

أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة تحقيقا للتنمية المستدامة

The importance of renewable energies in protecting the environment for sustainable development



د. شريف هنية

أستاذة محاضرة أ، جامعة لونيسي علي ، الجزائر



تاريخ الإرسال: 2019/10/07 تاريخ القبول: 2019/10/09 تاريخ النشر: 2019/11/30

ملخص:

إن الطاقة ضرورية لحسن سير النشاط الاقتصادي لأي تحويل في مواد الخام أو أي عمل في الأنشطة الاقتصادية يحتاج لها ، كما تستخدم كذلك في استعمال الأجهزة الكهربائية المختلفة والتدفئة ... هذا ما جعلها تطرح عدة مخاوف تعلقة كلها بالاعتماد على الطاقة و الأمن الطاقوي وكذا سعر الطاقة ، و قد بدأت معظم حكومات الدول العربية سعيها الدؤوب لمواجهة هذا الارتفاع المتزايد في استهلاك الطاقة ، و إيجاد الحلول و البدائل الممكنة، و لعل الحل الأنسب هو إيجاد منظومة طاقوية مستدامة في إطار تطبيق استراتيجية بعيدة المدى تسمح بتطوير و تنمية استخدام مختلف مصادر الطاقة المتجددة على المستوى المحلي و الوطني.

الكلمات المفتاحية: الأمن البيئي ، التنمية المستدامة ، الطاقة الاحفورية، الاقتصاد المتجدد ، الطبيعة .

Abstract :

Energy is necessary for the proper functioning of economic activity, any diversion in the raw materials or any work in the economic activities needed, as well as the use of different electrical appliances and heating ... This has raised several concerns all related to energy and energy security as well as the price of energy , And most governments have started their efforts to address this increasing increase in energy consumption and to find solutions and possible alternatives. The most appropriate solution is to create a sustainable energy system in the implementation of a long-term strategy that allows the development and development of the use of various renewable energy resources at the level of Local and national.

Key Words: Environmental security, sustainable development, fossil energy, renewable economy, nature.

(jel) Classification:

تمهيد :

إن تحسين الرفاهية البشرية والعناية بالمشكلات البيئية يستلزم التحول من الاقتصاد التقليدي إلى الاقتصاد المتجدد المرتبط بالاقتصاد الأخضر ، وتحقيق التنمية المستدامة التي اعتمدت بمدينة ريو دي جانيرو سنة 1992 ، حيث من خلالها تجسد الاهتمام الدولي الفعلي بالبيئة ، كما عقدت الندوات والمؤتمرات المحلية والدولية وتم إنشاء العديد من التنظيمات البيئية كبرنامج الأمم المتحدة للبيئة واللجنة الدولية للبيئة والتنمية وغيرها وعلى المستوى المحلي تم إنشاء وزارات خاصة بالبيئة.

وفي هذا السياق تشكل الطاقة المتجددة من أهم الوسائل الخاصة بحماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة ، بحيث هنالك العديد من الدول التي تهتم وتسعى لتحقيق ذلك ، وتعد الجزائر من الدول التي بدأت ترى في الطاقة

المتجددة مصدر وبديلا مناسباً للطاقات التقليدية من خلال إصدارها لقانون 09/04 المؤرخ في 14 أوت 2004 يتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة¹ ، بالإضافة إلى سعيها المستمر في المحافظة على البيئة تحقيقا للاستدامة.

لهذا لم يعد موضوع الطاقة أمرا يقتصر الاهتمام به على الأكاديميين وذوي الاختصاص وصانعي القرارات الاقتصادية والسياسية ، بل أنه تعدى تلك الأطر ليصبح اهتمام الجميع بغض النظر عن مواقعهم الوظيفية والاجتماعية ، فموضوع الطاقة المتجددة يدخل في كل نواحي الحياة حيث تعتبر أحد المقومات الرئيسية للمجتمعات المتحضرة ، ويلعب كبدل مناسب الطاقة الأحفورية التي باتت تهدد العالم بعواقب خطيرة على الأمن البيئي والتنمية المستدامة من خلال ظهور مشاكل عالمية تمس المحافظة على البيئة والنظام الاقتصادي ، هذا ما أدى بالبحث عن مصادر طاقة متجددة التي يمكن وصول احتياطها العالمي إلى نحو ستة أمثال الطاقة التي يستهلكها العالم اليوم وإلى الأبد² ، هذا يدفعنا للتساؤل فيما إذا كانت هذه المصادر كفيلة للمحافظة على البيئة وتحقيق التنمية المستدامة ، و مدى التجسيد الواقعي لطموحات المشرع من خلال قانون 09/04 المتعلقة بترقية هذه الطاقة ؟ .

أولا - أهمية البحث:

محاولة التحسيس بأهمية الطاقة المتجددة باعتبارها طاقة نظيفة وغير ملوثة للبيئة مما يكسبها أهمية بالغة في تحقيق التنمية المستدامة وحماية البيئة.

ثانياً - أهداف البحث :نسعى من خلال هذه الدراسة إلى تحقيق مايلي :
-التنويه بأهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة ودعم مسار التنمية المستدامة

-معرفة مصادر الطاقة المتجددة المحققة لحماية البيئة
ثالثا - خطة الدراسة : سنسعى من خلال هذه المداخلة دراسة المحاور التالية :

المبحث الأول : الاطار المفاهيمي
المبحث الثاني : علاقة الطاقة المتجددة بالبيئة والتنمية المستدامة
المبحث الثالث : مصادر الطاقة المتجددة الحامية للبيئة والمحققة للتنمية المستدامة

1. الاطار المفاهيمي

1.1. الطاقة المتجددة

تعرف الطاقة المتجددة على أنها الطاقة المكتسبة من عمليات طبيعية تتجدد باستمرار وبالتالي فهي عبارة عن مصادر طبيعية دائمة وغير ناضبة ومتوفرة في الطبيعة سواء أكانت محدودة أو غير محدودة ولكنها متجددة باستمرار ، وهي نظيفة لا ينتج عن استخدامها تلوث بيئي نسبيا ، ومن أهم هذه المصادر الطاقة الشمسية التي تعتبر في الأصل هي الطاقة الرئيسية في تكون مصادر الطاقة وكذلك طاقة الرياح وطاقة المد والجزر والأمواج³.

