرووضوئية(Photovoltic) ذات قدرة 1.1 ميغاواط بغرداية؛
- ✓ تزويد 16 قرية(2554 منزل) بالطاقة الشمسية الكهروضوئية(Photovoltic) ذات قدرة اجمالية 19 ميغاواط بإليزي تندوف وتمنراست؛

- ✓ 02 مزارع رياح 10 ميغاواط و20 ميغاواط بخنشلة والبيض؛
- ✓ محطة حرارية جوفية بطاقة انتاجية تبلغ 5 ميغاواط(المشروع قيد الدراسة)؛
- ✓ الشروع في انجاز مجموعة من المشاريع الشمسية الكهروضوئية ذات قدرة تبلغ 343 ميغاواط تندرج في إطار مخطط الطوارئ 2014 لتلبية الطلب المتزايد على الكهرباء لتبلغ بذلك القدرة الإجمالية التي سيتم تركيبها عتبة 3200 ميغاواط من الأنظمة الشمسية الكهروضوئية؛
- ✓ بالإضافة الى هذه المشاريع الآنفة الذكر تم انجاز المحطة الهجينة شمسي-غاز بقدرة 150 ميغاواط بحاسي الرمل 30 ميغاواط.

خاتمة:

احتل موضوع الطاقة المتجددة أهمية كبيرة في الحياة الاقتصادية ذلك نظرا لما لهذه الأخيرة من فوائد على البيئة والحياة البشرية، وكما سبق ذكره فإن مصدر هذه الأخيرة هو الطبيعة وتتفاوت هذه الطاقة من بلد إلى آخر حسب غنى هذا البلد وتنوع ثروته البيئية والطبيعية.

والجزائر واحدة من بين دول العالم التي أولت لهذا المجال أهمية كبيرة وكما لاحظنا من خلال ما تم عرضه أنها تتميز بثروة طبيعية هائلة لو استغلت بالطريقة الصحيحة والمثلى فسيتمكن الاقتصاد الجزائري التخلي عن التبعية المطلقة للريع النفطي، إلا أن البرنامج الوطني للطاقة المتجددة ما يزال متعثرا بالرغم من المجهود المبذولة في هذا المجال وذلك بسبب:

- ✓ ارتفاع التكلفة الرأسمالية لمشروعات الطاقة المتجددة وقصور آليات التمويل.
- ✓ نقص الطاقات الفنية والتقنية اللازمة من أجل تطبيق تكنولوجيا الطاقة المتجددة وهذا ما يحول دون انتشارها بشكل واسع فهي تحتاج الى دراسات وافية للقدرات المحلية في التصنيع وما تتطلبه اجراءات التصنيع مكونات ومعدات الطاقة.
- ✓ صعوبة تخزين الطاقة بجانب كلفتها الاستثمارية العالية.

وعليه فإنه يتعين على الجزائر:

- ✓ دعم قطاع الطاقة المتجددة وذلك من خلال وضع سياسات مناسبة وأطر تنظيمية وآليات تحفيزية لتطوير ونشر حلول الطاقة المتجددة.
- ✓ تثقيف وتوعية أفراد المجتمع ككل وذلك من أجل تأهيل لإنتاج طاقة من مصادر نظيفة وصديقة للبيئة.
- ✓ تطوير التقنيات الحديثة في مجال الطاقة المتجددة وتنشيط حركة البحث في مجالات الطاقة الشمسية مع تحديث دراسات استخدامات الطاقة الشمسية وذلك نظرا لغنى صحراء الجزائر بهذه الثروة.
- ✓ القيام بمشاريع رائدة وعلى مستوى يفيد البلد كمصدر آخر من الطاقة وتدريب الكوادر بالإضافة الى عدم تكرير هذه الثروات بل تنويعها.
- ✓ تشجيع التعاون والتبادل العلمي مع الدول المتقدمة الرائدة في هذا المجال والاستفادة من خبراتها من خلال عقد الندوات واللقاءات الدورية على أن يكون ذلك مبنيا على أساس المساواة والمنفعة المتبادلة.

هوامش الدراسة:

[1] رواء زكي يونس الطويل، التنمية المستدامة والامن الاقتصادي في ظل الديمقراطية وحقوق الانسان، زهران للنشر، العراق، ص117.

[2] نصري ذياب، جغرافيا الطاقة، الطبعة الأولى، الجنادرية للنشر والتوزيع، الأردن، 2011، ص13.

[3] علي حميدويش، "التنمية البشرية والتنمية الاقتصادية دراسة حالة الجزائر خلال الفترة(1990-2005)"، جامعة الجزائر، رسالة دكتورة(غير منشورة)، الجزائر، 2006/2005، ص28-29.

