الاستثمار في مصادر الطاقات المتجددة كبديل حتمي لتحقيق أبعاد التنمية المستدامة - دراسة تحليلية-

د. وليد بيبي
المركز الجامعي- البيض، الجزائر
Walid_mp5@yahoo.fr

د. فريدة كافي
المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف- ميلة،
farida.doctora@hotmail.fr

The Investing in renewable sources of energy as an obligation and alternative to achieve the basics of sustainable development

- An analytical study -

Bibi Walid & Kafi Farida

El-Bayadh University center / Algeria&Mila University center, Algeria

Received:2017 Accepted: 2017 Published: 2017

ملخص:

إن من أهم ما يواجه الإنسان في القرن الواحد والعشرين هي مشكلة الطاقة التي تعد أحد التحديات الحرجة التي تواجه عالمنا في الوقت الحاضر، فالتطور الكبير الذي عرفه الاقتصاد العالمي في النصف الثاني من القرن العشرين نتيجة للثورة التكنولوجية الهائلة واستخدام مصادر الطاقة التقليدية بشكل مكثف في مختلف النشاطات الاقتصادية، وكذا الاستغلال المفرط والغير عقلاني لمصادر الوقود الأحفوري طرح مشكلة استنفادها وتسبب في ارتفاع أسعارها في الأسواق الدولية، دون أن ننسى الآثار السلبية على البيئة التي تسببها مختلف النشاطات الاقتصادية والصناعية. لذلك ارتفعت أصوات عديدة في العقود الأخيرة تطالب بالحفاظ على البيئة، وتدعو للبحث عن البدائل التي يمكن الاعتماد عليها في المستقبل. ومن بين أهم الموارد الطبيعية التي أصبحت تشكل جدوى وأهمية قصوى سواء في الاقتصاد أو حماية البيئة لتحقيق تنمية مستدامة هي الطاقات المتجددة التي تعتبر البديل الأفضل اللامحدود والطاقة الصديقة والنظيفة للبيئة.

الكلمات المفتاحية: الطاقات المتجددة، الاقتصاد، حماية البيئة، التنمية المستدامة.

Abstract :

Energy is a main challenge that faces the human being in the 21^{sh} century due to its importance in his daily life. The large evolution witnessed by the global economy in the second half of the twentieth century as a result of the technological boom and the extensive use of traditional energy sources in various economic activities, in addition to over-exploitation and irrational sources of fossil fuels raised the problem of depletion and caused a rise in prices in international markets. This is along with the negative effects on the environment caused by various economic anhi od industrial activities. Many voices have risen in the last decades calling for environment preservation, and looking for reliable alternatives for the future. Renewable energies are amongst the most important natural resources that have become crucial, both in economic and environment protection fields. It is one of the best alternatives as a clean and energy.

***Key Words** : renewable energy, economy, Environmental Protection, sustainable development.*

تمهيد:

إن الطاقة هي وسيلة هامة من وسائل التقدم الاقتصادي والتطور التكنولوجي والتنافسية الاقتصادية، فهي تعد المحرك الأساسي لعجلة التنمية، حيث بات مقدار ما يستهلكه الفرد من الطاقة في بلد ما مقياسا للنمو الاقتصادي وانعكاسا لمستوى التنمية التي يحققها هذا البلد، فأنماط الإنتاج والاستهلاك السائدة في العالم أدت إلى استنزاف الموارد الطاقوية التقليدية وخاصة الطاقات الأحفورية، نتيجة للارتفاع المستمر في الطلب عليها بشكل ملفت للانتباه، الأمر الذي أصبح يهدد الأمن الطاقوي خلال العقود القليلة القادمة، وهذا ما سيؤدي إلى أزمة طاقة قد ينجم عنها انهيار الاقتصاد العالمي في حالة عدم إيجاد بدائل لها. كما أن الارتباط الكبير بين النمو الاقتصادي والاستهلاك المكثف للطاقة، ولد العديد من المشاكل والضغوطات البيئية من التلوث البيئي إلى الاحتباس الحراري وصولا إلى التغيرات المناخية وغيرها، وهذا ما أثر سلبا على القدرة الاستيعابية للبيئة والتوازن البيئي بشكل عام.

ونظرا لتفاقم هذه المشاكل وتزايد حدتها فقد أصبح التوفيق بين الطاقة، حماية البيئة والتنمية الاقتصادية، واحدة من اكبر اهتمامات وتحديات عالمنا المعاصر من اجل تحقيق تنمية مستدامة للمجتمعات البشرية وأجيالها المتعاقبة، وهو ما يدفع إلى ضرورة تكثيف وتوحيد الجهود الدولية الرامية إلى اتخاذ خطوات جادة وفعلية في البحث عن مصادر بديلة تكون من جهة مستدامة أو متجددة تسمح لها بالاستدامة ومن جهة ثانية تكون نظيفة وغير ملوثة للبيئة، أي أنها مصادر تسمح بالمزاوجة ما بين تأمين احتياجات الطاقة وحماية البيئة، وهو ما تدعو إليه الطاقات المتجددة فهي مصادر تخفف الضغط على البيئة وتعمل على تخفيض استهلاك الطاقات التقليدية. وعليه فان تحقيق الاستدامة يتطلب منا دعم وتطوير مصادر الطاقات المتجددة واستعمالها بما يخدم البيئة والمحيط وكذا الحياة الاجتماعية والاقتصادية، وهذا ما تدعو إليه التنمية المستدامة.

إشكالية الدراسة: من خلال هذه الورقة البحثية سوف نعالج إمكانية وأهمية تطوير تكنولوجيا الطاقات المتجددة وهذا لأجل تحقيق تنمية مستدامة تكون فيها جميع أبعادها محققة. وعليه، يمكن صياغة الإشكالية التالية:

ماهو الدور الذي يلعبه الاستثمار في مصادر الطاقات المتجددة في تحقيق تنمية مستدامة بمعناها الواسع؟

أهمية الدراسة: تكمن أهمية الدراسة في أهمية موضوع الطاقة المتجددة الذي أصبح من أهم المجالات المطروحة في القرن الحادي والعشرين لأسباب اقتصادية وبيئية، وفي أهمية الحصول على طاقة مستدامة (متجددة) ونظيفة كضمان للحاضر وأمان للمستقبل.

أهداف الدراسة: تهدف هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على مدى إمكانية استثمار الدول في العالم لمصادر الطاقة المتجددة والنظيفة، وذلك لما لها من دور في تحقيق تنمية مستدامة تكون فيها جميع الأبعاد محققة (البعد الاقتصادي، الاجتماعي والبيئي).

منهج البحث: من أجل إنهاء مختلف تطلعات هذا البحث، تم الاعتماد على المناهج المستخدمة في الدراسات الاقتصادية عموماً، فقد اعتمدنا في دراستنا على المنهجين الوصفي والتحليلي وكذا الأسلوب الإحصائي في شكل يخدم موضوع البحث وأهدافه، التي نود من خلالها أن نصل إلى أن الاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة هو السبيل الذي سيؤدي إلى تحقيق تنمية اقتصادية، اجتماعية وبيئية وبالتالي تحقيق تنمية مستدامة.

هيكل الدراسة: للإجابة عن الإشكال المطروح والوصول إلى الأهداف المراد تحقيقها، فإنه تم تقسيمها إلى الآتي:

أولا: نظرة عن الطاقات المتجددة ومؤشراتها الاقتصادية

1- **نظرة تاريخية عن الطاقة المتجددة:**

إن الطاقة المتجددة تعتبر من المجالات والتخصصات العلمية الحديثة، إلا أن تاريخ الاهتمام بالطاقة المتجددة كمصدر للطاقة يعود إلى بداية الثلاثينات، حيث تركز التفكير حين ذاك على إيجاد مواد وأجهزة قادرة على تحويل طاقة الشمس إلى طاقة كهربائية وقد تم اكتشاف مادة تسمى السيلينيوم التي تتأثر مقاومتها الكهربائية بمجرد تعرضها للضوء. وقد أخذ الاهتمام بالطاقة الشمسية يتطور حتى بداية الخمسينات حين تم تطوير شرائح عالية القوة تم وضعها بأشكال وأبعاد هندسية معينة وقادرة على تحويل أشعة الشمس إلى طاقة كهربائية ولكن كانت التكلفة عالية جدا. هذا وقد كان أول استخدام للألواح الشمسية المصنعة من مادة السليكون في مجال الاتصالات في المناطق النائية، ثم استخدامها لتزويد الأقمار الصناعية بالطاقة الكهربائية، حيث تقوم الشمس بتزويد الأقمار الصناعية بالطاقة الكهربائية، ولازالت تستخدم حتى يومنا هذا ولكن بكفاءة، إضافة إلى استخدام السدود عبر استغلال سرعة جريان المياه في تدوير مولدات الطاقة الكهربائية، إضافة إلى استخدام طاقة الرياح كأساس في إنتاج الطاقة للطواحين في أوروبا قديما.