إن يقصد كذلك بالطاقة المتجددة تلك الطاقات التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري بمعنى الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية

التي تتجدد أو التي لا يمكن أن تنفذ ، ويمكن القول كذلك بأنها الطاقة التي تولد من مصدر طبيعي لا ينضب وهي متوفرة في كل مكان على سطح الأرض ويمكن تحويلها بسهولة إلى طاقة ، وهي تتميز بأنها أبدية وصديقة للبيئة ، وهي بذلك على خلاف الطاقات غير المتجددة (قابلة للنضوب) الموجودة غالبا في مخزون جامد في الأرض لا يمكن الاستفادة منها إلا بعد تدخل الإنسان لإخراجها منه ومصادر الطاقة المتجددة تختلف كليا عن الثروة البترولية حيث أن مخلفاتها لا تتسبب في تلويث البيئة كما هو الحال عليه عند احتراق البترول⁴ .

أما تعريف الطاقة المتجددة المرتبط بالبيئة : تعبر الطاقة المتجددة عبارة عن مصادر طبيعية دائمة وغير ناضبة ومتوفرة في الطبيعة سواء كانت محدودة أو غير محدودة ولكنها متجددة باستمرار وهي نظيفة ولا ينتج عن استخدامها تلوث بيئي⁵ ، بدليل نص المادة 2 من قانون 09/04 التي تجعل من أهداف ترقية الطاقات المتجددة حماية البيئة بالدرجة الأولى و المساهمة في مكافحة التغيرات المناخية و التنمية المستدامة بالمحافظة على الطاقات التقليدية وحفظها وكذا المساهمة في السياسة الوطنية لتهيئة الاقليم بتأمين مصادر الطاقة المتجددة من خلال تعميم استعمالها .

والملاحظ على المشرع الجزائري أنه ركز في تعريفه للطاقات المتجددة على مصادرها فجاء التعريف في نص المادة 3 الفقرة الأولى من قانون 09/04 السابق الذكر على أنها "... أشكال الطاقات الكهربائية أو الحركية أو الحرارية أو الغازية المحصل عليها انطلاقا من تحويل الاشعاعات

الشمسية و وقوة الرياح والحرارة الجوفية والنفايات العضوية والطاقة المائية وتقنيات استعمال الكتلة الحيوية " .

2.1. مفهوم البيئة

يعرف مصطلح البيئة بأنه العلم الذي يهتم بدراسة البيئة الطبيعية بعناصرها العضوية والفيزيائية دون الالتفاف إلى تلك العلاقات التفاعلية الناشئة عن العيش المشترك⁶ .

بالتالي البيئة⁷ ما هي إلا الغلاف المحيط بكوكب الكرة الأرضية ومكونات التربة وطبقة الأوزون ، البيئة هي الأكسجين الذي نتنفسه لنعيش ، هي الأرض التي نزرعها للأمن الغذائي ، هي مصدر المياه أساس الحياة هي المعادن التي نحتاجها للصنع ، هي مصدر مواد البناء والحراريات والغازات والكيمائيات ، البيئة هي الموازن بين الإنسان والحيوان والنبات ، أو بعبارة أخرى هي "العلم الذي يدرس علاقة الكائنات الحية بالوسط الذي تعيش فيه ويهتم هذا العلم بالكائنات الحية وتغذيتها ، وطرق معيشتها وتواجدها في مجتمعات أو تجمعات سكنية أو شعوب ، كما يتضمن أيضا دراسة العوامل غير الحية مثل خصائص المناخ (الحرارة ، الرطوبة ، الاشعاعات ، غازات المياه والهواء) والخصائص الفيزيائية والكيميائية للأرض والماء والهواء"⁸ .

كما عُرِّفَتْ أيضاً بأنها " المحيط المادي والحيوي والمعنوي الذي يعيش فيه الإنسان ، ويتمثل هذا المحيط في التربة والماء والهواء وما يحتويه كل منهم من مكونات مادية أو كائنات حية ، أو هي الإطار الذي يعيش فيه الإنسان

ويحصل فيه على مقومات حياته من غذاء ، وكساء ودواء ، ومأوى ويمارس فيه حياته مع أقرانه من البشر " ⁹ .

3.1. التنمية المستدامة ومبادئها

اكتسب مصطلح التنمية المستدامة اهتماما عالميا كبيرا بعد ظهور تقرير لجنة بریت لاند ، والذي صاغ أول تعريف للتنمية المستدامة على أنها التنمية التي تلبي الاحتياجات الحالية الراهنة دون المساومة على قدرة الأجيال المقبلة في تلبية حاجاتهم ، و مقتضى هذا التعريف أنه يتعين على الأجيال الحاضرة عدم تجاهل حقوق الأجيال المقبلة في البيئة و الموارد الطبيعية عند استخدامها و لا شك أن هذا يهدد بعدم استمرارية التنمية في المستقبل ، فالحفاظ على قاعدة الموارد الطبيعية يؤدي إلى تحقيق التقدم الاقتصادي و الاجتماعي المنشود ، و إذا استنزفت الموارد البيئية الطبيعية و تدهورت فإن أعباء ذلك سوف تكون خطيرة .

و بشكل عام فإن هذا التعريف يحدد الإطار العام للتنمية المستدامة التي تطالب بالتساوي بين الأجيال من حيث تحقيق الحاجيات الرئيسية ، و هذا ما دعا الكثير من الباحثين إلى محاولة تقديم تعريفات و تفسيرات تساهم في التنمية المستدامة في مجالات مختلفة .

