

الطاقة المستدامة خيار استراتيجي لتحقيق الكفاءة الاستخدامية للموارد الناضبة

"حالة الجزائر مع الاشارة إلى التجربة الألمانية"

أ. مسعي بلال، أ. أوريسي هبة الله

جامعة العربي التبسي؛ تبسة-الجزائر -
bilel_messai@yahoo.com

Received: Jan 2017

Accepted :Fèv 2017

Published: Mar 2017

ملخص:

لجعل الطاقة البديلة والتنمية متوافقة مع مقاييس التوازن البيئي؛ ولضمان محيط مستدام، ينبغي القيام بتغيير جذري واختيار تنمية نظيفة واقتصاديات خضراء، تصدر نسب كربون أقل. ويمكن في هذا الإطار الاستفادة من آلية التنمية النظيفة التي اعتمدها بروتوكول "كيوتو" في تطبيقات الطاقة المتجددة للحد من غازات الدفيئة وتحقيق تنمية نوعية، توافق بين الفعالية الاقتصادية والعدالة الاجتماعية وتسيير رشيد للموارد الطبيعية، بإعادة النظر ليس فقط في أنماط الإنتاج، بل في الاستهلاك كذلك .

الكلمات المفتاحية: التنمية المستدامة، الطاقات المتجددة، البيئة

رموز JEL: O1,Q01,Q2

Resumé:

Pour le développement de l'énergie alternative compatible avec les échelles de l'équilibre environnemental, et d'assurer une circonférence durable, devrait être fait pour changer la vérole et la sélection de développement propre et des économies vertes, les ratios de carbone émis moins. Il peut, dans ce contexte, pour tirer profit du mécanisme de développement propre adopté par le «Protocole de Kyoto» dans les applications d'énergie renouvelable pour réduire l'effet de serre et de parvenir à un développement de qualité qui, la compatibilité entre l'efficacité économique et la justice sociale et la conduite des ressources naturelles rationnelles, à reconsidérer non seulement dans les modes de production, mais ainsi que la consommation,

Mots clés: développement durable, les énergies renouvelables, l'environnement.

(JEL) Classification: O1,Q01,Q2

يعد العمل على تحقيق التقدم والرقي وبلوغ زيادات في معدلات التنمية وإحداث تقدم كبير في مستويات الرفاهية المعيشية مسعى كل الدول باختلاف مستوياتها التنموي، حيث أن هذا التقدم من شأنه أن يحدث العديد من الأضرار والمخاطر نتيجة استخدامات الموارد المتاحة واستنزافها، مما أدى إلى التفكير الجدي في الحلول التي تضمن تحقيق انسجام بين متطلبات التنمية الاقتصادية والاجتماعية ومتطلبات البيئة ومواردها، هذا التصور صار يعرف بالتنمية المستدامة والتي تعتبر الغاية المنشودة من تسيير الاقتصاديات على اختلاف درجة تقدمها، وذلك من خلال بذل أساليب التعاون الدولي تحت إشراف الهيئات والمنظمات الدولية وعلى رأسها الأمم المتحدة، حيث تم انعقاد عدد من القمم العالمية والمؤتمرات الدولية التي سعت إلى بناء رؤية تنموية مشتركة تتجاوب مع الاحتياجات القائمة والتحديات المستجدة.

إن التنمية المستدامة هي المبدأ القائل بأن التنمية الاقتصادية والاجتماعية يجب أن لا تدمر البيئة، وأن تتم عملية التنمية ضمن حدود وإمكانات العناصر البيئية، وضمن الأطر التي يضعها علم البيئة بمعناه الواسع، وذلك من خلال دراسة وفهم العلاقات المتبادلة بين الإنسان ونشاطاته المختلفة، وبين البيئة التي يعيش فيها وما يحكمها من قوانين فيزيائية وكيميائية.

وفي ظل الاهتمام المتزايد بالقضايا البيئية والتنمية المستدامة، ومحاولات إلقاء الضوء على مختلف المشكلات والأضرار التي تصيب الموارد البيئية الطبيعية والاصطناعية والاجتماعية، نجد بأن هذا الاهتمام يصب في ما يعرف بالتنوع الاقتصادي الذي يمكن اعتباره كآلية لتفعيل الكفاءة الاستدامة للموارد المتاحة، والذي يقصد به إحداث سلسلة متعاقبة من التحولات الهيكلية والبنوية في القاعدة الاقتصادية وزيادة مساهمة القطاعات الاقتصادية في الناتج المحلي الإجمالي سعياً للخروج من مصادر الدخل الوحيد والتقليل من الاعتماد المفرط على قطاع رئيسي واحد، مما يؤدي إلى تصفية كل مظاهر التخلف والتبعية وإتاحة الفرصة لتكوين قاعدة اقتصادية صلبة متنوعة المقومات، متشابكة النشاطات ومتكاملة الوحدات، هذه القاعدة تكون قادرة على الاستجابة للتغيرات الهيكلية في نمط الإنتاج المستقبلي والتكيف مع متطلبات التنمية، بما يحقق في النهاية توليد طاقة إنتاجية ذاتية ومتجددة ذات أداء اقتصادي واجتماعي كفؤ، يوفر الاحتياجات الأساسية للأجيال الحالية والمستقبلية.

لهذا أصبحت التنمية الشاملة الشغل الشاغل لمعظم دول وحكومات العالم، وحتى يتحقق هذا الهدف فإن الأمر يتطلب تعبئة وتجنيد الموارد المتاحة المادية والبشرية بطريقة عقلانية، ضمن سياسيات واستراتيجيات كلية قطاعية في إطار التنمية المستدامة للمساهمة في رفع النمو الاقتصادي ومن ثمة تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية المنشودة، وعلى هذا الأساس يقودنا الحديث إلى البدائل الإستراتيجية التي تشكل الطاقة المتجددة أحد أهمها حيث أنها تحقق أهدافا اقتصادية عديدة لعل أهمها أنها أحد وسائل حماية البيئة من التلوث ومن التغيرات المناخية وكذا حماية مواردها الناضبة من الاستنزاف والاستغلال غير العقلاني.

وعلى الرغم من وجود مصادر الطاقة التقليدية في الجزائر وخاصة النفط الخام والغاز الطبيعي إلا إن هذه المصادر قابلة للنضوب بسبب استنزافها فضلا عن مخاطرها على تلويث البيئة، والسؤال هو كيف يمكن استثمار مصادر المتجددة في الجزائر بشكل أفضل بحيث تكون مصادر مستدامة وصديقة البيئة؟

تكمن أهمية البحث 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. إن مصادر الطاقة التقليدية في العالم محدودة، ومعرضه إلى مشكلتين هما (الاستنزاف و التلوث) نتيجة الاستخدام اللاواعي لها لذا يتطلب ضرورة توازنها في الطبيعة من حيث الاستخدام وحق الأجيال القادمة في الاستفادة منها وهذا يستدعي الأخذ بالتنمية المستدامة لمصادر الطاقة في البيئة ككل، لذا من الضرورة إيجاد مصادر للطاقة المتجددة يتم من خلال البحث والدراسة والاستفادة من تجارب الدول الأجنبية، حيث أن تنوع مصادر الطاقة يقلل من اعتمادها على المشتقات النفطية والغازية التي تحتل نسبة كبيرة من إجمالي الطاقة المستغلة في الدول المتقدمة و النامية على حد سواء . وعليه فإن وقتنا البحثية تهدف إلى بلورة حقيقة أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة، و التعرف على واقعها في الجزائر مع الإشارة إلى تجربة أحد الدول المتقدمة الرائدة في هذا المجال و هي ألمانيا، ويتم هذا من خلال التطرق إلى المحاور التالية:

I- التنمية المستدامة والبيئة.

II- الطاقات المتجددة و غير المتجددة و آثارها على البيئة.

III- البدائل الطاقوية المستدامة المتاحة في الجزائر مع الإشارة إلى التجربة الألمانية.

توضح توقعات البيئة العالمية أنه إذا استمرت الاتجاهات الحالية في النمو الديموغرافي والاقتصادي والأنماط الاستهلاكية، فسيزداد الضغط بصورة كبيرة على البيئة الطبيعية فوق قدراتها الاستيعابية، وقد تضعف المكاسب البيئية والتحسينات الظاهرة نتيجة ازدياد سرعة التلوث واستنزاف الموارد الطبيعية.

I- التنمية المستدامة والبيئة:

إن التنمية المستدامة هي المبدأ القائل بأن التنمية الاقتصادية والاجتماعية يجب أن لا تدمر البيئة، وأن تتم عملية التنمية ضمن حدود وإمكانات العناصر البيئية، وضمن الأطر التي يضعها علم البيئة بمعناه الواسع، وذلك من خلال دراسة وفهم العلاقات المتبادلة بين الإنسان ونشاطاته المختلفة، وبين البيئة التي يعيش فيها وما يحكمها من قوانين فيزيائية وكيميائية.

لعل أول فكرة لظهور الاهتمام بالبيئة وبالتالي التنمية المستدامة، هو عندما أنشئ ما أطلق عليه بنادي روما سنة 1968، حيث ضم عدد من العلماء والمفكرين والاقتصاديين وكذا رجال أعمال من مختلف أنحاء العالم، دعا هذا النادي إلى ضرورة إجراء أبحاث تخص مجالات التطور العلمي لتحديد حدود النمو في الدول المتقدمة(1).

