

دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة

عبدو علي الظاهر

كلية الحقوق سعيد حمدين

جامعة الجزائر

المخلص: الطاقات المتجددة هي طاقة مكتسبة من الطبيعة وتتجدد باستمرار وغير ناضبة وغير ملوثة للطبيعة وتساهم في تحقيق تنمية مستدامة.

أما المشرع الجزائري فقد عرف الطاقات المتجددة بأنها " كل الطاقات المتأنتية من مصادر المياه وحرارة الشمس والرياح والحرارة الجوفية، وأشعة الشمس، وكذا الطاقات الناتجة عن الإنتاج المشترك وتنمين النفايات تلعب الطاقة المتجددة دور كبير في تحقيق التنمية المستدامة، إذ تعمل على ضمان إمدادات الطاقة للأجيال القادمة، وتوفير فرص العمل مما يدعم المساعي لتحسين شروط الحياة، وتأمين الطاقة للمناطق النائية. وتعد الطاقات النظيفة مرشحة بقوة لتخفيف ضغط الطلب على الطاقات التقليدية الناضبة، وتقليل حجم الآثار والتكاليف البيئية.

Abstract :Renewable energies are energy that is derived from nature, constantly renewed, immovable, non-polluting, and conducive to sustainable development.

The Algerian legislator defined the renewable energies as "all energies derived from water sources, solar, wind, geothermal, and solar radiation, as well as energies resulting from joint production and waste valuation.

Renewable energy plays a major role in achieving sustainable development by ensuring energy supplies for future generations, providing jobs that support efforts to improve living conditions, and securing energy for remote areas. Clean energies are a strong candidate to reduce demand pressure on traditional energies and reduce impacts. And environmental costs.

مقدمة:

أمام تزايد الأخطار البيئية وتفاقم مشاكلها وبالأخص ما تعلق بالطاقة الأحفورية لجأت العديد من الدول والمنظمات الدولية الى عقد اتفاقيات ومؤتمرات لتقليص وازالة كل انواع التلوث الناجم عن هذه الطاقة، وسعت العديد من الدول الى التوجه نحو الطاقات البديلة الغير ملوثة، وعلى هذا الأساس لجأت العديد من الدول بما فيها الجزائر الى التوجه نحو الطاقات المتجددة من أجل حماية البيئة، وتقليص الطلب على المحروقات، وعليه تلعب الطاقات النظيفة دوراً هاماً في خلق تنمية اقتصادية وبيئية يمكن المواجهة بينهما عن طريق التنمية المستدامة.

وعلى هذا الأساس يمكن طرح الإشكالية التالية: ما دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة.

ومن خلال هذه الورقة البحثية سأطرق الى أهمية الطاقة المتجددة، اضافة الى امكانيات الجزائر من المصادر المتجددة، ودورها في تحقيق التنمية المستدامة من خلال المحاور التالية:

المحور الأول: مفهوم الطاقات المتجددة.

المحور الثاني: إمكانيات الجزائر من المصادر الطاقوية المتجددة.

المحور الثالث: دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة.

المحور الأول: مفهوم الطاقات المتجددة.

الطاقة المتجددة هي الطاقة التي يمكن الحصول عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري، وهي بذلك عكس الطاقات الغير المتجددة الموجودة غالباً في مخزون جامد في الأرض لا يمكن الإفادة منها الا بعد تدخل الإنسان لإخراجها¹، وبالتالي يمكن القول ان الطاقات المتجددة هي طاقة مكتسبة من الطبيعة وتتجدد باستمرار وغير ناضبة وغير ملوثة للطبيعة وتساهم في تحقيق تنمية مستدامة.

اما المشرع الجزائري فقد عرف الطاقات المتجددة بأنها " كل الطاقات المتأتية من مصادر المياه وحرارة الشمس والرياح والحرارة الجوفية، وأشعة الشمس، وكذا الطاقات الناتجة عن الإنتاج المشترك وتثمين النفايات"²

وهي أيضاً " كل الطاقات المتأتية من المصادر الهيدروليكية والطاقة الشمسية الحرارية وطاقة الرياح والطاقة الحرارية الأرضية، والطاقة الشمسية المشعة والكتلة الحيوية وكذا استرجاع النفايات."³