ثم تلت فترة الخمسينات والستينات فترة مهمة أخرى في مجال الاهتمام بالطاقة الشمسية كمصدر بديل للطاقة، وفي النصف الثاني للسبعينات حينما أعلن العرب حضر تصدير النفط إلى الغرب بدأت دول عديدة تعطي اهتمام بالغ بالطاقة الشمسية واستخدامها وقد أثمرت هذه الفترة في نشر وتطور تكنولوجيا الطاقة الشمسية حيث انتشر استخدامها في مجالات عديدة مثل: الاتصالات، النقل، الإنارة ... وغيرها، وقد أصبحت الطاقة الكهربائية المولدة من الشمس في المناطق التي تكون فيها الطاقة الشمسية عالية مثل بعض دول الخليج والمغرب العربي تنافس المصادر التقليدية للطاقة من ناحية التكلفة الاقتصادية ويتطلب ذلك تصميم أنظمة الطاقة الشمسية المتكاملة لتوليد وخزن الكهرباء ومن ثم تحويلها من تيار مستمر إلى تيار متردد مثل الكهرباء التي نستخدمها في منازلنا جميعا.[1]

2- **خلفيات ودوافع التفكير في الطاقات المتجددة:**

يعرف العالم اليوم بعض نتائج التغير المناخي بشكل جلي حيث كثرت الفيضانات والأعاصير المدمرة إضافة \إلى ارتفاع درجة حرارة الكوكب، وقد تسببت خلال عام 2010 بقتل العديد من الأشخاص خاصة المسنين لعدم قدرتهم تحمل الدرجات العالية كما سجلت نفس السنة على أنها أسخن سنة منذ أكثر من ثلاث عقود، وهو ما أثر سلبا على الطلب على الطاقة الذي عرف ارتفاعا خلال فصل الصيف، ومن هذا الواقع أصبحت المشاكل البيئية والخوف من تغير المناخ دافعا حقيقيا للأسواق نحو تطوير الطاقات المتجددة، لكنه ليس الدافع الوحيد، بل هناك ثلاث دوافع رئيسية تدفع العالم نحو تطوير واستخدام الطاقات المتجددة وهي: [2]

1.2- **الدافع الأول: أمن الطاقة العالمي**

تظهر التوقعات الحالية للاستهلاك العالمي للطاقة استمرار ارتفاع هذا الطلب والمعتمد في تلبيته بدرجة كبيرة جدا على مصادر الطاقة التقليدية وخاصة البترول، هذا الطلب جانب كبير منه يتركز في الدول الصناعية في حين تتركز منابع الإنتاج في منطقة شبه الجزيرة العربية، وهي منطقة مملوءة بالصراعات وانفجارها في أي لحظة يهدد استقرار الأسواق العالمية للطاقة، وهو ما حدث فعلا خلال بداية هذه السنة حيث عرفت أسعار البترول أعلى مستويات لها منذ الأزمة المالية لعام 2008 ، ومن هذا الواقع أصبحت المشاكل البيئية والخوف من تغير المناخ دافعا حقيقيا للأسواق بسبب الأحداث التي عرفتها مصر وليبيا وتونس، بالإضافة إلى الاضطرابات التي تعرفها دول أخرى كالبحرين، كما أنه هناك تخوف عالمي من انتشار هذه الأزمة في باقي دول شبه الجزيرة التي سيكون لها التأثير البالغ على أسواق الطاقة العالمية، ومن ثم الإضرار بالاقتصاد العالمي الذي ما فتئ يتعافى من الأزمة المالية السابقة.

كما يضع النمو السريع لدول نامية كالصين والهند ضغطا متزايدا على أسواق البترول العالمية وهي مشكلة من المرجح أن تتفاقم مع مرور الوقت، أضف إلى كل ذلك أن استمرارية استهلاك مصادر الطاقة التقليدية بنفس المعدل سيؤدي إلى استنزافها، واحتمال نضوبها خلال عقود قليلة قادمة، وهو الأمر الذي إذا تحقق أدى إلى صدمة عالمية كبرى بالنظر إلى ارتباط اقتصاديات الدول بها، كما سيؤدي إلى زيادة حدة تخلف الدول النامية لأنها في حاجة أكبر للطاقة من أجل دفع عجلة تنمية اقتصادياتها، ومنه ومن أجل تحقيق استدامة قطاع الطاقة لا بد من البحث وتطوير المصادر المتجددة لتلبية هذا التزايد في الطلب.

2.2- **الدافع الثاني: القلق من تغير المناخ**

إن الدافع الثاني الذي يدفع الأسواق العالمية للطاقة نحو الطاقات المتجددة هو القلق من تغير المناخ، والذي بدأت تتجلى بعض تأثيراته السلبية، ويمكن للطاقات المتجددة أن تساهم في تأمين احتياجاتنا للطاقة وتقلل في

نفس الوقت من انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري، حيث يؤكد العلماء اليوم على أن كمية هذه الغازات كثاني أكسيد الكربون والميثان في تزايد، وأن هذه الزيادة تعمل على رفع درجة حرارة الكوكب مما ينذر بنتائج سلبية كارثية محتملة، وأن الوقت الحاضر هو الإطار الزمني الصحيح لمعالجة هذه المشكلة، باستعمال الطاقة المتجددة الخالية من الكربون. وذلك من خلال تطوير أسواق وتكنولوجيات الطاقات المتجددة.

3.2- **الدافع الثالث: انخفاض تكلفة الطاقات المتجددة**

يعتبر انخفاض تكلفة الطاقات المتجددة أحد الحوافز التي تدفع العالم نحو استخدام الطاقات المتجددة وإحلالها محل الطاقات التقليدية، حيث عرفت خلال السنوات الأولى لبداية الاهتمام بها ارتفاعا ثم ما لبثت في الانخفاض، ويمكن إرجاع سبب نقص التكاليف إلى تحسن تكنولوجيات إنتاجها والتي ستتطلب عقود أخرى من العمل حتى تصل مرحلة نضوجها، وهو ما تطلبته تكنولوجيات الطاقات التقليدية في بدايتها.

3- **مصادر الطاقات المتجددة ومؤشراتها الاقتصادية:**

هناك عدة مصادر للطاقات المتجددة منها : الشمس، الرياح، الماء، الحرارة الجوفية، الكتلة الحية إلا أنها كلها تعود في الأصل إلى الشمس، ومنه فإن هذه المصادر تنتج طاقة تلبي الاحتياجات المباشرة للسكان.

1.3- **الطاقة الشمسية:** تمثل الشمس المصدر الأصلي الأساسي للطاقة الضرورية للحياة والتنمية على سطح الأرض، فهي تتمثل في الضوء المنبعث من الشمس وفي الحرارة الناتجة عنها، وتقدر كمية الإشعاع الشمسي الواصلة إلى الأرض بـ1,36كيلو واط/ المتر المربع، وأن حوالي 50 % منها تنعكس في الفضاء و 15 % منها تنعكس على سطح الأرض و 35 % يمتص من قبل الهواء والماء والأتربة.

وتستخدم الطاقة الشمسية حاليا بصورة مباشرة، وتغطي أكثر من مجال، كتسخين المياه وبرك السباحة، وتدفئة المباني وتبريدها، وتوليد الكهرباء وطبخ الطعام، تحريك مضخات المياه في المناطق الصحراوية الجافة وغيرها .

وقد وصلت القدرة الإجمالية للطاقة الكهروضوئية بالعالم 303 جيجاواط سنة 2016 مقارنة بسنة 2015 حيث بلغت 228 جيجاواط، في حين وصلت القدرة المثبتة من الطاقة الحرارية الشمسية العالمية نهاية 2016 إلى 4.8 جيجاواط ولا تزال اسبانيا رائدة على مستوى العالم بقدرة 2.3 جيجاواط وتليها الولايات المتحدة الأمريكية، بـ 1.7 جيجاواط، كما تتجه الصين إلى رفع مستوى الطاقة الشمسية المستهدف تركيبها إلى 9 جيجاواط بحلول عام 2020 . أما في الدول العربية تتوفر الطاقة الشمسية في كافة دول المنطقة بمعدلات تزيد عن معظم مناطق العالم الأخرى، والمنطقة مؤهلة لاستغلال هذا المصدر بكفاءة.

2.3- **طاقة الرياح:** تعد الرياح المصدر الأساسي لهذا النوع من الطاقات، وقد استخدمت في تسيير السفن الشراعية وفي أغراض الزراعة والصناعة. وتستخدم في الوقت الحالي في توليد الكهرباء؛ وقد أدى تزايد دور الطاقات غير

المتجددة في التقنية والتنمية الاقتصادية وارتفاع أسعارها خلال أواخر القرن العشرين وبداية القرن الواحد والعشرين إلى إعادة الاهتمام بالرياح كمصدر متجدد للطاقة تستخدم في ضخ المياه وطحن الحبوب وتسيير السفن، وقد نجحت الدانمارك (وهي من الأوائل) في استخدامها لطاقة الرياح في توليد الكهرباء، حيث كانت تملك أكثر من ثلاثة وثلاثين ألف طاحونة هواء في سنة 1900. ومنذ الحرب العالمية الثانية زاد اهتمام الولايات المتحدة، روسيا، بريطانيا، ألمانيا، فرنسا، الهند، مصر،...، بطاقة الرياح وتصميم أجهزة تعمل بكل أنواع الرياح لتوليد الكهرباء. أما استخدام طاقة الرياح على مستوى الدول العربية، فيبدو مشجعا حيث تتمتع معظم الدول العربية بطاقة عالية من الرياح، بسبب تباين تضاريسها الجغرافية من جبال ووديان وصحاري.

ويتميز إنتاج الكهرباء من طاقة الرياح في العالم بوتيرة نمو عالية جدا بلغت نهاية سنة 2016 إلى 12 % بالمقارنة مع سنة 2015، حيث ارتفعت القدرة الإجمالية الكهربائية من أصل ريحي في العالم من 433 جيجاواط سنة 2015 إلى 487 جيجاواط سنة 2016، ومكنت من تقليص انبعاث ما يزيد عن 260 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون. وأغلبية هذه القدرة من الطاقة الريحية مثبتة في الدول النامية، فالصين أضافت سنة 2016، 23.4 جيجاواط من الطاقة الرحية بإجمالي قدرة مركبة وصلت 169 جيجاواط، والتي تمثل ثلث الطاقة المركبة عالميا. ووصلت القدرة الحديثة لسنة 2016 من الطاقة الريحية بالولايات المتحدة ما يقرب 8.2 جيجاواط ، وثبت الاتحاد الأوروبي في نفس السنة 12 جيجاواط وحصل على تراكم ما يقرب من 153.7 جيجاواط في مجموع القدرة المثبتة في أوروبا. وتحتفظ ألمانيا دائما بتقدمها على باقي الدول الأوروبية بقدرة إجمالية 49.5 جيجاواط.