وهنا تجدر الإشارة إلى أن التنمية المستدامة تعاني من التزاحم الشديد في التعريفات والمعاني ، فأصبحت المشكلة ليست غياب التعريف وإنما تعدد وتنوع التعريفات، حيث ظهر العديد من التعريفات التي تضمنت عناصر وشروط هذه التنمية.

لذلك فقد تضمن التقرير الصادر عن معهد الموارد العالمية ، حصر عشر تعريفات واسعة التداول للتنمية المستدامة ، وقد قسم التقرير هذه التعريفات إلى أربع مجموعات: اقتصادية ، اجتماعية ، بيئية وتكنولوجية¹⁰ ، والذي يهمننا هو الجانب الثالث فعلى الصعيد البيئي التنمية المستدامة تعني حماية الموارد الطبيعية والاستخدام الأمثل للأراضي الزراعية والموارد المائية ، وعن مبادئ هذه التنمية يوجد :

* مبدأ الاحتياط : منصوص عليه ضمن المبدأ الخامس عشر من إعلان ريو حول البيئة و التنمية-و الذي تتم الإشارة إليه في ما بعد ضمن أغلبية الاتفاقيات الموقعة بمناسبة ، أو بعد انعقاد مؤتمر الأرض-و هو بذلك يعطي معنى أولي للمبدأ على أنه لا يحتج بالافتقار إلى اليقين العلمي ، كسبب لتأجيل اتخاذ تدابير احتياطية لحماية البيئة .

* مبدأ المشاركة : التنمية المستدامة عبارة عن ميثاق يقر بمشاركة جميع الجهات ذات العلاقة في اتخاذ قرارات جماعية من خلال الحوار ، خصوصا في مجال التخطيط و وضع السياسات و تنفيذها ، فالتنمية المستدامة تبدأ في المستوى المحلي ، و هذا يعني أنها تنمية من أسفل .

* مبدأ الإدماج : تعلق الأمر بحماية البيئة ، فإن الوقاية تكون أرخص كثيرا وأكثر فعالية من العلاج حيث تسعى معظم البلدان الآن إلى تقييم تخفيف الضرر المحتمل من الاستثمارات الجديدة في البنية التحتية ، وبانت تضع في الحسبان التكاليف والمنافع النسبية عند تصميم إستراتيجيتها المتعلقة

بالطاقة ، كما أنها تجعل من البيئة عنصرا فعلا في إطار السياسات الاقتصادية والمالية والاجتماعية والتجارية والبيئية .

*مبدأ الملوث الدافع : يعد مبدأ الملوث الدافع من بين أهم المبادئ القانونية التي تحقق التنمية المستدامة بشكل كبير و فعال ، كونه مرتبط بالجانب الاقتصادي للنشاطات الملوثة ، و يهدف إلى تحميل التكاليف الاجتماعية للتلوث الذي تحدثه كرادع يجعل المؤسسات المتسببة في التلوث تتصرف بطريقة تنسجم فيها آثار نشاطاتها مع التنمية المستدامة التي تعتبر النموذج الوحيد المقبول من غالبية الدول إن لم تكن كلها.

2. علاقة الطاقة المتجددة بالبيئة والتنمية المستدامة

1.2. علاقة الطاقة المتجددة بالبيئة

تتعرض البيئة إلى مشاكل عديدة سببها الطاقة التقليدية أو ما تسمى بالطاقة الاحفورية ، هذه المشاكل أثبتت الدراسات حلها بعد لجوء كل الدول إلى استخدام الطاقة المتجددة لعدة أسباب هي:

1.1.2. نظافة مصادر الطاقة المتجددة :

إن أهم سبب دافع للجوء للطاقة المتجددة هو نظافة مصادرها على عكس الطاقات الأحفورية التي تزايدت التأكيدات حول تسببها في الكثير من المشاكل البيئية ، والجدير بالذكر هنا أن معظم الطاقات المتجددة نظيفة بيئيا مما يعني عدم تخصيص مبالغ إضافية لمعالجة الآثار الخارجية السلبية للطاقات التقليدية .

2.1.2. القلق من التلوث البيئي الذي تحققه الطاقات التقليدية :

إن التلوث البيئي هو التغيرات غير المرغوبة فيما يحيط بالإنسان كليا أو جزئيا كنتيجة لأنشطته من خلال حدوث تأثيرات مباشرة أو غير مباشرة تغير من المكونات الطبيعية و الكيميائية و البيولوجية للبيئة مما يؤثر على الإنسان و نوعية الحياة التي يعيشها ، لهذا يعرف التلوث على أنه "التغير الذي يحدث في المميزات الطبيعية للعناصر المكونة للبيئة أين يعيش الكائن البشري سواء كان الماء ،الهواء،أو التربة ، والخسائر الناتجة عن سوء استعمال هذه العناصر إذا أضفنا لها مواد غير مناسبة ، والتلوث قد يكون بيولوجيا أو كيميائيا أو حتى بسبب القمامة أو النفايات الضارة" ¹¹ .

تكمن أهمية الطاقة المتجددة حماية البيئة لما تحققه من خفض انبعاث تلك الغازات ومنه التلوث البيئي ، فهي متوفرة في معظم أنحاء العالم ومصدر محلي لا يتنقل ، ويتلاءم مع واقع تنمية المناطق النائية والريفية واحتياجاتها ، كما أنها اقتصادية في كثير من الاستخدامات وذات عائد اقتصادي كبير ، بالإضافة أنها لا تحدث ضوضاء وتحقق تطورا بيئيا واجتماعيا وصناعيا وزراعيًا على طول البلاد .طاقة نظيفة لا تلوث البيئة وتحافظ على الصحة العامة .