[4] مطانيوس مخول وعدنان غانم، "نظم الإدارة البيئية ودورها في التنمية المستدامة"، مجلة جامعة دمشق، المجلد25، العـــدد02، 2009، ص38.

[5] مقيمح صبري وبوعنان نور الدين، "دور أسلوب الإنتاج الأنظف في تحقيق التنمية المستدامة بالمؤسسة الصناعية دراســـة حالـــة مؤسسة سوناطراك"، الملتقى الوطني الخامس حول: "اقتصاد البيئة والتنميـــة المســـتدامة"، الطبعـــة الأولى، جامعـــة ســـكيكدة، سكيكدة(الجزائر)، 2010، ص321.

[6] رابح حمدي باشا، "أزمة التخطيط في ظل التحولات الاقتصادية العالمية"، جامعة الجزائر، رسالة دكتورة(غير منشورة)، الجزائـــر، 2007/2006، ص156.

[7] زرنوح ياسمينة، "إشكالية التنمية في الجزائر دراسة تقييمية"، رســـالة ماجســـتير(غير منشـــورة)، جامعـــة الجزائـــر، الجزائـــر، 2006/2005، ص129.

[8] شلابي عمار وطيار أحسن، "إشكالية البيئة والتنمية المستدامة في الاقتصاد الجزائري"، الملتقى الوطني الخامس حول: "اقتصاد البيئة والتنمية المستدامة"، الطبعة الأولى، منشورات جامعة سكيكدة، سكيكدة(الجزائر)، 2010، ص87-88.

[9] لخضاري صالح وكعوان سليمان، "دور اقتصاد البيئة في تحقيق التنمية المستدامة"، الملتقى الوطني الخامس حول: "اقتصـــاد البيئـــة والتنمية المستدامة"، الطبعة الأولى، منشورات جامعة سكيكدة، سكيكدة(الجزائر)، ص121.

[10] قدي عبد المجيد وآخرون، الاقتصاد البيئي، الطبعة لأولى، دار الخلدونية للنشر والتوزيع، الجزائر، 2010، ص133.

[11] موسوعة بيئية، "الطاقة المتجددة"، http://www.bee2ah.com.

[12] International Energy Agency, www.iea.org.

[13] Edenhofer Ottmar and others, "The Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation", First published, USA, 2012, P:178.

[14] Andexer Thomas, A Hypothetical Enhanced Renewable Energy Utilization(EREU) Model for Electricity Generation in Tailand, Der Deutschen Bibliothek, Germany,2008, P: 16.

[15] راتول محمد ومداحي محمد، "صناعة الطاقات المتجددة بألمانيا وتوجه الجزائر لمشاريع الطاقة المتجددة كمرحلة لتأمين امـــدادات الطاقة الأحفورية وحماية البيئة: مشروع ديزرتاك"، الملتقى الدولي حول: المؤسسات الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المســـتدامة والعدالة الاجتماعية، ورقلة، 2012، ص140-141.

[16] سمير بن محاد، "استهلاك الطاقة في الجزائر دراسة تحليلية وقياسية"، ماجســـتير(غير منشـــورة)، جامعـــة الجزائـــر، الجزائـــر، 2009/2008، ص:10-13.

[17] تريكي عبد الرؤوف، "مكانة الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة: حالة الجزائر"، رسالة ماجستير(غير منشورة)، جامعة الجزائر3، الجزائر، 2014/2013، ص:164-166.

[18] بوعشير مريم، "دور وأهمية الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستديمة"، ماجستير(غير منشورة)، جامعة قســـنطينة، الجزائـــر، 2011/2010، ص: 189-190.

[19] بوعشير مريم، المرجع لسابق.

[20] زواوية أحلام، "دور اقتصاديات الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية: دراسة مقارنـــة بـــين الجزائر، المغرب وتونس"، رسالة ماجستير(غير منشورة)، جامعة فرحات عباس(سطيف)، الجزائـــر، 2013/2012، ص:142-144.

[21] محمد درقي، "الطاقة المتجددة: هل هي مستقبل الجزائر ما بعد البترول؟"، www.elkhabar.com/press /article /97 /181الشمس- الثروة-المنسيةsthash.hci5TKrh.dpbs#/.

[22] وزارة الطاقة والمناجم، الورقة القطرية(الجزائر) في المؤتمر الطاقة العربي العاشر حول: "الطاقة والتعاون العربي"، ابوظبي، 29/27 اكتوبر2014 ، ص26-27.