3.3- **الطاقة المائية**: يعود تاريخ الاعتماد على المياه كمصدر للطاقة إلى ما قبل اكتشاف الطاقة البخارية في القرن الثامن عشر، حيث استخدم الإنسان مياه الأنهار في تشغيل بعض النواعير التي كانت تستعمل لإدارة مطاحن الدقيق وآلات النسيج ونشر الأخشاب. أما اليوم، وبعد أن دخل الإنسان عصر الكهرباء، بدأ استعمال المياه لتوليد الطاقة الكهربائية، كما تشهد في دول عديدة مثل النرويج، السويد، كندا والبرازيل. ومن أجل هذه الغاية، تقام محطات توليد الطاقة على مساقط الأنهار، وتبنى السدود الاصطناعية لتوفير كميات كبيرة من الماء تضمن تشغيل هذه المحطات بصورة دائمة. كما تعتبر عملية توليد الطاقة الكهرومائية عالية المردود، حيث لا يقل مردودها عن 90%، فقد قدرت قدرات الطاقة الكهرومائية العالمية إضافات في سنة 2016 عن ما لا يقل 25 جيغاواط حيث وصلت قدرتها الإجمالي قرابة 1.096. وأعلى القدرات المركبة في الصين بحوالي 28 % التي تمثل أكثر من ثلث الطاقة الكهرومائية الجديدة المضافة، البرازيل 9 %، الولايات المتحدة الأمريكية 9 %، كندا 9 %، روسيا 4%، الهند 4% والنرويج، فهي تمثل معا حوالي 62 % من القدرات المركبة في نهاية 2016، أما باقي دول العالم

40 %. وقدرت حصة توليد الطاقة الكهرومائية العالمية 4.102 تيراوات ساعي بزيادة 3.2 % عن سنة 2015. أما في أفريقيا فقد تصدرت أثيوبيا المركز الأول فقد استطاعت توليد 1.5 جيغاواط سنة 2016.

4.3- **طاقة الحرارة الجوفية**: يقصد بالطاقة الحرارية الأرضية الجوفية، الحرارة المخزونة تحت سطح الأرض. وهي تزداد مع زيادة العمق. ويتجسد هذا النوع من الحرارة في الماء الساخن، البخار الرطب والجاف، الصخور الساخنة والحرارة المضغوطة في باطن الأرض، وأفضلها هو البخار الجاف لقدرته الحرارية المرتفعة وعدم تسببه في تآكل المعدات. كما نجد في مناطق عديدة من العالم، نافورات طبيعية أو عيونا للماء الساخن التي تستخدم كحمامات علاجية أو ترفيهية. وقد أجريت أول تجربة لتوليد الكهرباء عن طريق بخار جوف الأرض، في إيطاليا عام 1904 بطاقة إنتاجية 280 ألف كيلووات. كما توجد محطات توليد كهربائية تعمل بالحرارة الجوفية في المكسيك، أيسلندا، نيوزلندا، اليابان، روسيا، والولايات المتحدة.

فالحرارة الجوفية توفر خدمات الطاقة الحرارية والكهرابائية (التدفئة والتبريد). ففي عام 2016 قدرت الكهرباء والحرارة الناتجة من مصادر الطاقة الحرارية الجوفية 157 تيراوات ساعي. و قد قدرت توليد الطاقة الحرارية الأرضية بنحو 0.4 جيجاواط في عام 2016، ليصل الرقم الإجمالي العالمي إلى 13.5 جيجاواط. وقد احتلت أندونيسيا وتركيا الصدارة في في التركيبات الجديدة وكينيا واليابان في المشاريع المنجزة في سنة 2016، كما توجد عدة مشاريع قيد الانجاز في بلدان أخرى. أما الدول التي كانت ذات أكبر كمية من الطاقة الحرارية الأرضية لتوليد الكهرباء في نهاية 2016، كانت الولايات المتحدة الأمريكية 3.6 جيجاواط، الفلبين 1.9 جيجاواط ، اندونيسيا 1.6 جيجاواط، نيوزيلاندا 1.0 جيجاواط، المكسيك 0.9 جيجاواط، ايطاليا وتركيا 0.8 جيجاواط لكل منهما.

5.3- **طاقة الكتلة الحيوية**: وهي تلك الطاقة التي يمكن استنباطها من المواد النباتية والحيوانية والنفايات بعد تحويلها إلى سائل أو غاز بالطرق الكيماوية أو التحلل الحراري. كما يمكن الاستفادة منها عن طريق إحراقها مباشرة واستخدام الحرارة الناتجة في تسخين المياه أو إنتاج البخار الذي يمكن بواسطته تشغيل التوربينات وتوليد الطاقة الكهربائية. ويعتبر هذا النوع من الطاقة غير تجاري، حيث يستعمل على نطاق ضيق في الدول النامية كالهند وبعض الدول الصناعية، وعلى الرغم من الهدر الكبير وعدم الكفاية في التقنيات الحالية لإنتاج هذه الطاقة، فإن هذا المورد لا يزال يؤمن حوالي 10.5 ٪ من الطاقة المستهلكة في العالم التي ظلت ثابتة نسبيا منذ عام 2005، على الرغم من 21 ٪ زيادة في إجمالي الطلب العالمي على الطاقة خلال السنوات العشر الماضية. وقد كانت الطاقة الحيوية أكبر مساهم في امدادات الطاقة المتجددة في العالم، فقد قدر اجمالي الطاقة الأولية المقدمة من الكتلة الحيوية في عام 2016 نحو 62.5 اكساجول. وقد ارتفعت قدرات الطاقة الحيوية العالمية بنسبة 6 ٪ أي 112

جيجاواط عام 2016، . لترتفع إلى توليد 504 تيروات ساعي. وكانت الدولة الرائدة في توليد الكهرباء من الكتلة الحيوية في عام 2016 الولايات المتحدة الأمريكية 68 تيراوات ساعي إلا أنها انخفضت بنسبة 2 % عن عام 2015، تليها الصين 54 تيراوات ساعي، ألمانيا 52 تيراوات ساعي والبرازيل 51 تيروات ساعي. ويبقى النوع الذي يحض بالأهمية. من بين مصادر الطاقة العضوية، هو إنتاج الإيثانول من بعض المنتوجات الزراعية كقصب السكر والشمندر السكري والذرة. ويستعمل هذا كوقود للسيارات بعد مزجه بالبنزين في بعض الدول كالبرازيل والولايات المتحدة الأمريكية. وقد قدرت مساهمة الطلب النهائي على الطاقة الحيوية في الصناعة والمباني 2.5 % و 1.2 % متجاوزة نسبة مساهمتها في قطاع النقل والكهرباء 0.8 % و0.4 % على التوالي.

وفي ذات الصدد، يعد الإيثانول والديزل الحيوي الوقود الأساسي المتجدد في قطاع النقل، فخلال سنة 2016 وصل إنتاج الوقود الحيوي العالمي إلى 135 بليون لتر مرتفعا بنسبة 2 % عن سنة 2015. هذه الزيادة كانت نتيجة الارتفاع الكبير في إنتاج الديزل الحيوي بعد انخفاض في سنة 2015. وتعد الولايات المتحدة الأمريكية والبرازيل أكبر منتجي الوقود الحيوي. كما بدأت العديد من شركات الطيران في تشغليه تجاريا عبر رحلاتها مع مزجه بنسب مختلفة، وقد تواصل الاهتمام بالوقود الحيوي وإن بقيت معدلات الإنتاج عند مستويات منخفضة.[3]

ثانيا: اقتصاديات الطاقات المتجددة

1- **الرصيد الطاقي العالمي من الطاقات المتجددة:**

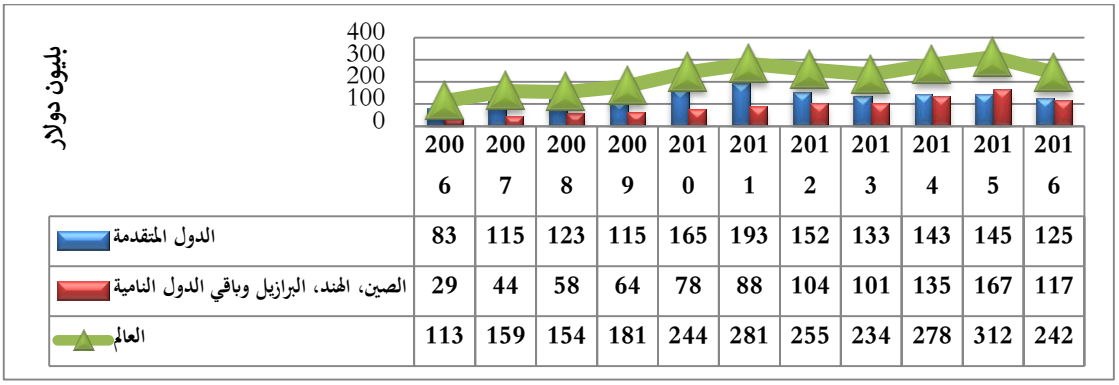
عرف استغلال الطاقات المتجددة على المستوى العالمي تزايدا كبيرا خاصة في العشرية الأخيرة، ففي نهاية سنة 2015 قدرت مساهمة الطاقات المتجددة في مزيج الطاقة العالمي بـ 19.3 %، منها 9.1 % تقليدية تعود إلى طاقة فحم الخشب، و10.2 % الأخرى حديثة، تساهم فيها الطاقة المائية بـ 3.6 % والكتلة الحيوية والطاقة الشمسية الحرارية بـ 4.2 %، وطاقة الرياح والطاقة الشمسية الكهروضوئية بنسبة 1.6 % والوقود الحيوي 0.8 %. وقد شكلت الكهرباء المنتجة في العالم من مصادر متجددة 23.7% في سنة 2015، مع توفير أكبر نسبة من الطاقة الكهرومائية بحوالي 16.6%.[4]