فالقلق من تغير المناخ أدى إلى التفكير في إمكانية مساهمة الطاقة المتجددة في تأمين احتياجاتنا للطاقة وتقلص في نفس الوقت من انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري ، وقد ذكرت عدة مصادر للأبناء أن أكثر من 2000 عالم يتفقون في الرأي على أن كمية الغازات المسببة للاحتباس الحراري ، كثنائي 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 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 .

3.1.2. استنزاف الموارد الطبيعية :

تشير أغلبية التوقعات إلى أن تضاعف احتياطي البترول والغاز 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.

فاستنزاف الموارد الطبيعية أحد العوامل المؤثرة على البيئة حيث أدى الاستخدام الزائد للتكنولوجيا إلى حدوث ضغوط هائلة على البيئة ، وأدى إلى تدمير جزء كبير من رأس المال الطبيعي(المادي والبيولوجي)للإنسان ، وأثر على النظام الإيكولوجي تأثيرا سلبيا ، ومثل التطور التكنولوجي خطرا على البيئة لاستنزاف الموارد الطبيعية ودمار بعضها ، وتمثل هذا الاستنزاف عموما فيما يلي :إزالة الأشجار تسبب في التصحر ، انحراف التربة ، انقراض بعض الحيوانات البرية والبحرية بالإضافة إلى نفاذ بعض موارد الطاقة كالبترول .

2.2. البيئة بعد أساسي للتنمية المستدامة

إن الارتباط الوثيق بين البيئة والتنمية أدى إلى ظهور مفهوم للتنمية يسمى "التنمية المستدامة"، حيث أشار المبدأ الرابع الذي أقره مؤتمر ريو

ديجانيرو عام¹² 1992 إلى أنه " : لكي تتحقق التنمية المستدامة ينبغي أن تمثل الحماية البيئية جزءا لا يتجزأ من عملية التنمية ، ولا يمكن التفكير فيها بمعزل عنها . "وعرفت التنمية المستدامة لأول مرة على يد اللجنة العالمية للبيئة والتنمية ، وذلك عندما طالبت بتحقيق التنمية " .التي"تقي باحتياجات الجيل الحاضر دون الإخلال باحتياجات المستقبل .

إذ تركز فلسفة التنمية المستدامة على حقيقة تقول بأن استنزاف الموارد الطبيعية التي تعتبر ضرورة لأي نشاط زراعي أو صناعي ، سيكون له آثار ضارة على التنمية و الاقتصاد بشكل عام ، لهذا فإن أول بند في مفهوم التنمية المستدامة هو محاولة الموازنة بين النظام الاقتصادي و النظام البيئي بدون استنزاف المورد الطبيعية مع مراعاة الأمن البيئي .

لهذا يتعين مراعاة الحدود البيئية بحيث يكون لكل نظام بيئي حدود معينة لا يمكن تجاوزها من الاستهلاك و الاستنزاف ، أما في حالة تجاوز تلك الحدود فإنه يؤدي إلى تدهور النظام البيئي ، و على هذا الأساس يجب وضع الحدود أمام الاستهلاك و النمو السكاني و التلوث و أنماط الإنتاج السيئة و استنزاف المياه و قطع الغابات و انجراف التربة¹³ ، فتزايد استخدام الطاقة الأحفورية (الفحم النفط ،الغاز السائل) والتي تمثل نسبة استخدام تقدر بـ 80% من الاستهلاك العالمي في الوقت الحالي ، تسبب في مشاكل بيئية عديدة أثرت على توازن التركيب الكيميائي للغلاف الجوي ، حيث يعد توازنه هذا من أهم عوامل الحياة على الأرض ، لقد كان الاعتماد الرئيسي في الدول الصناعية

و الدول النامية على حد سواء ، يقوم على استهلاك الوقود الأحفوري و لا زال هذا الاعتماد قائما¹⁴.

و لما كانت حماية البيئة و الحفاظ على مواردها تعتبر حلقة الوصل بين الاستهلاك العالمي للطاقة و تطور التنمية في جميع دول العالم ، فإنه في عام 1992 تم تبني اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن التغيرات المناخية و التي تضمنت تعهدات عامة تتحملها الأطراف في الاتفاقية ، ثم ألحق بهذه الاتفاقية سنة 1997 بروتوكول كيوتو الذي يسعى إلى فرض التزامات محددة تقوم بها الدول الأطراف لتخفيض الانبعاثات المترتبة على استهلاك الطاقة و السعي إلى التوجه الدولي لاستخدام أنواع الطاقة المتجددة .و تتميز مصادر الطاقة المتجددة بقابلية استغلالها المستمر دون أن يؤد ذلك إلى استنفاد منبعها ، فالطاقة المتجددة هي تلك التي نحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري .

و هكذا يمكن أن نقول أن البعد البيئي هو الاهتمام بإدارة المصادر الطبيعية و هو العمود الفقري للتنمية المستدامة ، حيث أن كل تحركاتنا و بصورة رئيسية تركز على كمية و نوعية المصادر الطبيعية على الكرة الأرضية ، و عامل الاستنزاف البيئي هو أحد العوامل التي تتعارض مع التنمية المستدامة ، لذلك نحن بحاجة إلى معرفة علمية لإدارة المصادر الطبيعية لسنوات قادمة عديدة من أجل الحصول على طرائق منهجية تشجيعية و مترابطة مع إدارة نظام البيئة للحيلولة دون زيادة الضغوط عليها .

انطلاقا على ما سبق نستشف بأن الارتباط الوثيق بين البيئة والتنمية ، أدى إلى ظهور مفهوم للتنمية يسمى المستدامة ، الأمر الذي يستلزم الاهتمام بحماية البيئة لأجل تحقيق التنمية المستدامة ، وتشكل الطاقة المتجددة أحد وسائل حماية البيئة .وقبل التطرق إلى أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة من الأرجح عرض أساسيات حول الطاقة المتجددة.