وخلال نفس السنة انعقدت الدورة الخامسة والأربعين للمجلس الاقتصادي والاجتماعي للأمم المتحدة 1968، حيث اتخذ المجلس قرارا أكد فيه الحاجة لإجراء مكثف، على المستويين الوطني والدولي للحد من المخاطر التي تواجه البيئة، ودعت إلى عقد مؤتمر خلال عام 1972 حيث تم تشكيل لجنة تحضيرية مؤلفة من ممثلي 27 دولة، من بينها دولة عربية واحدة وهي مصر.(2)

في سنة 1972 ينشر نادي روما تقريرا مفصلا حول تطور المجتمع البشري وعلاقة ذلك باستغلال الموارد الاقتصادية، وتوقعات ذلك حتى سنة 2100 .

ولعل من أهم نتائجه هو انه سيحدث خللا خلال القرن الواحد والعشرين بسبب التلوث و استنزاف الموارد الطبيعية وتعرية التربة وغيرها، كما تم نشر دراسة جاي فورستر بعنوان "حدود النمو" والتي تضمنت نموذج رياضي لدراسة خمسة متغيرات أساسية بارزة وهي استنزاف الموارد الطبيعية، النمو السكاني، التصنيع، سوء التغذية، تدهور البيئة حيث أبرزت هذه الدراسة اتجاهات هذه المتغيرات الخمسة وأثرها على الكوكب الأرضي، وذلك لمدة 30 عاما.(3)

في جويلية 1972 تم انعقاد قمة الأمم المتحدة حول البيئة في ستوكهولم، حيث في نفس السنة وبالتحديد خلال عرض مجموعة من القرارات الخاصة بالتنمية الاقتصادية وضرورة الترابط بين البيئة والمشاكل الاقتصادية، وطالبت الدول النامية بان لها الأولوية في التنمية إذا أريد تحسين البيئة وتفادي التعدي عليها وبالتالي ضرورة تضييق الفجوة ما بين الدول الغنية والفقيرة.(4)

في سنة 1982 وضع برنامج الأمم المتحدة للبيئة تقريرا عن حالة البيئة العالمية وكانت أهمية التقرير انه مبني على وثائق علمية وبيانات إحصائية أكدت الخطر المحيط بالعالم، وأشار إلى أن أكثر من 25 ألف نوع من الخلايا النباتية والحيوانية كانت في طريقها إلى الانقراض، وان ألوفا غير المعروفة يمكن إن تكون قد اختفت نهائيا . كما أفاد التقرير إن الأنشطة البشرية أطلقت عام 1981

في الهواء 990 مليون طن من أكسيد الكبريت و68 مليون طن من أكسيد النتروجين و57 مليون طن من المواد الدقيقة العالقة، و177 مليون طن من أول أكسيد الكربون من مصادر ثابتة ومتنقلة. (5)

وحذر التقرير من أن استمرار تلك الانبعاثات سيخلق تغييرا في المناخ يؤدي إلى ذوبان الجليد القطبي فطمس بذلك المدن الساحلية، وقدر العلماء وجود ثقب في طبقة الأوزون في الفضاء العلوي يبلغ 28.3 مليون كم في سبتمبر 2002 نتيجة زيادة استخدامات غازات الكلوروفلورو كاربون. (6)

وفي 28 أكتوبر 1982 أقرت الجمعية العامة للأمم المتحدة، الميثاق العالمي للطبيعة، الهدف منه توجيه وتقييم أي نشاط بشري من شأنه التأثير على الطبيعة، ويجب الأخذ بعين الاعتبار النظام الطبيعي عند وضع الخطط التنموية. (7)

في 27 ابريل 1987 قدمت اللجنة الدولية للبيئة والتنمية التابعة للأمم المتحدة تقريرا بعنوان "مستقبلنا المشترك" ويعرف كذلك بتقرير بورتلاند حيث اظهر التقرير فصلا كاملا عن التنمية المستدامة، وتم بلورة تعريف دقيق لها، وأكد التقرير على انه لا يمكننا الاستمرار في التنمية بهذا الشكل ما لم تكن التنمية قابلة للاستمرار ومن دون ضرر بيئي. (8)

اتخذت جمعية الصحة العالمية في مايو 1989 قرارا أوضحت فيه أن التنمية الصحية شرط ضروري لتنمية اجتماعية واقتصادية، وأن الاستخدام العقلاني لموارد الأرض له أهمية قصوى لتحقيق الصحة للجميع وحل المشاكل الايكولوجية، واعتبرت التنمية العشوائية تزيد من الخطر المحدق بالصحة للأجيال الحالية والقادمة ولا استمرار العملية الإنمائية ذاتها. (9)

تضمن هذا التقرير المرتكزات الأساسية للتنمية المستدامة: (10)

● **التنمية النوعية:** أوجد التقرير تصورا أو نموذجا جديدا للتنمية قائما على أحداث التوازن بين النمو الاقتصادي والنظام البيئي، والاستغلال المحكم لإمكانيات الاقتصاد المتاحة لتدعيم أهداف وتوجهات النمو على المدى الطويل ومن خصائص هذه التنمية النوعية:

- النمو الاقتصادي غير مسرف أو مبذر للاستهلاك الطاقوي.
- العدالة والأنصاف في توزيع الفوائد والعوائد على أفراد المجتمع.
- تلبية وتوفير الحاجيات الأساسية الضرورية للدول النامية من حاجات طاوقية، سكن، غذاء، التزويد بالماء الصالح للشرب والوقاية من الأمراض والآفات.....

● **التحديات التكنولوجية:** يعتبر التقرير أن التحديات التكنولوجية وحصول الدول النامية على التكنولوجيا الحديثة المتطورة يعد من أهم المرتكزات الأساسية لتحقيق أهداف وطموحات التنمية المستدامة، لأن تركيزه على تطوير مستوى المعيشة وتحقيق الأمن الغذائي، وتطوير الصناعات الحديثة، وتنويع المصادر والاختيارات الطاقوية.... يتطلب ويستدعي ضرورة تطوير الأساليب والتقنيات التكنولوجية المعتمدة في الإنتاج الصناعي والزراعي وإيجاد الأساليب الحديثة في إنتاج واستهلاك وتحويل الطاقة واستعمال تكنولوجيا نظيفة غير ملوثة للبيئة للتقليل من التغيرات المناخية والاحتباس الحراري وتآكل طبقة الأوزون وغيرها من المشاكل البيئية.

الناضبة"حالة الجزائر مع الإشارة إلى التجربة الألمانية"

● **الحكم الراشد الدولي:** حسب وجهة نظر التقرير فإن الموازنة وإحداث التوافق بين متطلبات التنمية واختيارات البيئة يتطلب وجود بعد مؤسسي وتنظيمي وتشريعي، وتزداد الحاجة إليه خاصة في ظل تزايد آليات العولمة وزيادة درجة الاعتماد المتبادل والتداخل والاندماج والارتباط بين اقتصاد العالم في حقول ومجالات التجارة والمال والعمالة، إذ تتراجع أهمية القرارات والسياسات الوطنية وتبرز الحاجة إلى أهمية تكثيف الجهود الدولية المتعلقة بالتنمية المستدامة لتنسيق السياسات والأهداف والتوجهات وسلوكيات الفاعلين والمهتمين بالموضوع وفق قواعد ومؤسسات دولية.

بعد ذلك تعالت الأصوات وعقدت الندوات الفكرية والمؤتمرات المحلية والعالمية بعد أن تأكد بان الكوكب الأرضي أصبح في خطر، وبدأت الدعوات تدعو إلى ضرورة إعادة النظر في اتجاهات التنمية الحالية لما يشهده العالم من تدمير ذاتي لأسس بقاءه واستمراره، على غرار الكوارث الطبيعية في العالم مثل انفجار المفاعل النووي "تشرنوبل" وانتباه جماعة الخضر إلى ضرورة الاهتمام بالبيئة، تنعقد قمة الأرض في ريو دي جانيرو بالبرازيل، أو ما يعرف بمؤتمر الأمم المتحدة للبيئة ما بين 3-4 جوان 1992، خصص المؤتمر استراتيجيات وتدابير تحد من التآكل البيئي في إطار تنمية قابلة للاستمرار والتنمية، وملائمة بيئيا .

وقد خرج المؤتمر بعدة نتائج منها: (11)

● وضع معاهدة بشأن مسائل ذات أهمية كونية كمعاهدة لتغيير المناخ وأخرى للتنوع البيولوجي.
● إعلان ميثاق الأرض يحدد ويعلن مبادئ تلتزم الشعوب بها في العلاقات فيما بينها، ومع البيئة، وتؤكد على استراتيجيات قابلة للاستمرار.

● جدول أعمال أجندة (القرن 21 لتطبيق ميثاق الأرض).

● وضع آلية تمويل للأنشطة التنفيذية للمبادئ المعلنة خصوصا في الدول النامية التي تفتقر إلى موارد مالية إضافية لدمج البعد البيئي في سياساتها الإنمائي.

● إقرار إتاحة التقانة البيئية لكافة الدول، مع احترام حقوق الملكية الفكرية.

● بحث مسألة المؤسسات التي ستشرف على عملية التنفيذ

كما تم في شهر ديسمبر 1997 إقرار بروتوكول كيوتو الذي يهدف إلى الحد من انبعاث الغازات الدفيئة، والتحكم في كفاءة استخدام الطاقة في القطاعات الاقتصادية المختلفة وزيادة استخدام نظم الطاقة الجديدة والمتجددة، إضافة إلى زيادة المصبات المتاحة لامتصاص الغازات الدفيئة. (12)

من جانب آخر انعقد في ابريل 2002 مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة في جوهانزبورغ بجنوب إفريقيا، بهدف التأكيد على الالتزام الدولي بتحقيق التنمية المستدامة وذلك من خلال: (13)

● تقويم التقدم المحرز في تنفيذ جدول أعمال القرن 21 والصادر عن مؤتمر الأمم المتحدة للتنمية والبيئة عام 1992.