2- **حجم الاستثمار في مجال الطاقات المتجددة:**

على الرغم من الصعوبات التي يمر بها الاقتصاد العالمي، عرف الاستثمار في مجال إنتاج الطاقة من مصادر متجددة تطور مستمر خلال السنوات الأخيرة، وذلك راجع للضغوطات والتحديات الهائلة التي يطرحها تغير المناخ على العالم، بذلك فقد بلغت الاستثمارات العالمية الجديدة في مجالات الطاقة المتجددة باستثناء الطاقة الكهرومائية حوالي 241.6 مليار دولار في عام 2016، بانخفاض 23 % عن العام السابق أين وصلت 312.2 مليار دولار ، وهذا الانخفاض رافقه رقم قياسي في تركيب قدرات الطاقة المتجددة على مستوى عالمي في سنة 2016، فالاستثمار في

الطاقة المتجددة والوقود تجاوز مبلغ 200 بليون دولار في السنة على مدى السنوات السبع الماضية. بما في ذلك الاستثمارات في مشروعات الطاقة الكهرومائية التي كانت أكبر من 50 ميغاواط.

الشكل رقم (01): تطور الاستثمارات الموجهة للطاقة المتجددة من 2006 إلى 2016



	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
الدول المتقدمة	83	115	123	115	165	193	152	133	143	145	125
الصين، الهند، البرازيل وباقي الدول النامية	29	44	58	64	78	88	104	101	135	167	117
العالم	113	159	154	181	244	281	255	234	278	312	242

Source: Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, Renewables 2017, Global Status Report, Paris, 2017, p 112, available on this .link : http://www.ren21.net/REN21Activities/GlobalStatusReport.aspx : (20/07/2017).

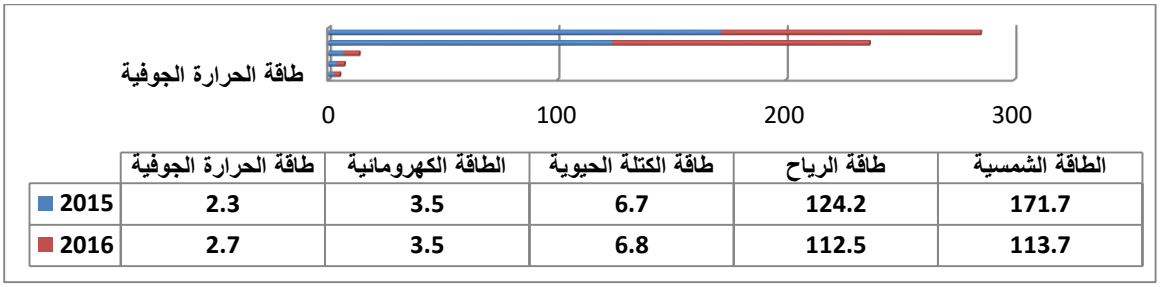
وقد واصلت الاستثمارات في الدول النامية في الارتفاع، إلا أنه خلال سنة 2016 سجلت انخفاض30 % أين وصلت 117 مليار دولار عن العام السابق التي تجاوزت 167 مليار دولار، وهو انخفاض لم يسجل في أي وقت مضى، وقد انخفضت كذلك إجمالي الاستثمارات بالنسبة للدول المتقدمة، التي وصلت إلى 125 مليار دولار في 2016، بانخفاض 14 % عن عام 2015.

إلا أن هناك تفاؤلا كبيرا في رفع الاستثمارات، حيث أشارت شركة بلومبرج لتمويل الطاقات الجديدة إلى أن الاستثمار في طاقة الرياح والطاقة الشمسية قد تصل إلى 500 مليار دولار متجاوزة بذلك الاستثمارات في الوقود الأحفوري والطاقة النووية بحوالي5 أضعاف بحلول عام 2035.[5]

وتبقى الاستثمارات في الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في الصدارة بإجمالي استثمارات يقدر47 %، إلا أن ذلك عرف انخفاض في الطاقة الشمسية 34 % أين وصلت 113.7 مليار دولار وكذا طاقة الرياح بانخفاض 9 % إلى 112.5 مليار دولار، أما الاستثمار في طاقة الكتلة الحيوية والطاقة المائية ظل ثابتا عند 6.8 مليار دولار و3.5 مليار دولار، أما الاستثمار في الطاقة الحرارية الأرضية فقد عرف زيادة بنسبة 17 % بقيمة 2.8 مليار دولار.[6]

الشكل رقم (02): الاستثمارات الحديثة في مجال الطاقات المتجددة لسنة 2016

حسب التكنولوجيات بالمليار دولار مقارنة بسنة 2015



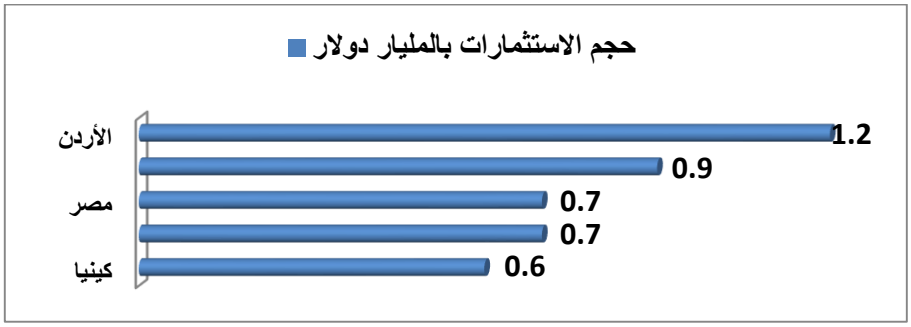
	طاقة الحرارة الجوفية	الطاقة الكهرومائية	طاقة الكتلة الحيوية	طاقة الرياح	الطاقة الشمسية
2015	2.3	3.5	6.7	124.2	171.7
2016	2.7	3.5	6.8	112.5	113.7

Source: United Nations Environment Programme and Bloomberg New Energy Finance, (2017): GLOBAL TRENDS IN RENEWABLE ENERGY INVESTMENT 2011 Analysis of Trends and Issues in the Financing of Renewable Energy, p 15,(30/06/2017), link available on http://www.unep.org/pdf/BNEF_global_trends_in_renewable_energy_investment_2017_report.pdf.

وفي ما يخص القارة الإفريقية والشرق الأوسط فقد كانت الأردن أول دولة عرفت جذبا للاستثمار في مجال الطاقات المتجددة بـ 1.2 مليار دولار أي بزيادة نسبتها 148 % عن سنة 2015، وذلك في محاولتها لتعزيز القدرة على تلبية الطلب على الطاقة وتقليل التعرض بتكاليف الوقود الاحفوري المتقلبة وقد كانت أساسا من طاقة الرياح 616 مليون دولار والطاقة الشمسية 507 مليون دولار. أما دولي جنوب أفريقيا والمغرب كانتا من أهم الدول جذبا للاستثمار

في سنة 2015، إلا انه في سنة 2016 عرفتا انخفاض بنسبة 75 %، فجنوب أفريقيا عرفت في سنة 2015 استثمار 756 مليون طاقة من أجل إنتاج 100 ميغاواط. أما المغرب فقد عرفت خلال سنة 2016 هدوء في المشاريع نظرا لبلوغه مرحلة متقدمة باستثناء مشاريع طاقة الرياح 202 ميغاواط التي تقدر بمبلغ 312 مليون دولار. أما مصر وكينيا فقد شهدت كل منهما زيادة في الاستثمارات في سنة 2016، خاصة كينيا أكثر من 31 %.[7]

الشكل رقم (03): **حجم الاستثمارات في مجال الطاقات المتجددة بإفريقيا والشرق الأوسط لسنة** 2016 **بالمليار دولار.**



Source: United Nations Environment Programme and Bloomberg New Energy Finance, (2017): GLOBAL TRENDS IN RENEWABLE ENERGY INVESTMENT 2011 Analysis of Trends and Issues in the Financing of Renewable Energy, p 28,(30/06/2017), link available on http://www.unep.org/pdf/BNEF_global_trends_in_renewable_energy_investment_2017_report.pdf