3. مصادر الطاقة المتجددة الحامية للبيئة والمحقة للتنمية المستدامة

تطورت مصادر الطاقة مع تطور وسائل العمل التي ابتكرها الإنسان لسد احتياجاته المختلفة على مدى تاريخه الطويل ، ففي البداية اعتمد الإنسان على قوته العضلية لإنجاز أعماله اليومية ، ثم استخدم الطاقة الحيوانية ، واستغل حركة الرياح في تحريك السفن وإدارة بعض طواحين الهواء ، كما اعتمد على مساقط المياه في إدارة بعض الآلات البدائية .وعرف الفحم منذ أن اكتشف النار ، فاستخدمه الإنسان كمصدر للطاقة في إدارة المحرك البخاري ، ثم اكتشف بعد ذلك النفط والغاز الطبيعي وغيرها من مصادر الطاقة الحديثة ، وفي عصرنا الحالي ، ومع التطور الكبير الذي شهدته وسائل الإنتاج ، أصبحت مصادر الطاقة في العالم عديدة ومتنوعة ، منها مصادر ناضبة وأخرى متجددة أو دائمة.

نتناول هنا مصادر الطاقة المتجددة الدائمة قيد الاستخدام ،هذه الأخيرة تتنوع لكن نجد الطاقة الشمسية تحتل الصدارة فيها كما سنبينه .

1.3. مصادر الطاقة المرتبطة بالمناخ

1.1.3. الطاقة الشمسية

يعد الاشعاع الشمسي كما سماه المشرع الجزائري في المادة 04 من قانون 09/04 إحدى مصادر الطاقة التي يمكن الاعتماد عليها بشكل كبير كما أن لها العديد من الاستخدامات والتي تشمل عمليات تحويل كهرو ضوئي وكذا تحويل حراري وحراري حركي يتم فيها التسخين و توليد الطاقة الكهربائية ، وهذا يعني اختلاف تطبيقات الطاقة الشمسية باختلاف التكنولوجيا المطبقة مثل التسخين الشمسي للمياه والطاقة الشمسية المركزة والطاقة الشمسية الضوئية .

فطاقة الاشعاع الشمسي تتمثل في الضوء المنبعث من الشمس وفي الحرارة الناتجة عنها ، حيث استطاع الإنسان تسخيرها منذ ما قبل التاريخ¹⁵، باستخدام مجموعة من وسائل التكنولوجيا التي تتطور باستمرار ، وتقدر كمية الإشعاع الشمسي الواصلة إلى الأرض ب 1,36 كيلو واطا المتر المربع ، وأن حوالي 50% منها تنعكس في الفضاء و 15% منها تنعكس على سطح الأرض و 35% يمتص من قبل الهواء والماء والأتربة¹⁶ .

وتتلخص خصائص الطاقة الشمسية في كونها أكثر مصادر الطاقة المعروفة وفرة ، توفر عنصر السليكون اللازم لاستخدام الطاقة الشمسية بكميات كبيرة في الأرض ، سهولة تحويل الطاقة الشمسية إلى معظم أشكال الطاقة الأخرى ، مما يجعلها متعددة أوجه الاستخدام ، تعتبر طاقة نظيفة و غير ملوثة ، كما لا توجد مخلفات إنتاج ضارة ، اختلاف شدة الإشعاع الشمسي من مكان لآخر ، و من زمان لآخر و ذلك بحسب موقع المنطقة من خط الاستواء .

كما تتوفر الطاقة الشمسية في كافة دول المنطقة العربية بمعدلات تزيد عن معظم مناطق العالم الأخرى ، والمنطقة مؤهلة لاستغلال هذا المصدر بكفاءة ، ولدى بعض دول الخليج العربي محطات صغيرة تعمل بالطاقة الشمسية لتحلية المياه ، و يتم استغلال الطاقة الشمسية في تسخين المياه في بعض الدول العربية، (وبشكل واسع في الأردن وذلك عن طريق السخانات الشمسية ، وهناك تراجع الآن في هذا المجال ناتج عن عدم توفر مواصفات مناسبة للسخانات.

كما تتمتع المنطقة العربية بأعلى إشعاع شمسي في العالم ، حيث تصل كثافة الإشعاع الشمسي 1000 وات/ متر مربع في منتصف النهار ، وبمتوسط من 250 إلى 300 وات / متر مربع في اليوم ، أي ما يعادل 6 كيلووات ساعة /متر مربع في اليوم ، وتعد الجزائر أحد هذه البلدان ، حيث تستفيد من خلال موقعها الجغرافي بكميات كبيرة من السطوع الشمسي ، مما يجعلها منجما هاما من الطاقة المستدامة .

2.1.3. الطاقة الهوائية

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، نجحت في الدنمارك التي كانت تملك أكثر من ثلاثة وثلاثين ألف طاحونة هواء في سنة 1900 ، و منذ الحرب العالمية الثانية

زاد اهتمام الولايات المتحدة وروسيا ، بريطانيا ، ألمانيا ، فرنسا ، الهند ، ومصر .

وتستخدم في الوقت الحالي في توليد الكهرباء وشحن البطاريات وضخ المياه وطحن الحبوب ، وتقوم توربينات الهواء بتحويل طاقة الحركة إلى أشكال أخرى من الطاقة وهناك توربينات حديثة وكبيرة تتركب في مزارع الرياح لإنتاج الكهرباء لاستخدامها في أغراض مختلفة ، وهناك توربينات هوائية صغيرة يستخدمها أصحاب المنازل كما تستخدم في المناطق النائية والقرى وذلك للمساعدة في تلبية احتياجاتهم من الطاقة ... ، 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 وصحارى .