● استعراض التحديات والفرص التي يمكن أن تؤثر في إمكانات تحقيق التنمية المستدامة.

● اقتراح الإجراءات المطلوب اتخاذها والترتيبات المؤسسية والمالية اللازمة لتنفيذها.

- تحديد سبل دعم البناء المؤسسي اللازم على المستويات الوطنية والإقليمية والدولية.

1- تعريف التنمية المستدامة:

1-1- تعريف البنك الدولي: تحتم بتحقيق التكافؤ المتصل الذي يضمن إتاحة نفس الفرص التنموية الحالية للأجيال القادمة وذلك بضمان ثبات رأس المال الشامل أو زيادته المستمرة عبر الزمن حيث يشير التقرير أن رأس المال الشامل يتضمن رأس المال الصناعي (معدات وطرق)، الفني (معرفة ومهارات)، الاجتماعي (علاقات ومؤسسات)، والبيئي (غابات وموارد مائية)، وبناء على هذا التعريف فمط الاستدامة هو رأس المال (14).

1-2- تعريف هيئة الأمم المتحدة: وقد عرفتها بأنها "ضرورة إنجاز الحق في التنمية" بحيث تتحقق على نحو متساو الحاجات التنموية والبيئية لأجيال الحاضر والمستقبل، وأشار المبدأ الرابع الذي أقره المؤتمر إلى أنه " لكي تتحقق التنمية المستدامة ينبغي أن تمثل الحماية البيئية جزءا لا يتجزأ من عملية التنمية ولا يمكن التفكير فيها بمعزل عنها." (15)

1-3- التعريف العام الشائع "تعريف برونتلاند": يتلخص المفهوم بعبارة بسيطة هي: " تنمية تستجيب لحاجات الأجيال الراهنة دون تعريض قدرة الأجيال القادمة- للاستجابة لحاجاتها أيضا " (16) من خلال تقرير (مستقبلنا المشترك) الذي صدر عام 1987 عن اللجنة العالمية للتنمية والبيئة برئاسة رئيسة وزراء النرويج السابقة جرو هارلم برونتلاند (Brundtland).

يتضح من خلال هذا التعريف أنه وعلى المدى الطويل لا يمكن أن تحدث التنمية إذا لم تكن فعالة اقتصاديا، عادلة اجتماعيا وحماية بيئية.

وجوهر مفهوم التنمية المستدامة، هو وجوب ألا تهدد الممارسات الحالية، مستويات المعيشة في المستقبل، أي ينبغي للنظم الاقتصادية الحالية، أن تحافظ على الموارد والقاعدة البيئية، أو تحسنها لضمان نفس المستويات المعيشية، أو مستويات أفضل للأجيال القادمة. (17)

إلا أن هناك إجماع، على أن التنمية المستدامة، يتضمن مفهومها ما يلي: (18)

- الوفاء بحاجات الحاضر دون الحد من قدرة أجيال المستقبل على الوفاء بحاجاتها.
 - الإدارة الواعية للمصادر المتاحة، القدرات البيئية، وإعادة تأهيل البيئة التي تعرضت للتدهور وسوء الاستخدام.
 - الأخذ بسياسات التوقعات والوقاية، للتعامل مع القضايا البيئية الأخذة في الظهور، عملا بمبدأ الوقاية خير من العلاج، وقد ثبت أن هذا، أكثر فاعلية، وأقل تكلفة من التعامل مع هذه القضايا بعد استفحال أمرها.
 - وضع سياسات للبيئة والتنمية، نابعة من الحاجة إلى التنمية المستدامة، مع التركيز على تنشيط النمو وتغيير نوعيته، ومعالجة مشكلات الفقر، وسد حاجات الإنسان، والتعامل مع مشكلات النمو السكاني، ومع صيانة وتنمية قاعدة المصادر، وإعادة توجيه التكنولوجيا وإدارة المخاطر، ودمج البيئة والاقتصاد في صنع القرار.
- من التعريفات السابقة يمكن استخلاص الخصائص التالية: (19)

الناضبة"حالة الجزائر مع الإشارة إلى التجربة الألمانية"

✓ الاستمرارية: وهو ما يتطلب توليد دخل مرتفع يمكن من إعادة استثمار جزء منه، وبالتالي إجراء الإصلاح والتجديد والصيانة للموارد.

✓ تنظيم استخدام الموارد: القابلة للنفاد والمتجددة بما يضمن مصلحة الأجيال القادمة.

✓ تحقيق التوازن البيئي: وهو المعيار الضابط للتنمية المستدامة، أي المحافظة على البيئة بما يضمن سلامة الحياة الطبيعية، وإنتاج ثروات متجددة، مع الاستخدام العادل للثروات غير المتجددة.

طرح مصطلح التنمية المستدامة عام 1974 في أعقاب مؤتمر ستوكهولم، الذي عقته قمة "ريو" للمرة الأولى حول البيئة والتنمية المستدامة الذي أعلن عام 1992 عن الخصائص التالية: (20)

• هي تنمية يعتبر البعد الزمني هو الأساس فيها، فهي تنمية طويلة المدى بالضرورة، تعتمد على تقدير إمكانيات الحاضر، ويتم التخطيط لها لأطول فترة زمنية مستقبلية يمكن خلالها التنبؤ بالتغيرات.

• هي تنمية ترعى تلبية الاحتياجات القادمة في الموارد الطبيعية للمجال الحيوي لكوكب الأرض.

• هي تنمية تضع تلبية احتياجات الأفراد في المقام الأول، فأولوياتها هي تلبية الحاجات الأساسية والضرورية من الغذاء والملبس والتعليم والخدمات الصحية، وكل ما يتصل بتحسين نوعية حياة البشر المادية والاجتماعية.

• وهي تنمية تراعي الحفاظ على المحيط الحيوي في البيئة الطبيعية سواء عناصره ومركباته الأساسية كالهواء، والماء، مثلا، أو العمليات الحيوية في المحيط الحيوي كالغازات مثلا، لذلك فهي تنمية تشترط عدم استنزاف قاعدة الموارد الطبيعية في المحيط الحيوي، كما تشترط أيضا الحفاظ على العمليات الدورية الصغرى، والكبرى في المحيط الحيوي، والتي يتم عن طريقها انتقال الموارد والعناصر وتنقيتها بما يضمن استمرار الحياة.

• هي تنمية متكاملة تقوم على التنسيق بين سلبات استخدام الموارد، وأوجهات الاستثمارات والاختيار التكنولوجي، ويجعلها تعمل جميعها بانسجام داخل المنظومة البيئية بما يحافظ عليها ويحقق التنمية المتواصلة المنشودة.

2- البيئة: تضم التقرير الصادر عن معهد الموارد العالمية أن التنمية حتى تكون مستدامة يجب ألا تتجاهل العوامل البيئية، وألا تؤدي إلى استنزاف الموارد الطبيعية، كما يجب أن تحدث تحولات في القاعدة الصناعية والتكنولوجيا السائدة.

لقد شهدت الدول النامية منذ بداية ثمانينيات القرن الماضي تدهورا في مستوى الدخل الحقيقي لأسباب داخلية وخارجية، مما أدى بها إلى الاقتراض الخارجي، وهو ما نتج عنه استنزاف مواردها الطبيعية للوفاء بالتزاماتها الخارجية، ولذلك فقد ازداد الاهتمام بمفهوم التنمية التي تراعي الأبعاد البيئية والبشرية.

1-2- البعد البيئي للتنمية المستدامة: يشمل البعد البيئي للتنمية المستدامة الحفاظ على الموارد الطبيعية والاستخدام الأمثل

لها على أساس مستدام والتنبؤ بما بغرض الاحتياط والوقاية، ويتمحور البعد البيئي حول عدة عناصر هي: (21)

• النظم الإيكولوجية؛ الطاقة؛

• التنوع الإيكولوجي؛

- الإنتاجية البيولوجية؛
- القدرة على التكيف؛

أدت المشاكل البيئية التي ظهرت خلال العقود الأخيرة من القرن الماضي إلى أن يكون هناك قناعة كاملة بأن إدارة البيئة بشكل سليم ومتوازن أمر ضروري لعملية التنمية، فقد أصبحت عملية الحفاظ على البيئة والحيلولة دون تدهورها تتصدر سلم الأولويات والاهتمامات الدولية والوطنية؛ نظرا إلى أن استنزاف البيئة والإحلال بتوازنها يؤثر سلبا على التنمية، وتقوم فلسفة التنمية المستدامة على حقيقة تقول بأن استنزاف الموارد البيئية الطبيعية التي تعتبر ضرورية لأي نشاط اقتصادي سيكون له آثار ضارة على الاقتصاد والتنمية، لذلك فإن أول بند في مفهوم التنمية المستدامة هو محاولة الموازنة بين النظام الاقتصادي والنظام البيئي دون استنزاف للموارد الطبيعية، وقد أصبح العمل من أجل القضاء على الفقر وتحسين توزيع الدخل ليس فقط من منظور العدالة الاجتماعية، وإنما أيضا من منظور حماية البيئة وتحقيق التوازن البيئي. وكانت الدراسات التي أعدها نادي روما وبرنامج الأمم المتحدة للتنمية وتقرير (برونتلاند) وغيرها خطوات تهدف لإيجاد ارتباط واضح بين البيئة والتنمية وإعطاء معنى واضح وذو دلالة للتنمية المستدامة.(22)