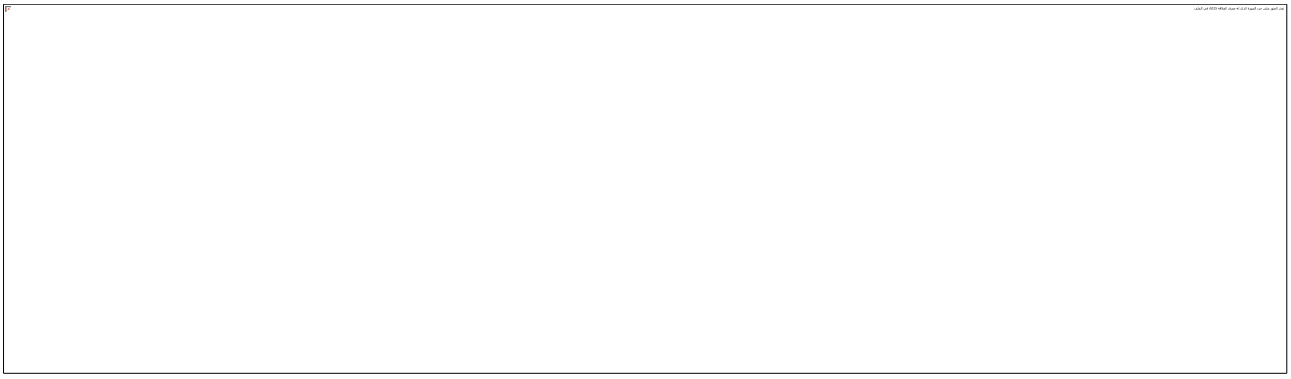
3- مساهمة الطاقات المتجددة في الإمداد الطاقوي العالمي

إن الطاقة المتجددة بجميع مصادرها وأشكالها (الطاقة المائية الطاقة الشمسية وكذلك طاقة الرياح...الخ) تشكل نسبة متزايدة من إنتاج الطاقة في العالم، حيث توفر مصادر الطاقة المتجددة والبديلة دون الطاقة الهيدروليكية حوالي2.3% من المتطلبات الكلية للطاقة، وذلك مع بداية القرن الحادي والعشرين، ومن المتوقع أن تؤدي المصادر المتجددة دورا متزايدا في الطاقة المستهلكة والمستخدمة عالميا حتى2020 .[8] حيث من المنتظر أن يضعها على عتبة باب جديد من التقدم وخلق فرص حقيقية لإيجاد حلول للمعضلات الاقتصادية والتنموية، الأمر الذي يفسر زيادة الطلب عليها، وبالتالي زيادة مساهمتها في الإمداد الطاقوي العالمي، حيث سجلت سنة 2016 ما يقارب 419.6 مليون طن مكافئ بترولي أي ما نسبته 14.1 ٪ مقارنة بسنة 2006 حيث بلغت 93.2 مليون طن مكافئ بترولي، والشكل يبين مساهمة واستهلاك الطاقات المتجددة على المستوى العالمي منذ سنة 2006 إلى غاية سنة 2016.

الشكل رقم (04): **تطور الاستهلاك / مساهمة الطاقات المتجددة في العالم حسب المناطق** 1990-2010

مساهمة الطاقة المتجددة في توليد الطاقة حسب المناطق **استهلاك الطاقة المتجددة حسب المناطق**

(نسبة مئوية) **(مليون طن مكافئ بترولي)**



Source : British Petroleum (BP), (2017): BP Statistical Review Of World Energy June 2017: London, p 44.

ولقد دخلت معظم مصادر الطاقة المتجددة مرحلة الاستثمار التجاري ويمكن بيان الاستهلاك الفعلي والمتوقع من مصادر الطاقة المتجددة والبديلة حتى نهاية عام 2025 وهو ما يتضح من الجدول التالي:

الجدول رقم (01): **الاستهلاك الفعلي والمتوقع من مصادر الطاقة المتجددة والبديلة حتى نهاية عام** 2025.

الوحدة: كواردريليون وحدة حرارية بريطانية

الدول	1990	2001	2005	2010	2015	2020	2025	متوسط التغيير السنوي 2025/2001
إجمالي الدول الصناعية	15.6	17.1	20.0	21.6	22.8	24.0	25.2	1.6
إجمالي الدول النامية	8.0	11.8	14.0	16.2	17.8	19.3	20.8	2.4
الاتحاد السوفياتي السابق وأوربا الشرقية	2.8	3.0	3.6	3.7	3.9	4.0	4.1	1.1
إجمالي العالم	26.4	32.2	37.6	41.5	44.5	47.3	50.0	1.9

المصدر: تكواشت عماد، (2012): واقع وأفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر، مذكرة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الحاج لخضر- باتنة، الجزائر، ص 62.

ومن الجدول السابق تبين أن الاستهلاك العالمي من الطاقة المتجددة عام 1990 سجل 26.4 كوادريليون وحدة حرارية بريطانية وبنهاية عام 2001 ارتفع الاستهلاك إلى 32.2 كواردريليون وحدة حرارية بريطانية ومن المتوقع أن يزيد الاستهلاك إلى 50.0 كواردريليون وحدة حرارية بريطانية بحلول عام2025، وهذا معناه أن هناك إمكانية استثمار في مجال استخدام الطاقة المتجددة على نطاق تجاري عالميا ونتيجة هذا الاستثمار يتزايد معدل القدرة المولدة وترتفع سنويا بنسبة 1.9 ٪ حتى عام 2025.

ثالثا: دور وأهمية الاستثمار في مصادر الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة.

1- **مفهوم التنمية المستدامة:** لقد عانت التنمية المستدامة من التزاحم الشديد في التعريفات والمعاني، فأصبحت المشكلة ليست غياب التعريف وإنما تعدد وتنوع التعريفات، حيث ظهرت العديد من التعريفات التي ضمنت عناصر

شروط هذه التنمية. لذلك فقد تضمن التقرير الصادر عن معهد الموارد العالمية، حصر عشرين تعريفا واسعة التداول للتنمية المستدامة، وقد قسم التقرير هذه التعريفات إلى أربع مجموعات: اقتصادية، بيئية، اجتماعية وتكنولوجية.

فاقتصاديا: تعني التنمية المستدامة للدول المتقدمة إجراء خفض في استهلاك الطاقة، والموارد – أما بالنسبة للدول المتخلفة فهي تعني توظيف الموارد من أجل رفع مستوى المعيشة و الحد من الفقر.

على الصعيد الاجتماعي والإنساني: فإنها تعني السعي من أجل استقرار النمو السكاني ورفع مستوى الخدمات الصحية و التعليمية خاصة في الريف.

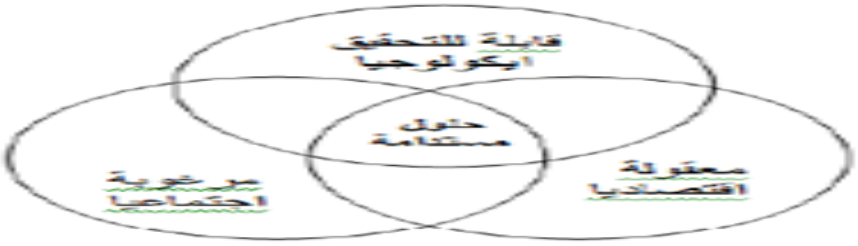
على الصعيد البيئي: فهي تعني حماية الموارد الطبيعية والاستخدام الأمثل للأرض الزراعية والموارد المائية.

أما على الصعيد التكنولوجي: فتعني نقل المجتمع إلى عصر الصناعات النظيفة التي تستخدم تكنولوجيا منظفة للبيئة، وتنتج الحد الأدنى من الغازات الملوثة والحابسة للحرارة والضارة بالأوزون.

وذكر التقرير أن القاسم المشترك لهذه التعريفات والتي سبق ذكرها هو أن التنمية لكي تكون تنمية مستدامة يجب ألا تتجاهل الضغوط البيئية، وألا تؤدي إلى دمار واستنزاف الموارد الطبيعية، كما يجب أن تحدث تحولات في القاعدة الصناعية والتكنولوجية السائدة.[9] في حين يعتبر البنك الدولي نمط الاستدامة هو رأس المال، ويعرف التنمية المستدامة على أنها"تلك التي تهتم بتحقيق التكافؤ المتصل الذي يضمن إتاحة نفس الفرص التنموية الحالية للأجيال القادمة وذلك بضمان ثبات رأس المال الشامل أو زيادته المستمرة عبر الزمن." [10]

لكن مهما كان أصل المفهوم وتعريفه، فإن التنمية المستدامة قد أصبحت الآن واسعة التداول ومتعددة الاستخدامات ومتنوعة المعاني وغنية بالمضامين المختلفة، لذا نجد أن معظم الكتابات قد أيدت تعريف لجنة البيئة والتنمية والمعروفة بلجنة"بريتلاند" التابعة للأمم المتحدة . فيعرفها بأنها " **هي تنمية تسمح بتلبية احتياجات ومتطلبات الأجيال الحاضرة دون الإخلال بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها**".

الشكل رقم (05): **يبين مفهوم التنمية المستدامة.**



المصدر: دوجلاس موسشيث، ترجمة بهاء شاهين، (2000): مبادئ التنمية المستدامة، الدار الدولية للاستثمارات الثقافية: القاهرة، مصر، ص 73.

2- **إستراتيجية التنمية المستدامة:**

إن التنمية المستدامة هي التنمية التي تنقل المجتمع إلى عصر الصناعات والتقانات النظيفة التي تستخدم أقل قدر ممكن من الطاقة و الموارد و ينتج الحد الأدنى من الغازات الملوثة و الحابسة للحرارة والضارة بالأوزون.أي أنه التنمية التي لا تتجاهل الضوابط والمحددات البيئية، وثانيا لا تؤدي إلى دمار الموارد الطبيعية واستنزافها، وثالثا تطور الموارد البشرية، ورابعا تحدث تحولات في القاعدة الصناعية الثقافية السائدة.[11] فالاقتصاد أحد المحركات الرئيسية المحددة لماهيته (مجتمع صناعي أو زراعي أو رعوي، الخ). والمجتمع هو صانع الاقتصاد، والمشكل الأساسي للأنماط الاقتصادية التي تسود فيه، اعتمادا على نوع الفكر الاقتصادي الذي يتبناه المجتمع (الرأسمالي، الاشتراكي والإسلامي).