وتكون ترقية هذه الطاقات عن طريق تحويلها من مصدرها الطبيعي الى طاقة كهربائية موجهة للإستهلاك وهذا عن طريق " إدخال وترقية شعب تحويل الطاقات المتجددة القابلة للإستغلال لاسيما الطاقات الشمسية والجوفية (البيوماس) وكذا الكهرباء المائية وطاقة الرياح"⁴ ومن خلال التعريفات الواردة في النصوص القانونية اعلاه، يمكن القول ان الطاقة المتجددة تتشكل خصوصاً من الطاقة الشمسية، والطاقة المائية وطاقة الرياح، والطاقة الحرارية الأرضية، وطاقة الكتلة الحيوية وكذا استرجاع النفايات، التي يمكن استغلالها وتحويلها الى طاقة كهربائية تغنينا عن الطاقة الأحفورية الناضبة.

كما ان مصادر الطاقة المتجددة تعتبر أحد أهم البدائل الصديقة للبيئة، والتي يمكن الاعتماد عليها والتخلي عن الطاقة التقليدية نسبياً او كلياً، كونها تقلل من الأضرار البيئية بسبب الإستغلال الغير عقلائي للطاقة التقليدية، كما ان النمو السكاني الذي يشهده العالم يستهلك قدراً كبيراً من مصادر الطاقة، لذلك فهو من الضروري التوجه الى الطاقة المتجددة بهدف تقليل الأضرار البيئية وتأمين الطلب على الطاقة.

كون الجزائر تزخر بموارد طاوقية طبيعية متجددة سأطرق في المحور الثاني الى أهم هذه المصادر ومدى مكانتها في المنظومة القانونية للدولة.

المحور الثاني: إمكانات الجزائر من المصادر الطاقوية المتجددة

تزخر الجزائر بعدة مصادر طبيعية يمكن استغلالها لإنتاج الطاقة الكهربائية وتمثل هذه

المصادر فيما يلي:

أولاً: الطاقة الشمسية:

تعد الشمس من أكبر مصادر الضوء والحرارة الموجودة على سطح الأرض اذ تعتبر مصدر الطاقة اللازمة للحياة على الأرض، فتتمثل في الضوء المنبعث من الشمس وفي الحرارة الناتجة عنها، وتقدر كمية الإشعاع الشمسي الواصلة الينا بنحو 1.36 كيلوات / المتر المربع5، فالطاقة الشمسية إذن: هي تلك الطاقة التي يتم الحصول عليها من ضوء الشمس، وتهبط طاقة الشمس على هيئة إشعاعات كهرومغناطيسية، حيث يكون حوالي47%، منها أشعة تحت الحمراء ونحو 8% أشعة فوق البنفسجية، وتتبعث طاقة الشمس بمعدل ثابت تقريباً يسمى بالثابت الشمسي، ولا يصل من هذه الطاقة الا 70% منها وينعكس الباقي، اي 30% الى الفضاء مرة أخرى عل هيئة موجات وإشعاعات.6

1- استخدامات الطاقات الشمسية

تستخدم الطاقة الشمسية في العديد من الاستعمالات: كالتدفئة وإضاءة المباني والتهوية، تسخين المياه، انتاج البخار، وفي تحلية وضخ المياه،⁷ وفي توليد الكهرباء عن طريق الخلايا الشمسية الفوتوفولطية، الاستخدام في النشاط الزراعي، وكذا معالجة مياه الصرف الصحي وهذا بإزالة السموم من الماء الملوث بواسطة التحلل الضوئي،⁸ كما ان هناك من يستعين بها في الطهي والتجفيف وغيرها من الاستخدامات.

2- النظام القانوني للطاقات الشمسية

في مجال ترقية الطاقات المتجددة وتطويرها تطرق المشرع الجزائري الى هذا المصدر في القانون رقم: 99-09 المتعلق بالتحكم في الطاقة، اذ أشار الى ان " تطوير الطاقات المتجددة هو

إدخال شعب تحويل الطاقات المتجددة القابلة للاستغلال، لا سيما الطاقة الشمسية.....⁹ ومن خلال هذه المادة نجد ان الطاقة الشمسية تعد من أهم المصادر القابلة للاستغلال خصوصاً بعد تحويلها الى طاقة او الى شعب أخرى من الطاقات.