وبالرغم من ذلك فقد كانت هناك العديد من الانتقادات حول هذه المؤشرات وأهمها عدم احتساب كلفة التأثيرات البيئية للدول خارج حدودها "Externalities" وهذا ما وضع دولا كثيرة من المعروف أنها ذات تأثيرات ملوثة وضارة بيئيا على الموارد الطبيعية خارج حدودها مثل كندا والولايات المتحدة ومعظم الدول الغربية في مراكز متقدمة في قائمة الدول ذات الاستدامة العالية.(23)

وحسب الدراسة فإن هناك خمس مكونات رئيسية للاستدامة البيئية وهي: (24)

- أ- الأنظمة البيئية: تعتبر الدولة ذات استدامة بيئية بالمدى الذي تتمكن فيه من الحفاظ على أنظمتها الطبيعية في مستويات صحية وإلى المدى الذي تكون فيه هذه المستويات تتجه نحو التحسن لا التدهور.
- ب- تقليل الضغوطات البيئية: تكون دولة ذات استدامة بيئية بالمدى الذي تكون فيه الضغوطات البشرية على البيئة قليلة إلى درجة عدم وجود تأثيرات بيئية كبيرة على الأنظمة الطبيعية.
- ت- تقليل الهشاشة الإنسانية: تكون الدولة ذات استدامة بيئية بالمدى الذي تكون فيه أنظمتها الاجتماعية وسكانها غير معرضين بشكل مباشر للتدهور البيئي وكلما تراجع مستوى تعرض المجتمع للتأثيرات البيئية كلما كان النظام أكثر استدامة.
- ث- لقدرة الاجتماعية والمؤسسية: تكون الدولة ذات استدامة بيئية بالمدى الذي تكون فيه قدرة على إنشاء أنظمة مؤسسية واجتماعية قادرة على الاستجابة للتحديات البيئية.
- ج- القيادة الدولية: تكون الدولة ذات استدامة بيئية بالمدى الذي تكون فيه متعاونة دوليا في تحقيق الأهداف المشتركة في حماية البيئة العالمية وتخفيض التأثيرات البيئية العابرة للحدود .

II- الطاقات المتجددة و غير المتجددة وآثارها على البيئة:

إن التعريف السائد للطاقة هو القدرة على القيام بعمل (نشاط) ما ، وتعرف أيضا بأنها قدرة المادة على إعطاء قوى قادرة على إنجاز عمل معين. أو هي كمية فيزيائية تظهر على شكل حرارة أو شكل حركة ميكانيكية أو كطاقة ربط في أنوية الذرة بين البروتون والنيوترون (25).

الطاقة المتجددة هي الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية التي تتجدد أي التي لا تنفذ، تختلف جوهرياً عن الوقود الأحفوري من بتول وفحم والغاز الطبيعي، أو الوقود النووي الذي يستخدم في المفاعلات النووية، ولا تنشأ عن الطاقة المتجددة عادةً مخلفات كثنائي أكسيد الكربون (CO_2) أو غازات ضارة أو تعمل على زيادة الاحتباس الحراري كما يحدث عند احتراق الوقود احفوري أو المخلفات الذرية الصّارة الناتجة عن مفاعلات النووية. (26)

وتنتج الطاقة المتجددة من الرياح والمياه والشمس، كما يمكن إنتاجها من حركة الأمواج والمد والجزر أو من طاقة حرارية أرضية وكذلك من المحاصيل الزراعية والأشجار المنتجة للزيوت، إلا أن تلك الأخيرة لها مخلفات تعمل على زيادة الاحتباس الحراري. حالياً أكثر إنتاج للطاقة المتجددة يُنتج في محطات القوى الكهرومائية بواسطة السدود العظيمة أينما وجدت الأماكن المناسبة لبنائها على الأنهار ومسقط المياه، وتستخدم الطّرق التي تعتمد على الرياح والطاقة الشمسية طرق على نطاق واسع في البلدان المتقدمة وبعض البلدان النامية ؛ لكن وسائل إنتاج الكهرباء باستخدام مصادر الطاقة المتجددة أصبح مألوفاً في الآونة الأخيرة، وهناك بلدان عديدة وضعت خططاً لزيادة نسبة إنتاجها للطاقة المتجددة بحيث تغطي احتياجاتها من الطاقة بنسبة 20% من استهلاكها عام 2020، وفي مؤتمر كيوتو باليابان اتفق معظم رؤساء الدول على تخفيض إنتاج ثنائي أكسيد الكربون في الأعوام القادمة وذلك لتجنب التهديدات الرئيسية لتغير المناخ بسبب التلوث واستنفاد الوقود الأحفوري، بالإضافة للمخاطر الاجتماعية والسياسية للوقود الأحفوري والطاقة النووية.

يزداد مؤخراً ما يعرف باسم تجارة الطاقة المتجددة التي هي نوع من الأعمال التي تتدخل في تحويل الطّاقات المتجددة إلى مصادر للدخل والترويج لها، التي على الرغم من وجود الكثير من العوائق غير اللاتقنية التي تمنع انتشار الطّاقات المتجددة بشكل واسع مثل كلفة الاستثمارات العالية البدائية وغيرها إلا أن ما يقارب 65 دولة تخطط للاستثمار في الطّاقات المتجددة، وعملت على وضع السياسات اللازمة لتطوير وتشجيع الاستثمار في الطّاقات المتجددة. (27)

فرضت الطاقات المتجددة نفسها في السنوات الأخيرة كحل بديل للمحروقات التي دق المراقبون بخصوصها ناقوس الخطر بعدما اثبتوا قرب نضوبها وانتهاء الخزانات العالمية منها ، مؤكدين على ضرورة دراسة كل الخيارات المحتملة نحو طاقات بديلة أطول عمرا و اقل ضررا بالبيئة وآمن من الطاقة النووية.

الاهتمام المتنامي بالطاقات المتجددة ترجم عالميا منذ 2008 حين بلغ مستوى قدرة إنتاج الكهرباء النظيفة إلى 140 جيغاواط وهو ما يقارب نصف ما أنتج من الكهرباء ، وهو ما يدل على التحول الكبير الذي أخذه مسار الاستهلاك والإنتاج العالمي للطاقة.

من بين المحركات الجديدة التي دفعت بعجلة تبني هذه التكنولوجيات الحديثة لإنتاج الطاقات البديلة أيضا حادثة فوكوشيميا التي تسببت في كارثة بيئية حقيقة لا تزال تلقي بظلالها على المنطقة بأكملها . كما أن تجارب سابقة أكدت على خطورة استعمال الطاقة النووية.

هذا ومن المؤكد أن تأثير تغير المناخ جراء الانبعاث الغازية والتي تسببت في مشاكل بيئية أهمها الفيضانات والجفاف يدفع بدوره إلى تبني الطاقة المتجددة كمحور أساسي للتنمية لاسيما وأنها تساعد على خلق فرص العمل وكذا في تطوير شراكة مستدامة بين الدول التي تتوفر على طاقات طبيعية والأخرى التي تتمتع بتكنولوجيات استغلالها(28).

يعتمد تنامي الطلب على الطاقة على عدة عوامل رئيسية أهمها(29):

- النمو السكاني: إذ أن ارتفاع عدد السكان يؤدي إلى زيادة استهلاك الطاقة مما يزيد الاستهلاك العالمي.
- التطور الاقتصادي: يؤدي ارتفاع المستوى المعيشي وتطور البلد إلى ارتفاع الطلب على الطاقة.
- معامل الطاقة: ويقصد به كمية الطاقة التي يتطلبها إنتاج وحدة من الناتج المحلي الإجمالي.
- رخص وتوفر التكنولوجيا الحديثة.
- وجود سياسات مدروسة لاستخدام الطاقة على صعيد الفرد والمؤسسات.

وقد أدى التلوث البيئي الذي يسببه حرق الوقود الأحفوري بمصادره الثلاث النفط والفحم والغاز الطبيعي إلى التفكير بإيجاد مصادر طاقة بديلة تكون صديقة للبيئة وتساهم في التخفيف من ظاهرة تدهور المناخ العالمي خصوصا بعد أن عقدت العديد من الاتفاقيات العالمية التي تطالب الدول بالحد من ظاهرة التلوث البيئي.

تأتي مصادر الطاقة المتجددة كبديل لمصادر الطاقة الناضبة، فهي فضلا عن كونها مصادر طاقة نظيفة و غير ملوثة فإنها تتميز بالتجدد التلقائي وبصفة الاستمرارية وعدم النضوب، كما أنها تعد من أقدم مصادر الطاقة التي استخدمها البشر، و تتضمن مصادر عديدة كالشمس، والرياح، والمياه، وغاز الهيدروجين و المصدر البيولوجي و غيرها، و هناك ثلاث دوافع رئيسة تحفز الدول إلى الاتجاه نحو الطاقة المتجددة هي(30) :

- **استنزاف الطاقة:** حيث تشير أغلبية التوقعات إلى أن تضاءل احتياطات البترول و الغاز و ازدياد الاستهلاك العالمي الحالي للطاقة سوف يؤدي في النهاية إلى زوال هذا المصدر الحيوي للطاقة و بالتالي لابد من التفكير من الآن في إيجاد مصادر أخرى بديلة .