والبيئة هي الإطار العام الذي يتأثر بالأنشطة الاقتصادية ويؤثر فيها. كما تتأثر البيئة بسلوكيات أفراد المجتمع وتؤثر في أحوالهم الصحية وأنشطتهم المختلفة. ولذلك فان أي برنامج ناجح للتنمية المستدامة لابد له أن يحقق التوافق والانسجام بين هذه العناصر الثلاثة (البيئة، الاقتصاد والمجتمع)، وربط الأداء والتصرفات المحلية بالاهتمامات العالمية. وبالتالي تتحرك إستراتيجية التنمية المستدامة في ظل ثلاث أهداف رئيسية هي:

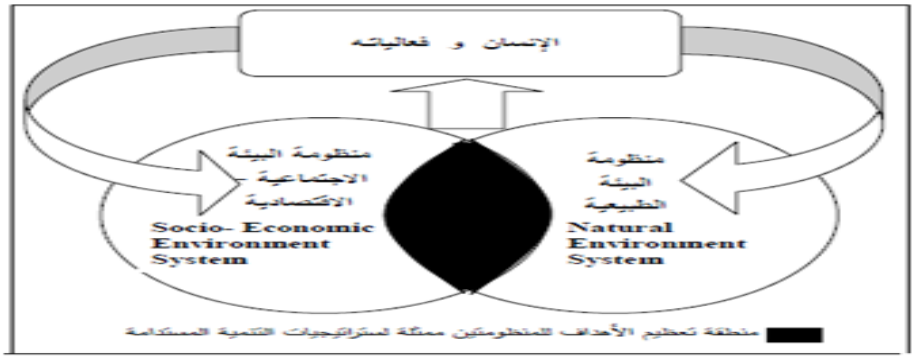
أ- **التنمية البيئية:**

- **استخدام الطاقات المتجددة وحماية المجال البيئي:** بمعنى حماية مكونات النظام البيئي المحلي كأساس للحفاظ على توازن النظام البيئي العالمي من خلال استخدام الطاقات المتجددة والحد من الأضرار الايكولوجية مثل التصحر والتغير المناخي، وحماية مكونات الطبيعي ذات القيمة مثل الحياة البرية والمحميات الطبيعية والمناطق التاريخية والآثارية.
- **الحفاظ على الموارد الطبيعية:** بمعنى توفير الاحتياجات الحالية من الموارد وأخذها من مصادرها الطبيعية، ولكن بمعدلات تتناسب مع قدرة هذه الموارد على التجدد والاستمرار، لذا يفضل العمل على إيجاد مصادر الطاقة المتجددة واستخدامها، حتى لا نعرض المجال البيئي للتلوث.

ب- التنمية الاقتصادية: وتهتم فيه التنمية المستدامة بعدة مواضيع أساسية كالإنشاء والمواد المستخدمة والبنية التحتية وتمتد إلى دراسة كل ما يرتبط بذلك من أصول وأرباح وتوظيف العمالة ومستوى العمالة ومستوى الإنتاج ووسائل وخدمات النقل وغيرها. من خلال تحقيق مستوى مستقر لمعدلات النمو الاقتصادي، وتعزيز الفاعلية والقدرة الاقتصادية مما يساهم في توفير فرص العمل وزيادة الإنتاج والخدمات. ويفهم منها أنها هي الحاجة إلى توليد أعلى إنتاج من الرفاهية الاقتصادية مع الحفاظ على مخزون المتلكات من الموارد بما فيها المتلكات البيئية.

ج- التنمية الاجتماعية: من خلال مراعاة أهمية الأبعاد الاجتماعية والثقافية للتنمية، والتي تشمل كافة النظم الاجتماعية والعقائدية، وإغفال هذه الجوانب قد يؤدي إلى فشل العديد من البرامج والمشروعات التنموية.

الشكل رقم (06): استراتيجيات التنمية المستدامة.



Source: Christopher a. Simon: (2007), alternative energy, rowan & littlefield publishers, p20.

3- الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق منظومة التنمية المستدامة:

تؤثر الطاقات المتجددة بشكل فعال على تحقيق التنمية المستدامة لما لها من ايجابيات عند استخدامها في العديد من المجالات، مثل المجال البيئي، الاقتصادي، الصناعي والصحي. حيث تعمل على تحسين الأوضاع السيئة الناتجة عن استخدام الوقود الأحفوري والتي تتمثل في التلوث البيئي ويضاف إلى ذلك استمرارية زيادة تكاليف استخراجه والتأثير على السياسات والاقتصاد العالمي.

فهناك دعوة صريحة للاتجاه إلى الطاقة المتجددة كما ورد في تقرير الأمم المتحدة للتنمية البشرية لعام 2011، وسعي الكثير من الدول إلى دعم الأبحاث في هذا المجال وتحويلها من مجرد حركة علمية إلى التزام سياسي وكذلك زيادة الوعي بأهمية وتحسين كفاءة إنتاج الطاقة المتجددة واستخدام التكنولوجيا التي تستغل هذه الطاقات نظرا لأهميتها الإستراتيجية على المدى القصير والبعيد وما له من منافع اقتصادية بيئية واجتماعية وهو ما يحقق منظومة الاستدامة.[12]

الطاقات المتجددة والتنمية البيئية:

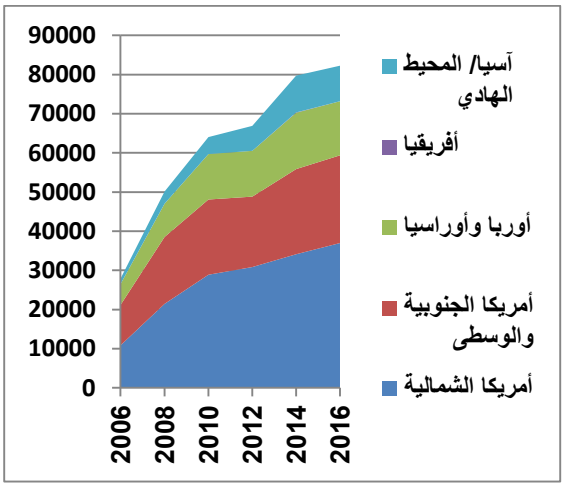
أصبحت البيئة اليوم عنصرا من عناصر الاستغلال العقلاني للموارد ومتغيرا أساسيا من متغيرات التنمية المستدامة، نظرا لما يحدثه التلوث من انعكاسات سلبية على المناخ من جهة، ولكون الكثير من الموارد الطبيعية غير متجددة، مما يحتم استغلالها وفق قواعد تحافظ على البقاء ولا تؤدي إلى الاختلال أو كبح النمو.[13] وإن من أهم التأثيرات البيئية المرتبطة باستخدامات الطاقة التقليدية ما يعرف بظاهرة الاحتباس الحراري التي ارتبطت بظاهرة ارتفاع درجة حرارة الأرض نتيجة لزيادة تركيز بعض الغازات في الغلاف الجوي وأهمها غاز ثاني أكسيد الكربون. وعلى العكس من ذلك، فلاستخدام الطاقة المتجددة أثر معروف في حماية البيئة نتيجة لما تحققه من خفض انبعاث

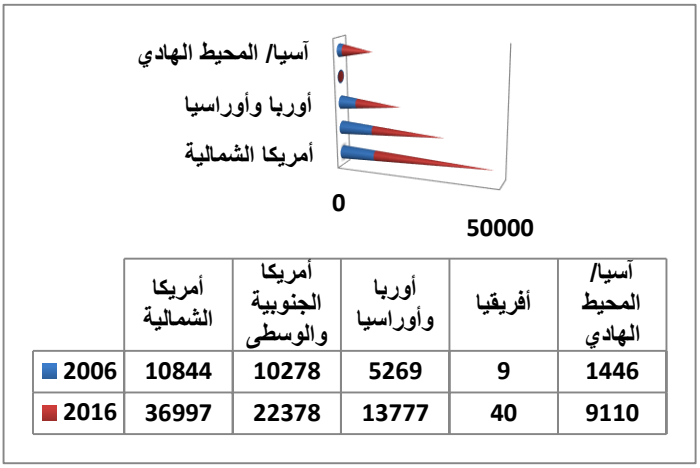
تلك الغازات ومنه التلوث البيئي، حيث من المتوقع أن تبلغ الانبعاثات الناتجة عن الوقود التقليدي حوالي 190 مليون طن من غاز ثاني أكسيد الكربون سنة 2017 بالإضافة إلى الغازات الأخرى.[14]

الطاقات المتجددة والتنمية الاقتصادية:

إنتاج تقنيات الطاقة المتجددة في نمو وتطور سريع والشكل الموالي يوضح ذلك، ومع توسع شبكات التوزيع و برامج التسويق والتمويل الحكومية للتطوير ودعم الميزانية جعل من الهيكل الاقتصادي للطاقات المتجددة تأثير هام في كثير التطبيقات مثل توليد الطاقة الكهربائية، في مجالات الصناعة، الاتصالات والملاحة، الشبكات الإعلامية...إلى غير ذلك من التطبيقات المختلفة التي تعمل بالوقود الأحفوري ويمكن استبداله بالطاقات المتجددة بتقنيات بسيطة واقتصادية.

الشكل رقم (07): زيادة منتجات الطاقات المتجددة على مستوى العالم





	أمريكا الشمالية	أمريكا الجنوبية والوسطى	أوربا وأوراسيا	أفريقيا	آسيا/ المحيط الهادي
2006	10844	10278	5269	9	1446
2016	36997	22378	13777	40	9110

Source: British Petroleum BP: (2017), Statistical Review of World Energy, p 45, (15/06/2017), http ://www.bp.com .