وقد فسر القانون رقم: 04-09 المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في اطار التنمية المستدامة، التحويل الطاقوي لطاقة الشمسية، اذ تشير المادة الرابعة منه الى انه " تخضع مجموع عمليات تحويل الطاقات المتجددة من شكلها الأولي الى شكلها النهائي الى أحكام هذا القانون، وتمثل مجال تطبيقه، ولا سيما فروع التحويل الآتية:

- طاقة الإشعاع الشمسي:

- تحويل كهروضوئي.

- تحويل حراري وحراري حركي " ¹⁰

ووفقاً لهذه المادة يتم تحويل الطاقة الشمسية على مرحلتين:

أ - الصورة الأولى : يتم تحويل ضوء الشمس الى كهرباء عن طريق ألواح الإنارة الفولطية حيث يتم تخزين الكهرباء التي يتم إنتاجها في بطاريات ليتم توزيعها وفق معايير على الشبكة العمومية للكهرباء، واستغلالها في تزويد بعض القرى المعزولة بالكهرباء، وإنشاء محطات تجريبية متعددة.

ب - تحويل الحرارة الشمسية لطاقة كهربائية: في هذه الصورة يتم توليد الطاقة الكهربائية من الأشعة الشمسية، والتي اطلق عليها المشرع " تحويل حراري وحراري حركي " وفيها يتم تحويل الطاقة الشمسية الملتقطة الى طاقة ميكانيكية كمرحلة أولى ثم يتم تحويل هذه الأخيرة الى تيار كهربائي.¹¹

وقد اعطى القانون رقم: 04-09 المتعلق بترقية الطاقات المتجددة السالف الذكر انطلاقة انشاء منشآت او محطات للطاقة الكهروضوئية الموجهة لإنتاج الكهرباء المؤلفة من وحدات شمسية كهروضوئية مرتبطة فيما بينها مضمونة ومستعملة لعناصر تضمن بث تيار الكهرباء وتحويله.¹²

(3) - إمكانيات الجزائر من الطاقة الشمسية:

بالنظر لموقعها الجغرافي نجد ان دولتنا تزخر بإمكانيات كبيرة في مجال الطاقة الشمسية، اذ تعد الجزائر من أهم دول المغرب العربي من حيث مدة الإشعاع، حيث تقدر أشعة الشمس الساطعة في التراب الوطني بـ 169440 تيراوات ساعي/ السنة، اما معدل الإشعاع الشمسي فيتراوح بين 5 الى 7 كيلواط ساعة متر مربع/ يوم.¹³ كما بينت دراسة أجرتها وكالة الفضاء الألمانية ان الصحراء الجزائرية تعتبر أكبر خزان للطاقة الشمسية في العالم من حيث مدة

التعرض للشمس، في جل أراضي الوطن التي تفوق 2000 ساعة سنويا، والتي قد تصل كذلك الى 3900 ساعة في الهضاب العليا والصحراء، وهو ما يكفي تغطية 5000 مرة من الاحتياجات الحالية للوطن من هذه الطاقة واستغلالها في استخدامات متعددة.¹⁴

ويمكن للجزائر اعتماد الطاقة الشمسية بصورة رئيسية ضمن خططها التنموية، لا سيما الشق المتعلق بفك العزلة عن المناطق النائية والمناطق الريفية، من خلال رفع مؤشرات التنمية البشرية في هذه المناطق، وتوفير الإمداد الطاقوي الآمن والمستدام، والأقل تكلفة.

وقد بدأت الجهود الأولى لإستغلال الطاقة الشمسية في الجزائر مع إنشاء أول محطة للطاقات المتجددة في الثمانينات، واعتماد مخطط الجنوب سنة 1988 مع تجهيز المدن الكبرى بتجهيزات لتطوير الطاقة الشمسية،¹⁵ وساهمت الحكومة الجزائرية في إنجاز عدة مشاريع متعلقة بالطاقة الشمسية، منها ما تعلق بكهربية الطاقة الشمسية وتزويد 906 منزلاً بالطاقة الشمسية موزعة على القرى المعزولة في كل من اليزي، تندوف، تمنغست، أدرار. وغيرها من المناطق¹⁶. وعلى سبيل المثال لقد تم إنجاز عدة مشاريع لإنتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية في ولاية اليزي منها:

- تم إنجاز محطة لإنتاج الطاقة الكهربائية بالطاقة الشمسية بسعة 3 كيلواط في دائرة جانت.
- في ولاية اليزي لقد تم إنجاز محطات مصغرة لإنتاج الطاقة الكهربائية بنفس المصدر في عدة قرى مصغرة منها:

- قرية تماجرت: إنجاز أربعة أنظمة كل نظام يحتوي على 1.5 كيلواط، وإنشاء نظامين شمسيين، وتقدر الطاقة الإجمالية المنصبة في هذه القرية 24 كيلواط.
- قرية ايفني: إنشاء نظام شمسي يحتوي على 6 كيلواط.
- قرية امهرو: إنشاء نظام شمسي بسعة 6.3 كيلواط.
- واد سامن: إنشاء نظامين شمسيين بسعة 15 كيلواط.
- تهيهاوت: إنشاء نظام شمسي بسعة 12kw.

• المحطات التي استفادت منها الولاية في إطار الإستثمار الإجتماعي بالشراكة مع مؤسسة سوناطراك منها:

- إنشاء محطة لإنتاج الطاقة الكهربائية من المصدر الشمسي بقرية فضنون بسعة 6.5 كيلواط¹⁷.
كما استفادت الولاية من عدة أنظمة شمسية فردية للإستعمال المحدود وأخرى جماعية.

• الأنظمة الشمسية الفردية.

- قرية تورست بـ 20 جهاز شمسي فردي.

- قرية تاست بـ 30 جهاز شمسي فردي.

• الأنظمة الشمسية الجماعية:

- بلدية برج الحواس (اهرير) استفادت من نظام شمسي جماعي بسعة kw12.

إضافة الى تركيب 230 مصباح شمسي موجودة في 11 قرية منها (سيدي بوصلح، تين تورهة، افني، امهروا، واد سامن، تماجرت، بلكبور، فضنون، جانت، وغيرها.

إضافة الى هذه المشاريع هناك استثمارات واعدة في اطار انتاج الكهرباء بالطاقة الشمسية في هذه الولاية حسب تصريح مدير الطاقة لولاية اليزي.¹⁸

ثانياً: طاقة الرياح.

(1)- استغلال طاقة الرياح

تعد الرياح أحد أهم مصادر الطاقات المتجددة، فطاقة الرياح هي الطاقة المستمدة من حركة الهواء والرياح، فهي طاقة هائلة يمكن الحصول على ملايين الكيلواط من الطاقة، تغنيها بذلك عن أضعاف ما يستهلك اليوم من منتجات الوقود الأحفوري، وتنتج طاقة الرياح عن عدة عوامل، منها التوزيع الغير المتساوي لحرارة الشمس على الأرض، بين منطقة الحزم الإستوائي ومنطقة القطبية، بحيث ينتج عنه اختلاف في تسخين الكتل الهوائية بالغلاف الجوي، وتتأثر سرعة الرياح واتجاهاتها كذلك بحركة دوران الأرض وطبيعة تضاريس الأرض¹⁹، وللحصول على مشاريع ذات مردودية مقبولة يجب اختيار مواقع تتوفر على رصيد هام من طاقة الرياح وذات سرعة جيدة.

ويمكن استغلال اكثر من 90% من الأراضي الخاصة بحقول طاقة الرياح في أغراض متعددة، وتتم عملية انتاج الطاقة الريحية عن طريق استعمال مراوح هوائية تحول قوة الرياح الى طاقة حركية، يتم تحويلها هي الأخرى بإستعمال مولدات الى طاقة كهربائية وتستخدم حالياً المراوح ذات ثلاث شفرات بالكفاءة العالية، وبشكل واسع في انشاء حقول طاقة الرياح، وتعد كل من الصين والولايات المتحدة الأمريكية من الدول الناشطة في انتاج الطاقة الكهربائية بطاقة الرياح اذ تعد ولاية تكساس الأمريكية الأولى في العالم، اذ تستغل مجموعة من حقول طاقة الرياح تبلغ قدرتها 10 الآف ميغاواط، اي ربع مجموع قدرة طاقة الرياح بالولايات المتحدة الأمريكية، وتعرف كلفة انشاء محطات طاقة الرياح انخفاضاً مستمراً اذ تصل الى 1300 دولار، وتمتاز بمصاريف تشغيل وصيانة منخفضة بالمقارنة مع باقي تكنولوجيات انتاج الطاقة الكهربائية.²⁰

ويواجه التوسع في استخدام طاقة الرياح صعوبات عدة، مثل تباين سرعة الرياح واتجاهها من وقت لآخر، ومن مكان لآخر، بسبب حركة الأرض والشمس والتضاريس الجغرافية، وعوامل أخرى، مثل صعوبة حفظ الطاقة الكهربائية التي يمكن توليدها من هذا المصدر.