- **التغيرات المناخية:** فإمكان الطاقة المتجددة أن تساهم في تأمين احتياجاتنا للطاقة وتقلص في نفس الوقت من انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري. وقد ذكرت عدة مصادر للأنباء أن أكثر من 2000 عالم يتفقون في الرأي على أن كمية

الناضبة"حالة الجزائر مع الإشارة إلى التجربة الألمانية"

الغازات المسببة للاحتباس الحراري، كثاني أكسيد الكربون والميثان، تتزايد في الغلاف الجوي الرقيق المحيط بالكرة الأرضية وأن هذه الزيادة في كمية الغازات تزيد من ارتفاع درجة الحرارة في العالم، ويعتقد الكثير من هؤلاء العلماء أن ارتفاع درجات الحرارة هذا ينذر بنتائج سلبية وكارثية محتملة، وأن الوقت الحاضر هو الإطار الزمني الصحيح لمعالجة هذه المسألة، وأن هناك إجراءات يمكن اتخاذها، ومن هذه الإجراءات استعمال طاقة متجددة خالية من الكربون.

- **كلفة الطاقة المتجددة:** التي ما فتئت تنقل منذ عدة عقود ومن المنتظر أن تستمر تكلفة أنواع معينة من الطاقة المتجددة في الانخفاض، ويمكن إرجاع سبب تقلص تكاليف الطاقة المتجددة إلى تحسن تكنولوجيات إنتاج الطاقات المتجددة.

1- أهمية استخدام الطاقات المتجددة:

يحقق استخدام الطاقة المتجددة بخفض غازات الاحتباس الحراري و مواجهة التغير المناخي، فالعديد من دول المنطقة تعدّ من بين البلدان التي تبعث أعلى كمية من غازات الاحتباس الحراري في العالم بحسب نصيب الفرد، يمكن لمصادر الطاقة المتجددة أن تساعد في حلّ مشاكل المنطقة البيئية الأخرى، ينبغي أيضاً أخذ تكلفة انبعاث الكربون من الوقود الأحفوري بعين الاعتبار، كما أن الطاقات المتجددة هي وسيلة لنشر المزيد من العدالة في العالم من ناحية لأنها طاقات لا تنضب، ومن ناحية أخرى لأنها غير ملوثة للبيئة. بالإضافة إلى ذلك، تطبيق التقنيات الحديثة لتوليد هذه الأنواع من الطاقة سيوفر العديد من فرص العمل (31).

III- البدائل الطاقوية المستدامة المتاحة في الجزائر مع الإشارة إلى التجربة الألمانية:

أ- التجربة الجزائرية:

تبقى الجزائر من بين أبرز الدول المرشحة من قبل خبراء الطاقة في العالم للعب دور رئيسي ومهم في معادلة الطاقة نظراً لامتلاكها مصادر طبيعية هائلة في مجال إنتاج الطاقات البديلة لمصادر الطاقة الاحفورية السائرة في طريق الانقراض. وتوفّر الجزائر على إمكانات طبيعية هائلة في هذا المجال، بامتلاكها لأحد أكبر مصادر الطاقة الشمسية في العالم، و تعتمد الاستثمار بكثافة في محطات الطاقة الشمسية، خاصة و أنّها تتمتع بإمكانات هائلة لإنتاج و تصدير الطاقة الشمسية باعتبار تلقيها نور الشمس الساطعة لأكثر من 3000 ساعة سنوياً.

وقد أظهرت الجزائر اهتمامها في استعمال الطاقة المتجددة في أولى سنوات الاستقلال وقد تجسدت تلك الرغبة في إنشاء عدد من الهيئات والمؤسسات المتخصصة في تشجيع البحث والتطوير ، وقد تأكدت هذه الرغبة عبر القرارات الأخيرة لرئيس الجمهورية القاضية بضرورة تنوع مصادر الطاقة من خلال تنفيذ البرنامج الوطني للطاقات المتجددة كحتمية لضمان التنمية الاقتصادية المستدامة تجسد هذا العام أول مشروع للطاقات المتجددة في الجزائر في حاسي الرمل بإنشاء محطة هجينة لإنتاج الكهرباء تجمع بين الشمس والغاز في تجربة رائدة لفرع (NEAL الجزائر للطاقة الجديدة) ، وقد كلف الاستثمار الذي ساهمت في تصميمه وإنجازه إحدى الشركات الاسبانية 315.8 مليون أورو و ينتظر أن ينتج نحو 15 ميغاواط ، كما تمكنت مؤسسة سونلغاز من ربط 1000 عائلة في 20 قرية منتشرة في ارع ولايات صحراوية جنوب الجزائر بالكهرباء الشمسية بعد أن تم تزويد مساكنهم بالعتاد اللازم لاستغلال الطاقة الشمسية.

هذا وتمت دراسة حقول الرياح التي تنتشر في الجزائر من اجل تحديد معدلات السرعة فيها وتقدير أهلية هذه الأماكن لاستقبال محطات توليد للطاقة المستمدة من الرياح عوضا عن تلك التي تعمل بالديازل، إلا أن الحصة الكبرى من الاهتمام موجهة للطاقة الشمسية في الوقت الراهن.

وبالنظر إلى أهمية السوق الجزائرية وخصوبتها تتسابق بلدان أوروبية عديدة لنيل فرص شراكة مع الجزائر في مجال تطوير واستثمار الطاقات المتجددة، حيث أبرمت الجزائر العديد من عقود الشراكة مع الجانب الأوروبي، من بينها مذكرة تفاهم مع الجانب الألماني حول الطاقة المتجددة وحماية البيئة في 2009، بالإضافة إلى مشروع بناء محطة الطاقة الهجينة مع شركة "أبينير الإسبانية". إضافة إلى عقد الشراكة الجزائري الألماني الأخير القاضي بإنشاء وحدة إنتاجية بروفية لإنتاج الصفائح الشمسية وكذا مذكرة التفاهم الأخيرة الممضية بين سونلغاز ومفوضية الاتحاد الأوروبي التي تهدف إلى تعزيز مبادلات الخبرات التقنية و دراسة سبل و وسائل اقتحام الأسواق الخارجية و الترقية المشتركة لتطوير الطاقات المتجددة في الجزائر و في الخارج.

بعد أن بدأ هذا المشروع ديزرتاك في التبلور لا تزال الجزائر تحتفظ بمساحة بينها وبين برامج الاستغلال المباشر للمناطق الصحراوية دون الحصول على تكنولوجيات الاستغلال والتحويل، فقد شددت الدولة من خلال لقاءاتها مع المستثمرين على ضرورة الانتقال من رؤية إمكانية استغلال وتسويق الكهرباء الشمسية من صحراء الجزائر نحو أوروبا إلى شراكة حقيقية تعني أيضا بنقل تكنولوجيا صناعة الصفائح الشمسية بالبلاد وتشغيل اليد العاملة المؤهلة بالداخل، وهو ما تكرر في العديد من تصريحات المسؤولين على القطاع الذين شددوا على ضرورة أن التحول من نقطة شراكة التسويق إلى أخرى تضمن معادلة رابحة من خلال استغلال طاقة نظيفة هناك وخلق ثروة مستدامة هنا.

بالرغم من محاولات إدماج الجزائر كأحد الأطراف المساهمة في مشروع ديزرتاك وميد غريد تؤكد الجزائر على موقفها المتوجه إلى تجسيد برنامجها عن طريق الشراكات مع كبريات الشركات المختصة في إنشاء محطات الطاقة الشمسية ومختص الربط والتوزيع في أوروبا محتفظة بذلك بهامش كبير من اجل تنمية هذا القطاع وخلق ثروة مستدامة.

ويوجد بالجزائر 14 محجرة لرمل السيليس، الذي يعد المادة الأساسية الأولى لصناعة الصفائح الشمسية يجري استغلالها حاليا، و11 مستثمرا، منهم ثمانية خواص وثلاث تابعين للقطاع العمومي. كما سجلت قائمة الباحثين الجزائريين المتواجدين في الخارج الراغبين في التنسيق والعمل على نقل توسعا لاسيما بعد الإعلان عن البرنامج الوطني للطاقات المتجددة كما تكاثفت الاتصالات والعروض من متعاملين جزائريين لمرافقة هيئات البحث في تجسيد مشاريعهم الطاقوية.

و يتضمن البرنامج الوطني للطاقات المتجددة الذي صادق عليه مجلس الوزراء في فيفري 2011 الإدخال التدريجي للطاقات البديلة لاسيما الشمسية بفرعيها (الحرارية و الضوئية الفولطية) في إنتاج الكهرباء خلال العشرين سنة المقبلة.

و ينتظر أن يبلغ إنتاج الكهرباء انطلاقا من مختلف الطاقات المتجددة التي تنوي الجزائر تطويرها خلال الفترة 2011-2030 نحو 22.000 ميغاواط في أفق 2030 أي ما يعادل 40 بالمائة من إنتاج الكهرباء الإجمالي، كما تتطلع الجزائر إلى تصدير 10.000 ميغاواط من 22.000 ميغاواط تم برمجتها خلال العقود المقبلين، في حين توجه 12.000 ميغاواط لتلبية الطلب الوطني على الكهرباء.(32)

الناضبة"حالة الجزائر مع الاشارة إلى التجربة الألمانية"

1- استغلال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في الجزائر:

أ- تتوفر للجزائر، جراء موقعها الجغرافي، أعلى الحقول والمناجم الشمسية في العالم، فمدة الشمس في كامل التراب الوطني تقريبا تفوق 2000 ساعة في السنة ويمكنها أن تصل إلى 3900 ساعة (الهضاب العليا والصحراء)، والطاقة المتوفرة يوميا على مساحة عرضية قدرها 1 م² تصل إلى 5 كيلواط في الساعة على معظم أجزاء التراب الوطني أي نحو 1700 كيلواط في الساعة / م³ في السنة في شمال البلاد و 2263 كيلواط / م² في السنة في جنوب البلاد.(33)

جدول (1): الطاقة الشمسية في الجزائر

المناطق	المنطقة الساحلية	الهضاب العليا	الصحراء
المساحة %	4	10	86
قدرة الشمس في المتوسط (الساعة/السنة)	2650	3000	3500
الطاقة المتوفرة في المتوسط (كيلواط/ م ² / السنة)	1700	1900	2650

المصدر: ويكيبيديا الموسوعة الحرة.