الطاقات المتجددة والتنمية الاجتماعية:

إن التهديدات على الإنسان الناتجة من القضايا البيئية مثل الأمطار الحمضية وتغير المناخ العالمي والزيادة العالمية لنسبة غازات البيت الزجاجي، تدعونا إلى التوجه نحو التكنولوجيا التي تستخدم مصادر الطاقات المتجددة، أضف إلى ذلك أن استخدام هذه الطاقات سوف يوفر عدد من الشرائح الوظيفية الجديدة في كثير من المجالات والتخصصات، بداية من الأبحاث والتصنيع إلى الخدمات والتركيب والصيانة والتوزيع....[15]

4- مجالات إسهام الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة:

إن مستوى التقدم الحاصل في تكنولوجيات وتقنيات الطاقات المتجددة يجعلها قابلة للاستخدام سواء في النظم الصغيرة التي تؤمن الإمدادات المحلية في المناطق النائية، أو في النظم المركزية للاستخدام الحراري في الصناعة وغيرها، بالإضافة إلى نظم توليد الكهرباء بالقدرات الكبيرة التي يمكن أن ترتبط بالشبكات الكهربائية المحلية والإقليمية، وعلى ذلك يمكن للطاقات المتجددة الإسهام بشكل مؤثر في:

1/**المجالات الاقتصادية**: من بين المجالات الاقتصادية نذكر:

أولا: تعزيز إمدادات الطاقة للسكان

يعاني حوالي ثلث سكان العالم من عدم توفر الإمدادات والخدمات الأساسية للطاقة مما يساهم في تدهور الأوضاع الاقتصادية والاجتماعية، وانخفاض مستوى التعليم والرعاية الصحية بها ويحد من فرص التنمية وتحسين نوعية الحياة، وعلى الأخص بالنسبة للنساء والأطفال بالنظر إلى كون المصادر المتجددة مصادر محلية تتوفر بهذه المناطق البعيدة والنائية، ويمكن تنفيذ العديد من نظمها بالقدرات الملائمة لاحتياجات السكان بالمناطق الريفية وبكلفة مناسبة، الأمر الذي يجعلها قادرة على تعزيز إمدادات الطاقة وحفز التنمية بهذه المناطق.

ثانيا: تنويع مصادر الطاقة

يتوفر العالم على مصادر هائلة من الطاقات المتجددة يمكن من خلال تطوير استخداماتها المساهمة التدريجية بنسب متزايدة في توفير احتياجات الطاقة للقطاعات المختلفة، وتنويع مصادرها مما يؤدي إلى تحقيق وفر في استهلاك الطاقات التقليدية ويمكن أن توفر فائضا للتصدير، كما تساهم في إطالة عمر مخزون المصادر التقليدية في الدول المنتجة لهذه المصادر، كما يمكن الوفر المحقق من الاستهلاك خفضا في تكاليف الاستيراد بالنسبة للدول غير المنتجة، إضافة إلى ذلك تمثل الإمكانات المتاحة حاليا للنظم المركزية الكبيرة لتوليد الكهرباء فرصة للتوجه نحو تصدير الطاقة الكهربائية المنتجة من مصادر الطاقة المتجددة.

ثالثا: توفير مصادر الطاقة اللازمة لتحلية مياه البحر

إن توفر مصادر الطاقة المتجددة في مواقع الاحتياج للمياه خاصة بالتجمعات الصغيرة التي تحتاج إلى استهلاك محدودة من الماء العذب، يمكن أن تكون الحل الاقتصادي والتقني لتحلية المياه في المناطق التي يتعذر بها توفر المصادر التقليدية بكلفة اقتصادية.

2/ **المجالات الاجتماعية والبيئية:**

أولا: مقاومة الفقر وتحسين نوعية الحياة ووضعية المرأة

إن تحقيق إسهام مؤثر لمصادر الطاقات المتجددة في توفير إمدادات الطاقة اللازمة لتنمية المناطق الريفية وبكلفة اقتصادية مقارنة ببديل إمدادات الشبكات التقليدية، يمكن أن يؤدي ذلك إلى تحسين نوعية الحياة لما يوفره من خدمات تعليمية وصحية أفضل لسكان المناطق الريفية، إضافة إلى أنه يؤدي إلى القضاء على الفقر من خلال إيجاد فرص للعمالة المحلية في مجالات تصنيع وتركيب وصيانة معدات إنتاج الطاقات المتجددة، حيث أن العديد من هذه المعدات يمكن تصنيعها بإمكانات محدودة ويمكن توفرها محليا.

إن توفر معدات الطاقات المتجددة بالمناطق الريفية يوفر وسائل سهلة التداول ونظيفة بيئيا لأغلب خدمات الطاقة بالمناطق الريفية، وخاصة توفير مصادر الكهرباء وضخ المياه والطهي وغيرها، كل ذلك يؤدي إلى إحداث تغييرا محوريا في أوضاع المرأة الريفية وذلك بتحسين نوعية الخدمات المتوفرة لها، إضافة إلى توفير إمكانات إقامة صناعات حرفية صغيرة تساهم في رفع دخل الأسر بهذه المناطق.

ثانيا: الحد من التأثيرات البيئية لقطاع الطاقة

إن الاعتماد على الطاقات المتجددة في تلبية الاحتياجات يؤدي إلى الحد من التلوث الناجم عن استخدام الطاقات التقليدية وخاصة غازات الدفيئة، وذلك لكون المصادر المتجددة مصادر نظيفة لا تسبب أي تلوث يذكر للبيئة، إضافة إلى تحسين الظروف المعيشية بالمناطق الريفية ينتج عنه التقليل من أنماط استهلاك الطاقة في المستدامة في هذه المناطق.

ثالثا: استثمار الخبرات الفنية والعملية المتاحة

لقد تم خلال العقدين الماضيين بذل جهود كبيرة لتطوير وتنمية استخدام تقنيات ونظم الطاقة المتجددة مما أدى إلى تراكم خبرات محلية وإقليمية في مجالات متعددة، وبدرجات متفاوتة تعدت في بعض دول كثيرة مرحلة البحث والتجريب الميداني إلى حيز الخبرة العملية في تصميم وتنفيذ وتشغيل المشروعات التطبيقية، فضلا عن التصنيع المحلي لمكونات النظم. [16]

5- أساليب نشر وتشجيع الاستثمار في الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة:

نظرا للترابط الكبير بين عملية التنمية وتوفر خدمات الطاقة تسعى الدول جاهدة إلى تطوير استغلال المصادر المتجددة من أجل تحقيق أمن الطاقة من جهة وحماية المناخ من جهة ثانية، وفي إطار ذلك تحاول الدول إيجاد طرق وأساليب تسمح بتشجيع استعمال الطاقات المتجددة خاصة في ظل إمكانية مساهمتها مساهمة فعالة إلى جانب كفاءة استخدام الطاقة في تحقيق الأهداف الإنمائية للألفية الجديدة وذلك عن طريق التوسع في توفير خدمات الطاقة وخفض تكلفتها، وكذا التقليل من المخاوف المتعلقة بأمن الطاقة، الأمر الذي من شأنه أن يساهم في تحسين نوعية الحياة لأعداد كبيرة من الفقراء، وكذا تحسين البيئة على الصعيدين المحلي والعالمي.

الإجراءات الضريبية المتخذة لتشجيع الطاقات المتجددة:

قامت عدة دول أوروبية باتخاذ إجراءات عدة لتخفيض حجم الغازات الدفيئة المنبعثة منها وذلك عن طريق فرض ضرائب وتقديم الإعانات والإغراءات المالية للشركات الصناعية، من أجل تشجيع استعمال الطاقات المتجددة مكان التقليدية، ومن أكثر الدول نشاطا في هذا المجال الدول الإسكندنافية وبريطانيا وألمانيا ولا تزال هذه

الإجراءات في بدايتها للحكم على مدى فعاليتها بدقة،وتحاول الدول الأوروبية الاستفادة من تجارب الآخرين في هذا المجال.

وسنأخذ **التجربة البريطانية كنموذج** باعتبارها من الدول الرائدة في هذا المجال.

1. **ضرائب التغير المناخي وتشجيع الطاقات المتجددة:**

ضريبة التغير المناخي هي عبارة عن ضريبة تم فرضها على القطاع العام والشركات كثيفة الاستعمال للطاقة ,بهدف الحد وترشيد استهلاكها وأعفي منها قطاع الطاقات المتجددة، وقد أعلن رسميا عن هذه الخطة في أفريل 2002 إلا أن الترتيبات الأولية لتطبيقاتها بدأت في سبتمبر 2001 م بأسعار متاجرة مابين 4-6 دولار للطن الواحد من أكسيد الكربون، وقد قدرت أسعاره في الأسواق الأوروبية عام 2003 إلى 22,5 يورو(25 دولار) للطن الواحد، وقد كانت المشاركة في هذه الخطة اختيارية ومفتوحة لمعظم الشركات، نظرا لذلك ومن أجل تشجيع الدخول في هذه الخطة قامت الحكومة بتقديم إغراءات عديدة كإعادة الضريبة في ظروف خاصة، حيث أبدت الحكومة استعدادها لإعادة 80% من قيمة ضريبة التغير المناخي للشركات التي تحقق نتائج مرضية في تحسين كفاءة استخدامها للطاقة أو في تخفيض الغازات المنبعثة منها.