و قد استخدمت طاقة الرياح في ضخ المياه في الكويت ، السعودية ، لبنان ، المغرب ، تونس ، مصر ، أما اليمن فقد نجحت في توليد الكهرباء بطاقة 18 كيلووات كتجربة ، أما الجزائر هي أحد المهتمين بالارتقاء بهذه الطاقة النظيفة ، حيث تمتاز مصادرها من طاقة الرياح بأنها شديدة التقاوت من منطقة إلى أخرى وهذا الاختلاف راجع إلى التنوع الطبوغرافي والتنوع المناخي ، فالجزائر تمتاز بهبوب رياح تحمل معها كثيرا من الهواء البحري الرطب وكميات كبيرة من الهواء القاري والصحراوي ، بمتوسط سرعة سنوية تفوق 7 أمتار في الثانية 1 ، خاصة في المناطق الشاطئية وتعتبر أدرار من أهم

المناطق ذات الهبوب المرتفع في الجنوب الغربي ، وعين أميناس في الجنوب الشرقي .

أما عالميا واستنادا إلى إحصائيات بريتش بتروليوم 17 ، بلغ إجمالي الطاقات المركبة من طاقة الرياح في العالم في عام 2008 حوالي 122158 ميغاواط مقارنة مع 94005 ميغاواط عام 2007 ، وبلغ إجمالي طاقة الرياح التراكمية المركبة في دول الاتحاد الأوروبي السبعة .والعشرين 64935 ميغاواط عام 2008 .

3.1.3. طاقة الحرارة الجوفية-المستخرجة من جوف الأرض:-

الحرارة الجوفية هي طاقات حرارية دفيئة في أعماق الأرض وموجودة بشكل مخزون من المياه الساخنة أو البخار والصخور الحارة ، لكن الحرارة المستغلة حاليا عن طريق الوسائل التقنية المتوافرة ، هي المياه الساخنة والبخار الحار ، بينما حقول الصخور الحارة مازالت قيد الدرس والبحث والتطوير . وحتى الآن ، ليس هناك دراسات شاملة حول حجم ومدى إمكان استغلال هذه الموارد ، إذ أن نسبة استخدامها لا تزال ضئيلة ، وتبقى زيادة مساهمة هذا المصدر في تلبية احتياجات الإنسان رهنا بالتطورات التكنولوجية وأعمال البحث والتنقيب التي ستجري مستقبلا . وتستعمل هذه الطاقات لتوليد الكهرباء ، كما يمكن استعمالها في مجالات أخرى كالتدفئة المركزية والاستخدامات الزراعية والصناعية والأغراض الطبية ، وتجفيف المحاصيل في صناعة الورق والنسيج ، وتستخدم الينابيع الساخنة في الجزائر لأغراض طبية وسياحية¹⁷ ..

2.3. المصادر الأخرى للطاقة

1.2.3 الطاقة المائية - تحويل كهروميكانيكي - :

يعود تاريخ الاعتماد على المياه كمصدر للطاقة إلى ما قبل اكتشاف الطاقة البخارية في القرن الثامن عشر ، حيث استخدم الإنسان مياه الآبار في تشغيل بعض النواعير التي كانت تستعمل لإدارة مطاحن الدقيق وآلات النسيج ونشر الأخشاب ، أما حاليا وبعد أن دخل الإنسان عصر الكهرباء ، بدأ استعمال المياه لتوليد الطاقة الكهربائية فأقيمت محطات لتوليد الطاقة على مساقط الآبار ، وتبنى السدود الاصطناعية لتوفير كميات كبيرة من الماء تضمن تشغيل هذه المحطات بصورة دائم ، ومن الدول التي تستعمل هذه الطاقة نجد النرويج والسويد وكندا والبرازيل.

وتقدر حصة الطاقة الكهرومائية بنسبة % 19 من إنتاج الطاقة الكهربائية العالمي ، وتكمن أهميتها في أنها أقل خطرا على البيئة مقارنة بمعامل الكهرباء الحرارية التي تعمل بالوقود العضوي (فحم، نفط، ...) أو النووي ، كما تعتبر عملية توليد الطاقة الكهرومائية عالية المردود ، حيث لا يقل مردودها عن 90% ، وتبلغ الطاقة الكامنة في مصادر الطاقة المائية في العالم 3 ملايين ميغاواط ، يوجد حوالي ربعها في أفريقيا، و % 20 في أمريكا الجنوبية، 16 % في جنوب شرق آسيا و 16 % في الصين والاتحاد السوفيتي سابقا، ويتوزع الباقي في أمريكا الشمالية وأوروبا ومناطق أخرى ومن جانب آخر ، تبلغ كمية الطاقة المستغلة من هذه المصادر حوالي 150 مليون ميغاواط ، أي ما يعادل حوالي 5% من الطاقة الاحتمالية الكلية ،

وتؤمن الآبار حاليا بين 10 و 12 % من الطاقة الكهرومائية المستخدمة في الولايات المتحدة ، أي ما يوازي 4 % من الطلب الكلي على الطاقة ، كما تخضع كلفة إنتاج الكهرباء من المحطات الحديثة لعوامل عديدة ، كما تواجه إنتاج الطاقة الكهرومائية مشكلات فنية واقتصادية تتعلق بالتخزين وإمكانية النقل لمسافة قد تزيد على 500 ميل عن محطة التوليد، وكذا الكلفة العالية لإنشاء محطات الطاقة .

وتعتبر البلاد العربية ذات إمكانيات محدودة فيما يخص استغلال الطاقة المائية ، حيث يقدر الإنتاج بحوالي 28 ألف جيجاواط ساعة ولا يشكل إلا 12 % من إنتاج الكهرباء في العالم العربي ، ويقدر إنتاج الجزائر للطاقة الكهرومائية بحوالي 251 جيجاواط ساعي خلال سنة 2004¹⁸ ، أما إنتاج الكهرباء بالاعتماد على الطاقة المائية فلا يتجاوز نسبة 3% ، وهي نسبة ضئيلة مقارنة بالإمكانات المائية التي تتوفر عليها الجزائر (يقدر التساقط في إقليم الجزائر بحوالي 65 مليار متر مكعب) يستغل منها 5%¹⁹ فقط بسبب عدم الكفاءة في إنتاج الطاقة من هذا المصدر المتجدد وانخفاض عدد محطات الإنتاج إلا أن هذا لا ينفي اتخاذ الجزائر توجهها نحو زيادة إنتاج الطاقة الكهرومائية ، في إطار السياسة الطاقوية التي تعمل على تطوير مصادر الطاقات المتجددة .