كما أن استغلال الطاقة الشمسية على أكمل وجه يمكنه توفير كم هائل من الطاقة الكهربائية و الطاقة الحرارية عن طريق استعمال وسائل التحويل الحراري و التحويل الإشعاعي الضوئي إلى طاقة كهربائية باستعمال الخلايا الشمسية كما أن التقنية المستخدمة في الطاقة الشمسية بسيطة ونسبية بالإضافة إلى الجانب الايجابي المتمثل في سلامة البيئة والحفاظة عليها.

استغلال طاقة الرياح في الجزائر.

شرعت وبدأت الجزائر في استغلال طاقتها من الرياح، وهو استثمار يصفه خبراء وعلماء بـ"المضمون"، حيث يتوقعون أن يدر على الجزائر أرباحا تربو عن الثلاث مليارات أورو سنويا، فضلا عن قدرة هذا القطاع الواعد على استحداث آلاف مناصب الشغل وتوفير طاقة نظيفة.

ب- بعدما ظلّ توظيفها لطاقة الرياح ضعيفا بمعدل 0.7 ميغاوات، سطرّت الجزائر برنامجا طموحا لتطوير الطاقات المتجددة برسم مخطط خماسي (2010-2014)، ويقوم هذا المخطط في أساسياته على دعم أنشطة الوحدات المحلية لتوليد طاقة الرياح.

كما عملت الجزائر على إنجاز مشروع محطة هجينة تجمع على إنتاج الطاقة الشمسية و حرق الغاز كما تعتبر المحطة الأولى من هذا النوع في العالم وأولى التجارب التي تعمل على تنويع مصادر الطاقة . وتطوير نظام الطاقة التي تدعمه الطاقة الشمسية المتواجدة بكم هائل في الجزائر، كما أن محطة التوليد الجديدة للكهرباء التي تقام في حاسي الرمل تتشكل من الغاز حوالي 130 م و حقل شمسي بقوة 30 ميغاواط تقريبا.

كما سيصل الإنتاج بواسطة استعمال الحقل الشمسي 5% من مجموع إنتاج الكهرباء. كما أن الراعي الرسمي الذي يعمل على تطوير هذا المشروع هو فرع NEAL (الجزائر للطاقة الجديدة) وهي شركة تساهم فيها سونلغاز وسونا طراك بمقدار 45% لكل واحدة منها وشركة SIM (10% من الأسهم). البحث والتطوير في الطاقة المتجددة.

مركز تنمية الطاقات المتجددة هو المركز المكلف و المسؤول عن تنفيذ برامج البحث والتطوير العلمي والتكنولوجي و وضع أنظمة طاوية لاستغلال الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة الحرارية الأرضية، الكتلة الحيوية و الهيدروجين.

2- آفاق استثمار الطاقات المتجددة في الجزائر:

حرصا منها على نجاح برنامج الطاقات المتجددة، تعتم الجزائر تطوير قدراتها الصناعية من خلال إنشاء شبكة للمناولة في هذا القطاع.

- في مجال الطاقة الشمسية الكهروضوئية، يتوقع تحقيق في أفق سنة 2013 نسبة إدماج الصناعة الجزائرية قدرها 60٪، على أن تصل إلى نسبة 80٪ في الفترة الممتدة ما بين 2014 و 2020، و هذا بفضل إنشاء مصانع لإنتاج الألواح الكهروضوئية، السيليسيوم، منوبات التيار، البطاريات، المحولات و الكوابل و الأجهزة الأخرى التي تدخل في بناء المحطات الكهروضوئية.
- بخصوص الطاقة الشمسية الحرارية ، يرتقب بلوغ نسبة إدماج تقدر ب 50٪ في الفترة الممتدة ما بين 2014 و 2020.

تجسيد هذه الأهداف سيتم من خلال:

▪ بناء مصانع لصناعة المرايا

▪ بناء مصانع لصناعة أجهزة السائل الناقل للحرارة وأجهزة تخزين الطاقة

▪ بناء مصنع لصناعة أجهزة كتلة الطاقة

▪ تطوير نشاط الهندسة وقدرات التصميم والتزويد والإنتاج.

خلال الفترة الممتدة ما بين 2021م و 2030م فإن نسبة الإدماج ستفوق 80 ٪، مع ضمان توسيع قدرة إنتاج الوحدات المذكورة أعلاه.

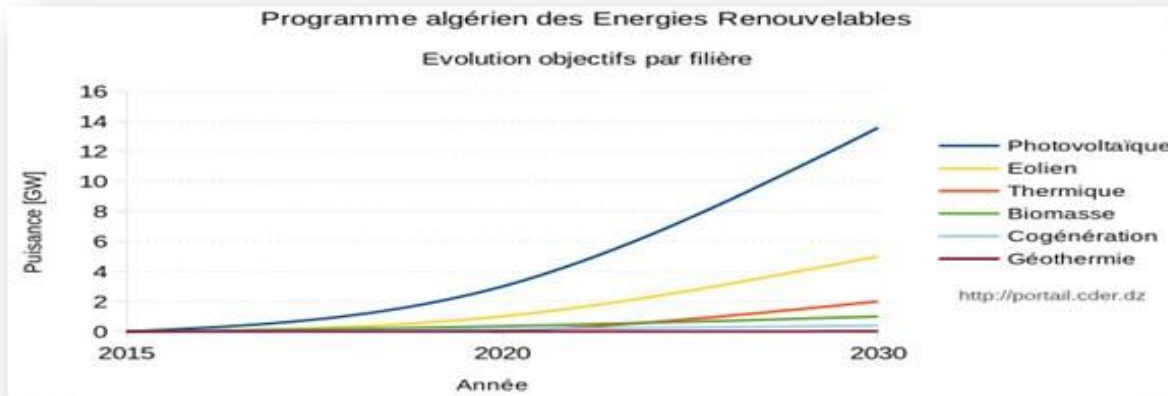
- خلال سنة 2013 في مجال طاقة الرياح سيتم إطلاق دراسات لإقامة صناعة متعلقة بالطاقة الريحية للوصول إلى نسبة إدماج تقدر ب 50٪ في الفترة الممتدة بين 2014-2020 و عليه سيتم اتخاذ إجراءات تلخص فيما يلي:
 - بناء مصنع لصناعة الأعمدة و دورات الرياح
 - إنشاء شبكة وطنية للمناولة لصناعة أجهزة أرضية رافعة.
 - الرفع من كفاءة نشاط الهندسة و قدرات التصميم و التزويد والإنتاج من أجل بلوغ نسبة إدماج تقدر على الأقل ب 50٪ من طرف المؤسسات الجزائرية.

الناضبة"حالة الجزائر مع الاشارة إلى التجربة الألمانية"
قد تفوق نسبة الإدماج 80% في الفترة الممتدة بين 2021-2030 بفضل توسيع قدرات الإنتاج.

مصادر أخرى لإنتاج الطاقة المتجددة يمكن استغلالها منها:

- الطاقة الحرارية الأرضية
- الكتلة الحيوية
- الكهرومائية

شكل (1): برنامج الطاقات المتجددة في الجزائر



المصدر: <http://www.andi.dz/index.php/ar/les-energies-renouvelables>

3- البحث و التطوير:

أعطت الجزائر أولوية للبحث لتجعل من برنامج الطاقات المتجددة حافزا حقيقيا لتطوير الصناعة الوطنية و التي تثنم مختلف القدرات الجزائرية (بشرية ، مادية، علمية...الخ). في هذا الإطار، و إضافة لمراكز البحث الملحقة بالمؤسسات مثل « مركز البحث وتطوير الطاقات الكهربائية و الغازية»، فرع مجمع سونلغاز، تتعاون هيئات أخرى مثل الوكالة الوطنية لترقية استعمال الطاقة وترشيدها مع مراكز البحث التابعة لوزارة البحث العلمي من بينها:

- مركز تطوير الطاقات المتجددة (CDER)
- وحدة تطوير معدات الطاقة الشمسية (UDES)
- وحدة لأبحاث التطبيقية في مجال الطاقة المتجددة (URAER)
- وحدة لأبحاث في مجال الطاقة المتجددة في المناطق الصحراوية (URERMS)
- وحدة بحوث المعدات والطاقة المتجددة (URMER)، جامعة تلمسان

- وحدة تطوير تكنولوجيا السيلسيوم (USTD)

وقد أنشأت الحكومة الجزائرية أيضا «المعهد الجزائري للطاقات المتجددة (IARE)

4- الإطار القانوني:

وعيا منها للأهمية المتزايدة قامت الجزائر بدمج مبدأ تطوير الطاقات المتجددة ضمن سياستها الطاقوية من خلال تبني إطار قانوني ملائم لترقيتها و العمل على إنجاز الهياكل المذكورة آنفا.

إن تطوير الطاقات المتجددة مؤطر بمجموعة من النصوص القانونية :

- القانون رقم 99-09 المؤرخ في 28 جويلية 1999 المتعلق بالتحكم في الطاقة،
- القانون رقم 02-01 المؤرخ في 05 فيفري 2002 ، المتعلق بالكهرباء والتوزيع العمومي للغاز الطبيعي عبر الأنايب،
- القانون رقم 09-04 المؤرخ في 14 أوت 2004، المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة .

5- الإجراءات التحفيزية والجبائية:

- يمكن لحاملي المشاريع في مجال الطاقة المتجددة الاستفادة من المزايا الممنوحة بموجب الأمر 01-03 المؤرخ في 20 أوت 2001 و المتعلق بتطوير الاستثمار.

- يمكن منح امتيازات مالية و جبائية وجمركية للأنشطة و المشاريع التي تساهم في تحسين الفعالية الطاقوية و ترقية الطاقات المتجددة.

زيادة على ذلك، تستفيد هذه الأنشطة و المشاريع من الامتيازات المنصوص عليها في إطار التشريع والتنظيم المتعلقين بترقية الاستثمار وكذا لصالح الأعمال ذات الأولوية (القانون رقم 99-09 الموافق ل 28 جويلية 1999 و المتعلق بالتحكم في الطاقة).

6- إجراءات أخرى تحفيزية :

- إن الإرادة السياسية للجزائر في إطار إنجاز برنامج تطوير الطاقات المتجددة سيتم من خلال تقديم دعم لتغطية التكاليف الناجمة عن نظام التسعيرة المطبق على الكهرباء للمستثمرين بهذا المجال.
- إنشاء الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة من أجل تمويل هذه المشاريع و منح قروض بدون فوائد و ضمانات من طرف البنوك و المؤسسات المالية (القانون رقم 99-09 الموافق ل 28 جويلية 1999 و المتعلقة بالتحكم في الطاقة).

7- وضعية الطاقات المتجددة في الجزائر بالأرقام:

▪ القدرة المنشأة: + 11 000 ميغا واط و 275 ميغا واط بالنسبة لفرع الصناعة الهيدروليكي و 306 ميغا واط للشبكات المعزولة في الجنوب.

▪ القدرة الهيدروليكية: 1,7% من القدرة المنشأة.

▪ حظيرة للطاقة الشمسية العاملة: تحتوي على 108 صفيحة شمسية،

▪ القدرة على توصيل الطاقة الشمسية: + 900 منزل

الناضبة"حالة الجزائر مع الاشارة إلى التجربة الألمانية"

▪ الاستهلاك الوطني للكهرباء: 5 جيغا واط /سا.

▪ حصة الطاقة الشمسية في الحصيلة الطاقوية الوطنية: 0,028 %

▪ نسبة إدماج الطاقات المتجددة: $\leq 5\%$.

8- المشاريع الأساسية المنجزة أوفي طور الإنجاز في مجال الطاقات المتجددة:

8-1- بناء أول محطة هجينة للطاقة الشمسية /الغاز

• الموقع: حاسي الرمل

• الشراكة: جزائرية إسبانية NEAL/ABENER :

• تاريخ الاستلام: نهاية سنة 2010

• التكلفة: 315 مليون أورو

• القدرة: 150 ميغا واط.

8-2- بناء أول حظيرة لطاقة الرياح:

• المشرف على المشروع: مجمع سونلغاز.

• الشركة المتعاقدة: الشركة الفرنسية Vergnet

• تاريخ الاستلام: 2012م

• القدرة: 10 ميغا واط من الكهرباء.

8-3- برنامج التزويد بالطاقة الشمسية ل 20 قرية بالجنوب

• تخصيص مساحة تقدر بحوالي 1 مليون كلم² للطاقة الكهروضوئية.

• إنتاج 2 ميغا واط/ساعة حاليا.

8-4- إنجاز مصنع وحدات الطاقة الكهروضوئية و تركيب الألواح الشمسية:

• المقاول الرئيسي SPA/EPE : الروبية الإنارة، فرع من فروع سونلغاز

• الموقع: المنطقة الصناعية بالروبية.

• التكلفة: 42 000 مليون دينار جزائري.

• القدرة: 41 800 وحدة الطاقة الكهروضوئية في السنة

ب - التجربة الألمانية أنموذجا(34):

تعد ألمانيا من الدول الرائدة فيما يتعلق بحماية المناخ والبيئة، ومن السباقين في التوسع في استخدام مصادر الطاقة المتجددة. ففي

العام 2011 كانت ألمانيا أول دولة صناعية تتخذ قرارا بالتخلي الكامل عن الطاقة النووية، كما تنشط الحكومة الألمانية الاتحادية

على الصعيد الدولي في مجالات حماية البيئة، وفي وضع سياسات تطور وتنمية غير ضارة بالمناخ، إضافة إلى التعاون الدولي في

مجالات الطاقة.

منذ عام 1990 تمكنت ألمانيا من تخفيض كميات الغاز العادم بمعدل يقترب من (24%) وهي تمكنت بذلك من تحقيق التزاماتها حسب معاهدة (بروتوكول) كيوتو من العام 2005 التي تنص على تخفيض بمعدل (21%) حتى العام 2012. وفي مؤشر حماية المناخ العالمي 2011 الذي تضعه منظمة حماية البيئة المستقلة، تحتل ألمانيا مكانة متقدمة إذ تأتي في المرتبة السادسة من بين 61 دولة

ومنذ سنوات تتبع ألمانيا طريقا تراعي حماية البيئة والمناخ مع التطور الاقتصادي في ذات الوقت. ويتمثل المفتاح إلى ذلك في إستراتيجية تسعى إلى رفع كفاءة استخدام الطاقة والموارد الطبيعية من جهة، وإلى التوسع في الاعتماد على الموارد الطبيعية ومصادر الطاقة المتجددة. وهذا ما يتطلب تطوير تقنيات طاقة جديدة، سواء لجهة العرض كما في محطات الطاقة ومصادر الطاقة المتجددة، أو لجهة الطلب حيث تكون الحاجة إلى الطاقة.

يعيش الاقتصاد الألماني "معجزته الخضراء": ألا وهي التجارة بأشعة الشمس والرياح والماء والذي يدر أرباحا خيالية ويحقق أرقام صادرات قياسية، حيث "تحتل ألمانيا مركز الريادية في العالم في هذا المجال"، ويتوقع أن يصل حجم مبيعات "القطاع الأخضر" إلى بليون يورو في العام 2030 وتتعدد المجالات التي تعد فيها الشركات الألمانية هي الرائدة على المستوى العالمي في مجال الطاقة المتجددة وكما يلي:

1- الطاقة الشمسية: تمطر السماء في ألمانيا على مدار العام، وتحجب السحب السماء نحو ثلثي ساعات النهار، غير أن ألمانيا استطاعت أن تصبح أكبر مولد للطاقة الكهربائية من ضوء الشمس في العالم. فقد بزغ في ألمانيا قطاع صناعي جديد واعد للمستقبل هو قطاع صناعة تقنيات الطاقة الشمسية، وأيضاً بفضل قانون مصادر الطاقة المتجددة (EEG) يحقق هذا القطاع معدلات نمو هائلة منذ بضع سنوات. وقد تزايد حجم أعمال التقنيات الشمسية الألمانية خلال سنوات قليلة من حوالي 450 مليون يورو إلى ما يقرب من 4.9 مليار يورو، ووصل عدد العاملين بشكل مباشر أو غير مباشر في هذا القطاع إلى ما يزيد عن 50000 شخص. ويزداد باستمرار عدد الأسر الألمانية التي تسعى إلى تأمين حاجتها من الطاقة عن طريق مجمعات شمسية وخلايا الطاقة الضوئية، هذا ما تؤكدته دراسة أعدت مؤخرا حول استهلاك المنازل الخاصة للطاقة، قام بإعدادها معهد الراين فيستفاليا لأبحاث الاقتصاد RWI ومعهد استطلاعات الرأي، بتكليف من وزارة الاقتصاد الألمانية، ففي سنة 2006 كان هناك في ألمانيا 800000 مجمع شمسي مركب وجاهز، ويتم في هذه المجمعات تسخين الماء، وتأمين التدفئة المطلوبة لحوالي (5%) من المنازل الألمانية المسكونة.

2- طاقة الرياح: في الربع الأول من عام 2007، حققت طاقة الرياح في ألمانيا رقما قياسيا جديدا، فمحطات توليد الكهرباء العاملة بطاقة الرياح والتي تضم 19000 وحدة ساهمت في تغذية الشبكة العامة بمقدار 15 مليار كيلو واط ساعي من التيار الكهربائي، وتعادل هذه الكمية نصف ما قامت هذه المحطات بتوليدته من طاقة خلال مجمل العام 2006 ورغم أن هذا النجاح يعود جزئيا إلى كمية الرياح الكبيرة التي شهدها شهر يناير، فإن هذه الأرقام تشكل خبير دليل على الدور الكبير لطاقة الرياح في

الناضبة"حالة الجزائر مع الاشارة إلى التجربة الألمانية"

مزيج مصادر الطاقة الحديث في ألمانيا.

3- طاقة الكتلة الحيوية: في سنة 2006 تم إنتاج كمية من الطاقة الكهربائية تعادل 17 مليار كيلوواط ساعي اعتمادا على الكتلة الحيوية، منها 10 مليار بالاعتماد على الخشب فقط وأكثر من 5 مليار من الغاز العضوي (البيولوجي)، وحوالي مليار من زيت النباتات، وقد بلغت مساهمة الكتلة الحيوية في إنتاج الطاقة الكهربائية من المصادر المختلفة حوالي 3% ومن التطورات المهمة في سنة 2006 كانت زيادة الاعتماد على الغاز العضوي الذي ساهم في توليد طاقة بمقدار 0.4 مليار كيلوواط ساعي مقارنة بكمية 2.8 مليار كيلوواط ساعي في العام الذي سبق.