ففي الوثيقة البريطانية البيضاء للطاقة التزمت الحكومة بتخفيض غازات ثاني أكسيد الكربون المنبعثة منها في عام 2050 بحوالي 60٪ من مستواها في عام 1990 ومحاولة تخفيض 20٪ من هذه الانبعاثات في عام 2020. وبحسب توجيهات الاتحاد الأوروبي للطاقة المتجددة فإن الحكومة البريطانية التزمت بإتباع أساليب تؤدي إلى أن تساهم الطاقة المتجددة بما لا يقل عن 10٪ من إنتاج الكهرباء في عام 2010 وبـ 20٪ عام 2020.

2. **الضرائب على الكربون:**

ضريبة الكربون هي إضافة على سعر الوقود الأحفوري تتناسب مع كمية الكربون المنبعث عند حرقه، وهي عبارة عن أدوات مالية ذات علاقة مباشرة بالسوق حيث يؤدي فرضها إلى ارتفاع أسعار السلع كثيفة الاستعمال للطاقة ومن ثمة انخفاض ربحها، الأمر الذي يعمل على الحد من استعمالها ومن ثم الحد من الانبعاثات الناتجة عنها.

ولهذه الضرائب تأثيران أحدهما ناتج عن زيادة الأسعار مما يؤدي إلى القيام باستثمارات كفأة للمحافظة على الطاقة وتغيير نوعها وكيفية استعمالها، أما التأثير الآخر فهو غير مباشر عن طريق إعادة تدوير حصيلة الضرائب المتقطعة مما يؤدي إلى تغيرات في هيكلة الاستثمار والاستهلاك وفوائد أفضل للمجتمع.بالرغم من اعتبارها من طرف البعض بأنها أداة كفأه في التقليل من الانبعاثات وتشجيع استعمال الطاقات المتجددة، إلا أنه يؤخذ عليها تأثيرها على المنافسة وزيادة العبء الضريبي وكذا تأثيرها على البيئة، ومن أجل ذلك لا بد من اتخاذها ضمن إستراتيجية واضحة تحمل هذه الضريبة للمنتجين وليس للمستهلكين وتسخيرها لتشجيع الطاقات المتجددة وليس تغيير النشاط أو أي أسلوب آخر قد تتخذه الشركة لتتهرب من الضريبة.

3. **تشجيع الاستثمار في الطاقات المتجددة:**

من بين الأساليب التي يمكن اعتمادها لتشجيع استعمال الطاقات المتجددة تشجيع البحث العلمي والاستثمار في هذا المجال مما يسمح بتطوير تقنياتها وكذا تطبيقاتها العملية، الأمر الذي سيؤثر إيجابا على تكلفتها بالانخفاض ومن ثم الأسعار، والتي في حالة انخفاضها وجعلها تنافسية بالنسبة لأسعار الأنواع الأخرى من الطاقة التقليدية ستشجع على اعتمادها، بالإضافة إلى كل ذلك العمل على التغلب على إشكالية الطاقات المتجددة والمتعلقة بتخزينها. [17]

الخاتمة:

نخلص من هذه الورقة البحثية إلى أن للطاقة أهمية في عملية التنمية، فلا يمكن الفصل بين تحقيق النمو الاقتصادي وتحسين مستويات المعيشة، واستهلاك الطاقة. إلا أن هذا الارتباط ولد العديد من الآثار السلبية على البيئة، نتيجة لسيطرة مصادر الطاقة الأحفورية على هيكل المزيج الطاقوي العالمي، كما أن استنفاد هذه المصادر دفع بالعالم إلى توجيه جهود البحث والتطوير نحو الطاقات المتجددة فهي مصادر طاقة نظيفة بيئيا، وهو ما شجع على التوجه نحو استخدامها، كما أنها مصادر تسمح بالمزاوجة ما بين تأمين احتياجات الطاقة وحماية البيئة للجيل الحالي والمستقبلي.

وبالتالي فجميع الدول مطالبة بتنمية وتطوير مصادر الطاقات المتجددة إذا كانت ترغب في تحقيق تنمية مستدامة فعلية تكون فيها جميع الأبعاد محققة (البعد الاقتصادي، الاجتماعي والبيئي). وخاصة حماية البيئة التي باتت من الخيارات اللازمة لعملية التنمية.

نتائج الدراسة: من خلال هذا البحث توصلنا للنتائج التالية:

- ✓ الطاقات المتجددة هي الحل الأمثل للمزاوجة مابين تحقيق الأهداف الاقتصادية والبيئية لذا يجب بذل المزيد من الجهود الفعلية والفاعلة من أجل تطويرها واستغلالها استغلالا اقتصاديا أمثل.
- ✓ التوجه نحو استعمال الطاقات المتجددة من شانه أن يحقق : أمن الطاقة العالمي والتخفيف من التغيرات البيئية والثالث متعلق بانخفاض تكلفتها نتيجة للتطور التكنولوجي المحقق.
- ✓ وضع مجال الطاقات المتجددة ضمن أولويات الاستثمار في كافة دول العالم خاصة في الدول العربية لتحقيق تنمية مستدامة بمعناها الواسع، واختيار أفضل المصادر الذي يتماشى مع إمكانياتها الطبيعية والمالية.

التوصيات:

- ✓ إن استخدام المصادر المختلفة للطاقة المتجددة سوف يساعد على الوصول إلى استقرار بيئي، اقتصادي واجتماعي في قطاع الطاقة.
- ✓ على المجتمع الدولي تغيير سياسات الطاقة السائدة والعمل على التنويع الفعلي لمصادر الطاقة العالمية من أجل المحافظة على البيئة وعلى حقوق الأجيال القادمة من الطاقة سواء أكانت تقليدية أو متجددة.

- ✓ العمل على الأخذ بأهداف التنمية المستدامة والتي من شأنها أن تحافظ على البيئة والمناخ.
- ✓ تشجيع التعاون مع الدول المتقدمة في هذا المجال والاستفادة من خبراتها على أن يكون ذلك مبنيا على أساس المساواة والمنفعة المتبادلة.
- ✓ تطوير البحث والتكنولوجيا عن طريق تكوين الإطارات وإنشاء ودعم المراكز المتخصصة في تقنيات الطاقات المتجددة وخاصة في البلدان النامية لتحقيق النمو والتنمية الاقتصادية التي تستجيب بدورها للتنمية المستدامة.

الإحالات والمراجع:

[1]وزارة الطاقة– شؤون الكهرباء، مشروع بحث استخدام الطاقة المتجددة في دول الخليج، إدارة الكهرباء ومياه التحلية، الإمارات العربية المتحدة، (ص ص 5–6)، 2011/12/25، من الموقع

[2]بوعشير مريم، (2011): دور وأهمية الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة، مذكرة ماجستير غير منشورة منشورة، جامعة منتوري– قسنطينة، الجزائر، (ص ص 152–154).

[3]أ– مخلفي أمينة، (2011): النفط والطاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة، مجلة الباحث، العدد (9)، جامعة ورقلة، الجزائر، (ص 255).

ب– Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, (2017): Renewable 2017, Global Status Report, (20/07/2017), link available on: http://www.ren21.net/REN21Activities/GlobalStatusReport.aspx

[4] Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, (2017): Renewable 2017, Global Status Report, p 30(20/07/2017), link available on: http://www.ren21.net/REN21Activities/GlobalStatusReport.aspx ,

[5]ستيفان سينجر، (2014): استشراف مستقبل الطاقة المتجددة عالميا، تقرير الطاقة دبي 2014، المجلس الأعلى للطاقة: دبي، (ص 35).

[6] United Nations Environment Programme and Bloomberg New Energy Finance, (2017): GLOBAL TRENDS IN RENEWABLE ENERGY INVESTMENT 2011 Analysis of Trends and Issues in the Financing of Renewable Energy, p 15,(30/06/2017), link available on http://www.unep.org/pdf/BNEF_global_trends_in_renewable_energy_investment_2017_report.pdf

[7] idem, p 28(.)

[8]تكواشت عماد، (2012): واقع وأفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر، مذكرة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية علوم التسيير، جامعة الحاج لخضر– باتنة، الجزائر، (ص ص 60–61).

[9]زرنوح ياسمينة، (2006): إشكالية التنمية المستدامة في الجزائر–دراسة تقييمية، مذكرة ماجستير منشورة في العلوم الاقتصادية فرع : التخطيط، (ص ص 130– 131).

[10]خمارة الطاهر، (2006): المسؤولية البيئة والاجتماعية مدخل لمساهمة المؤسسة الاقتصادية في تحقيق التنمية المستدامة– حالة سونطراك، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة ورقلة، (ص 29).

[11]زرنوح ياسمينة، مرجع سبق ذكره، (ص ص 130–131).

[12]م. مروى عاطف عبد الهادي، (2012): نحو تشكيل معماري مستدام باستخدام الخلايا الكهروضوئية، رسالة ماجستير منشورة، كلية الهندسة، جامعة المنصورة، 2012، (ص ص 4–6)، تاريخ التصفح 15–05 2013، متاح على الموقع الالكتروني:
http://www.cpas-egypt.com/AR/Marwa_Atef_ar.html

[13]عبد المجيد قدي، (2005): مدخل إلى السياسات الاقتصادية الكلية: دراسة تحليلية تقييمية"، ديوان المطبوعات الجامعية.

[14] Carbon dioxide information analysis center: (2011), report data in of carbon, (20/3/201), www.cdia.ornl/gov.

[15]م. مروى عاطف عبد الهادي، مرجع سبق ذكره، (ص ص 15–17).

[16]بوعشير مريم، مرجع سبق ذكره، (ص ص 173–174، 187–190).

[17]المرجع نفسه، (ص ص 173–174، 187–190).