3.2.2.2. طاقة الكتلة الحيوية :

تكمّن أهمية طاقة الكتلة الحيوية في أنها تأتي في المرتبة الرابعة بالنسبة لمصادر الطاقة في الوقت الحاضر ، حيث تشكل ما نسبته 14 % من

احتياجات الطاقة في العالم ، وتزداد أهمية هذه الطاقة في الدول النامية حيث ترتفع تلك النسبة إلى حوالي 35% من احتياجات الطاقة في تلك الدول ، خاصة في المناطق الريفية.

هي في الأساس مادة عضوية مثل الخشب والمحاصيل الزراعية والمخلفات الحيوانية، وهذه الطاقة هي طاقة متجددة، لأنها تحول طاقة الشمس إلى طاقة مخزنة في النباتات عن طريق عملية التمثيل الضوئي، فطالما هناك نباتات خضراء فهناك طاقة شمسية مخزنة فيها، وبالتالي لدينا طاقة الكتلة الحيوية التي تستطيع الحصول عليها بطرق مختلفة من هذه النباتات.

أما مصادر الكتلة الحيوية في الوقت الحاضر فهي: مخلفات الغابات والمخلفات الزراعية ، استغلال أخشاب الغابات بشكل مدروس ، فضلات المدن ، المحاصيل التي تزرع خصيصا لغايات الحصول على الطاقة منها²⁰.
الخاتمة :

ومن خلال ما سبق ذكره تبين لنا أن للطاقات المتجددة دورا لا يستهان به في حماية البيئة لتحقيق تنمية مستدامة، إذ يعتبر الحفاظ على البيئة من التدهور عبر استخدام الطاقات المتجددة أهمّ تحديات هذه الألفية ، حيث أظهرت هذه الدراسة وجود علاقة طردية بين المفاهيم التالية : الطاقة المتجددة ، البيئة والتنمية المستدامة .

لهذا خلصنا من خلال هذه الدراسة إلى جملة من النتائج ، أهمها أن الطاقة المتجددة تمثل طاقة نظيفة غير ملوثة لهذا يجب التوسع في استعمالها لتصبح بديلا مناسباً للطاقة الأحفورية الملوثة للبيئة ، خاصة وأن كلفة توليد

الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة آخذة في النقصان ، ومنه إمكانية تحقيق التنمية المستدامة.، كما أن مصادرها متنوعة وكلها تجد صداها الواسع مع اتساع الرقعة الجغرافية للجزائر متى توفرت نية فعلية لأخذها كبديل على الطاقة التقليدية .

لهذا نوصي :

- بضرورة وضع الدولة الجزائرية إستراتيجية ملموسة للحد من اعتمادها على الطاقة الأحفورية و إيجاد طاقات بديلة تتجسد في الطاقة المتجددة
- بالزامية تطوير واستخدام الطاقات المتجددة ليس على المستوى القانوني فقط من خلال إصدار قانون 09/04 بل على المستوى الواقعي من خلال توجيه الاستثمار وإجراءات شركات مع دول رائدة في هذا المجال .
- باهتمام بالمصادر المختلفة للطاقة المتجددة ولا يجب التركيز على مصدر أو مصدرين منها ، خاصة وأن الدراسة أثبتت وجود كل هذه المصادر بقوة في الجزائر ، وهذا يعني ضرورة زيادة البحث والتطوير في مجال تقنيات الطاقة المتجددة .

الهوامش :

¹ قانون 09/04 مؤرخ في 27 جمادى الثانية عام 1425 الموافق 14 غشت سنة 2004 ، يتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة ، الجريدة الرسمية ، العدد 52 ، ص 09 وما يليها .

² العزاوي عبد الرسول ، محمد عبد الغني : ترشيد استهلاك الطاقة ، دار مجدلوي للنشر والتوزيع ، الأردن 1996 ، ص 57 .

- ³ راتول محمد ومداحي محمد : صناعة الطاقات المتجددة بألمانيا وتوجه الجزائر لمشاريع الطاقة المتجددة لتأمين إمدادات الطاقة الأحفورية وحماية البيئة " حالة مشروع ديزرتاك " ، مقال منشور ضمن أعمال المؤتمر العلمي الدولي حول سلوك المؤسسة الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة والعدالة الاجتماعية ، يومي 20 و 21 نوفمبر 2012 - بجامعة قاصدي مرباح ، ورقلة ، ص 140 .
- ⁴ فروحات حدة : الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر ، مجلة الباحث ، العدد 11 ، 2012 ، ص 149 .
- ⁵ تكواشت عماد : واقع وآفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر ، مذكرة ماجستير ، تخصص اقتصاد التنمية ، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ، جامعة الحاج لخضر ، الجزائر ، 2012 ، ص 30 .
- ⁶ نجم العزاوي ، عبد الله حكمت النقار : إدارة البيئة (نظم ومتطلبات وتطبيقات) ، دار الميسرة ، عمان ، الأردن ، 2007 ، الطبعة الأولى ، ص 94 .
- ⁷ البيئة كلمة مأخوذة من المصطلح اليوناني oikos والذي يعني بيت أو منزل ، وكثيرا ما يحدث الخلط بين علم ، البيئة والبيئة المحيطة أو ما تسمى أحيانا بعلم البيئة الإنساني ، ذلك أن علم البيئة الإيكولوجيا يشمل دراسة كل الكائنات أينما تعيش بينما يقتصر علم البيئة الإنسانية على دراسة علاقة الإنسان الطبيعية دون سواها .
- ⁸ فراس أحمد الخرجي : الادارة البيئية ، دار كنوز المعرفة ، الأردن 2007 ، الطبعة الأولى ، ص 15 .
- ⁹ خالد كواش : السياحة والأبعاد البيئية ، جديد الاقتصاد ، العدد 02 ، الجمعية الوطنية للاقتصاديين الجزائريين ، الجزائر ، ديسمبر 2007 ، ص 123 .