4- الطاقة الجوفية: وصلت حصة ألمانيا من الطاقة الجوفية في عام 2006 بين مصادر الطاقة غير الضارة بالبيئة (1%) فقط، ولكن بفضل تقنيات الحفر الجديدة، مثل تلك القائمة في "دور نهار"، يتوقع الخبراء معدلات نمو مرتفعة لهذا المصدر من الطاقة، أيضا هنا في ألمانيا وعلى بعد 360 كيلومترا من "دورنهار" شرعت في منطقة "لانداو" أول محطة عاملة بطاقة جوف الأرض بالعمل ودخلت شبكة الخدمة، وهي تنتج اليوم التدفئة والطاقة الكهربائية في ذات الوقت، فمنذ أواخر 2007 يتم تزويد 6000 أسرة بالطاقة الكهربائية وحوالي 300 أسرة بطاقة التدفئة، وذلك دون أية غازات، وحسب وزارة البيئة الألمانية يوجد الآن خطط جاهزة لبناء حوالي 150 محطة طاقة عاملة بطاقة جوف الأرض.

خاتمة:

تم التأكيد في هذه المقالة على أن فكرة تعارض التنمية وحماية البيئة هي فكرة تحتوي على تناقض، فالحفاظ على البيئة لا يعني التوقف عن النشاط الاقتصادي أو ادخار الموارد وإنما يعني الاستخدام الرشيد والكفء، هنا تظهر التنمية المستدامة كمفهوم محوري يحقق هذه المعادلة التي استعصت على العالم لفترة لا بأس بها من الزمن وهو تحقيق التنمية مع الحفاظ على البيئة ومواردها وتحقيق التوازن بين العائد الحالي والعائد المستقبلي.

كما لاحظنا جدية في التعامل مع موضوع البيئة على المستوى العالمي وهذا من خلال القمم والمؤتمرات الدولية التي عقدت في سبيل إرساء قواعد عالمية لتحقيق التنمية المستدامة ومحاوله حل أو على الأقل التخفيف من الأزمات البيئية. رغم كل هذا الجهود إلا أنه تبقى هناك مشكلة حقيقية يجب الإشارة لها وهي التباين الواضح في طرق الفهم والتطبيق، حيث أن توجه الدول المتقدمة يختلف عن نظيره في الدول النامية وهذا فيما يخص المنهج المعتمد في التنمية المستدامة، فالدول المتقدمة تركز في منهجها أكثر على الاستدامة والتفكير في الأجيال المستقبلية وهذا عكس الدول النامية التي تركز على التنمية أكثر، وسبب هذا التباين في التوجهات هو العمومية التي أحيطت بمفهوم التنمية المستدامة، هذا ما يؤثر على جهود تحقيق التنمية المستدامة في العالم.

لجعل الطاقة البديلة والتنمية متوافقتان مع مقياس التوازن البيئي؛ ولضمان محيط مستدام، ينبغي القيام بتغيير جذري واختيار تنمية نظيفة واقتصاديات خضراء، تصدر نسب كربون أقل. ويمكن في هذا الإطار الاستفادة من آلية التنمية النظيفة التي اعتمدها بروتوكول "كيوتو" في تطبيقات الطاقة المتجددة للحد من غازات الدفيئة وتحقيق تنمية نوعية، توافق بين الفعالية

الاقتصادية والعدالة الاجتماعية وتسيير رشيد للموارد الطبيعية، بإعادة النظر ليس فقط في أنماط الإنتاج، بل في الاستهلاك كذلك .

ورغم الانتقادات التي تزعم أن دعم مشروعات الطاقة البديلة يشكل عبئاً على دافعي الضرائب من جهة بل وقد يرفع سعر الكهرباء من جهة أخرى. إلا أن المزايا التي توفرها من خلال توفير فرص عمل جديدة، تسهم في تقليل معدلات البطالة التي عمقتها الأزمة المالية والاقتصادية العالمية .

وفما يتعلق بحالة الجزائر، يمكن تقديم الاقتراحات التالية :

- أمام إمكانيات الجزائر البترولية المحدودة والاحتياجات المتوفرة حالياً والاستهلاك الذي يقتضيه التطور الاقتصادي والاجتماعي؛ ينبغي تعويض جزء مهم من الطاقات التقليدية بطاقة متجددة و صديقة للبيئة. بتبني إستراتيجية خضراء مرتكزة على معايير مستدامة يلتزم بها الجميع، الحكومة والمؤسسات والشركات والأفراد وهو ما سيحقق مكاسب طويلة الأجل في البيئة .

- تدعيم إمكانيات الجزائر من مصادر الطاقة المتجددة وجعلها أكثر ربحية .

- على الدولة أن تتدخل ببعض المساعدة لتطوير سوق الطاقات المتجددة، بالنظر لمؤهلات الجزائر في هذا المجال، مقارنة بالدول المغربية والأوربية، والتي سبقتنا بأشواط مهمة .

- أهمية دعم التكنولوجيا والبحث العلمي خاصة في مجال البحث عن البدائل الطاقوية وتطوير الطاقات المتجددة .

- تفعيل القوانين والتشريعات لتشجيع استعمال الطاقة المتجددة والنظيفة، وترشيد استعمال الطاقة الأحفورية.

قائمة المراجع:

- 1- محمد عبد البديع، اقتصاد حماية البيئة، دار الأمين، مصر، 2000، ص 294.
- 2- الطاهر خامرة، المسؤولية البيئية والاجتماعية مدخل لمساهمة المؤسسة الاقتصادية في تحقيق التنمية المستدامة "حالة سوناطراك"، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، 2007، ص 25.
- 3- محمد عبد البديع، مرجع سبق ذكره، ص 294.
- 4- الطاهر خامرة، مرجع سبق ذكره، ص 25.
- 5- المرجع السابق، ص 26.
- 6- المرجع السابق، ص 26.
- 7- عمار عماري، إشكالية التنمية المستدامة وأبعادها، المؤتمر العلمي الدولي: التنمية المستدامة والكفاءة الاستدامة للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس، سطيف، 2008، ص 3.
- 8- الطاهر خامرة، مرجع سبق ذكره، ص 26.
- 9- المرجع السابق، ص 26.
- 10- لطرش ذهبية، متطلبات التنمية المستدامة في الدول النامية في ظل قواعد العولمة، المؤتمر العلمي الدولي: التنمية المستدامة و الكفاءة الاستدامة للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس، سطيف 2008، ص 4.
- 11- الطاهر خامرة، مرجع سبق ذكره، ص 27.
- 12- المرجع السابق، ص 27.
- 13- عمار عماري، مرجع سبق ذكره، ص 3.

- 14- على الموقع: www.worldbank.com تاريخ الزيارة: 04\12\2011.
- 15- دوجلاس موس شيت، مبادئ التنمية المستدامة، ترجمة بماء شاهين، الطبعة الأولى، الدار الدولية للاستثمارات الثقافية، القاهرة، مصر، 2000، ص 17.
- 16- Alain Jounot, le développement durable (100 questions pour comprendre et agir), AFNOR editions, 2004, p 3.
- 17- محمد طرشي، تقوروت محمد، إشكالية النفط والتنمية المستدامة في الدول العربية، المؤتمر العلمي الدولي: التنمية المستدامة والكفاءة الاستدامة للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس، سطيف 2008، ص 4.
- 18- المرجع السابق، ص 4.
- 19- مزارشي فتيحة، مداني حسبية، استراتيجيات ترقية الكفاءة الاستدامة للثروة البترولية في الاقتصاديات العربية في إطار ضوابط التنمية المستدامة، المؤتمر العلمي الدولي: التنمية المستدامة والكفاءة الاستدامة للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس، سطيف 2008، ص 3. على الموقع: <http://etudiantdz.net/vb/t1052.html> تاريخ الزيارة 07-12-2011.
- 20- عثمان محمد غنيم أبو زنت ماجد، التنمية المستدامة فلسفتها وأساليب تخطيطها وأدوات قياسها دار الهناء للنشر، عمان، 2007، ص 40.
- 21- فاتح بن نونة، الطاهر خامرة، تحديات الطاقة والتنمية المستدامة، المؤتمر العلمي الدولي: التنمية المستدامة والكفاءة الاستدامة للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس، سطيف 2008، ص 5.
- 22- بساتر محمد علي وردم، مرصد البيئة الأردنية، 2006، على الموقع: <http://kenanaonline.com/users/ahmedkordy/topics/68462/posts/159112> تاريخ الزيارة: 07/12/2012
- 23- المرجع السابق.
- 24- د. يحيى حمود حسن، مركز دراسات الخليج العربي، قسم الدراسات الاقتصادية، الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة وجهان لعملة واحدة، على الموقع: <http://www.ahewar.org/debat/show.art.asp?aid=363170> تاريخ الزيارة 28/09/2015 على 18.30.
- 25- ويكيبيديا الموسوعة الحرة على الموقع: <https://ar.wikipedia.org> تاريخ الزيارة: 28/09/2015 على 19:00.
- 26- المرجع السابق.
- 27- على الموقع: <https://portail.cder.dz/ar/spip.php?article882> تاريخ الزيارة: 28/09/2015 على 19:00.
- 28- د. يحيى حمود حسن، مرجع سابق.
- 29- المرجع السابق.
- 30- الطاقات المتجددة في الجزائر على الموقع: <http://www.andi.dz/index.php/ar/les-energies-renouvelables> تاريخ الزيارة 28/09/2015.
- 31- على الموقع: <https://portail.cder.dz/ar/spip.php?article882> تاريخ الزيارة: 28/09/2015 على 19:00.
- 32- ويكيبيديا الموسوعة الحرة على الموقع: <https://ar.wikipedia.org> تاريخ الزيارة: 28/09/2015 على 19:00.
- 33- يحيى حمود حسن، مرجع سابق.