¹⁰ محمد صالح الشيخ : الآثار الاقتصادية والمالية لتلوث البيئة ووسائل الحماية منها ، مطبعة الاشعاع الفنية ، الاسكندرية 2002 ، الطبعة الأولى ، ص 94 .

¹¹ Ahmed Melha : Les Enjeux Environnementaux en Algérie, Population initiatives for peace, juin 2001, p150

¹² تم التأكيد على هذا المعنى من خلال المبدأ الثالث الذي تقرر في ريو ديجانيرو عام 1992، حيث تم تعريف التنمية المستدامة بأنها " ضرورة إنجاز الحق في التنمية "، بحيث تتحقق على نحو متساوٍ الحاجات التنموية لأجيال الحاضر والمستقبل ، وبذلك تأكد أن عبارة "التنمية المستدامة" لا تقتصر فحسب على التنمية الاقتصادية ، بل تتعداها لتشير إلى مجموعة واسعة من القضايا وتستلزم بها ، تكون متعددة الجوانب لإدارة الاقتصاد والبيئة والمجتمع . وهذه العناصر الثلاثة الأخيرة تشكل الركائز للتنمية المستدامة ، وإذا اعتبر أن هذه الركائز تمثل دوائر متداخلة ذات أحجام متساوية ، نجد أن منطقة التقاطع عند المركز تمثل رفاهية الإنسان ، فكما اقتربت هذه الدوائر من بعضها البعض ، شريطة أن تكون متكاملة لا متناقضة ، ازدادت منطقة التقاطع وكذلك رفاهية الإنسان .

¹³ ناصر مراد : التنمية المستدامة وتحدياتها في الجزائر ، مجلة بحوث اقتصادية عربية ، مركز دراسات الوحدة العربية ، 2009 ، العدد 46 ، ص 108 .

¹⁴ Christian Nago et Alain Régent : Déchets effluents et pollution , 2eme édition , Dunod , Paris , 2008 , P 05.

¹⁵ استخدم الرهبان الأسطح المذهبة لإشعال ميزان المذبح ، وفي عام 212 قبل الميلاد استطاع ارشميدس أ يحرق الأسطول الروماني وذلك بتركيز ضوء الشم عليه من مسافة بعيدة مستخدما المرايا العاكسة ، وفي عام وفي عام 1875 شهد عالم مجمعات الطاقة الشمسية تقدماً ملحوظاً، حيث صُممت آلة بخارية تولد 1.5 ك وات من الكهرباء ، وفي عام 1878 استطاع أبيل بيفر Abal Pifre تشغيل ماكينة الطباعة التي تعمل بالطاقة الشمسية ، وفي الفترة من 1881 1884 اخترع العالم جون إريكسون Ericson دائرة إريكسون التي تعمل بالهواء الساخن لتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة حركة، واستطاع

العالم الإنجليزي و.آدمز W.Adams صنع غلاية تعمل بالطاقة الشمسية تنتج 2 ك واط .

¹⁶ تستخدم الطاقة الشمسية حاليا بصورة مباشرة. وتغطي أكثر من مجال ، تسخين المياه وبرك السباحة ، وتدفئة المباني وتبريدها، وتوليد الكهرباء وطبخ الطعام. كما يجري في أوروبا وأمريكا وبقية دول العالم. أما في دول العالم الثالث فتستعمل لتحريك مضخات المياه في المناطق الصحراوية الجافة .واستنادا إلى إحصاءات وكالة الطاقة الدولية العالم

أي حوالي 13425 ميغاواط عام 2008 مقارنة مع 7866 ميغاواط عام . 2007 تصدرت ألمانيا قائمة البلدان المستخدمة للخلايا الفوتوفولتية ، حيث بلغ إجمالي الطاقات لديها في عام 2008 حوالي 5340 ميغاواط مقارنة مع 3835.5 ميغاواط عام . 2007 واحتلت أسبانيا المرتبة الثانية بطاقة مركبة إجمالية وصلت إلى 3354 ميغاواط في عام 2008 مقارنة مع . 2007 أما الولايات المتحدة الأمريكية فاحتلت المرتبة الرابعة بطاقة تصل إلى 1168.5 ميغاواط في عام 2008 مقارنة مع 830.5 ميغاواط في عام 2007 . كما تتجه الصين إلى رفع مستوى الطاقة الشمسية المستهدف تركيبها إلى جيجاواط بحلول عام . 2020 و قد بلغ معدل النمو السنوي للطاقات المركبة في اسبانيا أعلى نسبة (384 % من بين دول العالم في عامي 2007 و 2008 .

¹⁷ محمد طالبي ، محمد ساحل : أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة - عرض تجربة ألمانيا- ، مجلة الباحث ، العدد 06 ، جامعة قاصدي مباح ، ورقلة 2008 ، ص 204 وما يليها.

¹⁸ مصادر الطاقة المتجددة : التطورات التقنية والاقتصادية (عربيا و عالميا)

http://faculty.ksu.edu.sa/walidchem/Lib_Teacher

¹⁹ Amardgia Adnani hania: **Algérie -énergie solaire et Hydrogène , développement durable**, office des publications universitaire l'Alger, 2007, P109.

²⁰ محمد طالبي ، محمد ساحل : المرجع السابق ، ص 204 وما يليها .