(2) - النظام التشريعي لطاقة الرياح

تمثل الطاقة الريحية الخيار الثاني في برنامج الطاقات المتجددة بعد الطاقة الشمسية ولأهميتها أدرجها المشرع ضمن القانون المتعلق بترقية الطاقات المتجددة 04-09 السالف الذكر، إذ تطرق إليها في الفقرة الثالثة من المادة الرابعة، وتطرق كذلك إلى التحويلات الناجمة عنها إذ تنص على " تخضع مجموع عمليات تحويل الطاقات المتجددة من شكلها الأولي إلى شكلها النهائي إلى أحكام هذا القانون... ولا سيما فروع التحويل: طاقة الرياح تحويل = ميكانيكي = كهروميكانيكي "21.

ويكون التحويل السابق الذكر عن طريق منشأة طاقة الرياح وهي " الجهاز الذي يسمح بتحويل الطاقة الحركية للرياح إلى طاقة ميكانيكية، التي بدورها تحول إلى طاقة كهربائية"22 وبالتالي طاقة الرياح يتم تحويلها إلى طاقة ميكانيكية عن طريق منشأة الرياح (تحويل ميكانيكي) أي قوة الرياح تؤدي إلى إدارة المراوح المخصصة لإنتاج الطاقة الميكانيكية ويتم تجميع هذه الطاقة بفعل محركات هوائية مخصصة لذلك ومن تم استخدامها في ضخ المياه وخاصة في المناطق الريفية والمناطق النائية.

(3) - امكانيات الجزائر من الطاقة الريحية:

تتوفر الجزائر على إمكانيات معتبرة من طاقة الرياح حيث تهب على الجزائر رياح تحمل معها الكثير من الهواء البحري الرطب والقاري الصحراوي، بمتوسط سرعة تفوق 7م/ثانية خصوصاً في المناطق الساحلية وهو ما يوفر إمكانية توليد طاقة سنوية تقدر بـ 673 مليون واط ساعي في حالة تركيب توربين هوائي على علو 30 متر في حالة رياح ذات سرعة 1،5م/ثانية وهي طاقة تسمح بتزويد 1008 مسكن من الطاقة وتعد ولاية أدرار من المناطق ذات هبوب الرياح القوية.

كما أن إمكانيات طاقة الرياح في الجزائر تختلف كثيراً من مكان لآخر، وهذا راجع بالدرجة الأولى إلى طبوغرافيا الجزائر ومناخها المتنوع، إذ ينقسم مناخها إلى مجالين مختلفين:

- الشمال: مناخ متوسطي يتميز بشريط ساحلي طويل وسلاسل جبلية تتمثل في الأطلس التلي والأطلس الصحراوي، وبينهما تقع سهول وهضاب ذات مناخ قاري، وتتميز الرياح في هذه المناطق بسرعة متوسطة أقل مقارنة بالجنوب.

- الجنوب: يتميز بمناخ جاف وصحراوي، ويتميز بسرعة رياح أكبر من الشمال، خاصة في الجنوب الغربي بسرعة تزيد عن 4م/ثا وتنفوق 6م/ثا في منطقة أدرار.²³

ولقد أتاح وضع خارطة لسرعة الرياح والقدرات من الطاقة المولدة من الرياح المتوفرة في الجزائر تحديد ثماني مناطق شديدة الرياح، قابلة لإحتضان تجهيزات توليد الطاقة من الرياح وهي:

منطقتان على الشريط الساحلي، وثلاثة مناطق في الهضاب العليا وثلاثة مواقع أخرى في الصحراء، وقد قدرة القدرة التقنية للطاقة المولدة من الرياح لهذه المناطق بحوالي 172 تيراواط/ ساعة سنوياً منها 37 تيراواط / ساعة سنوياً قابلة للإستغلال، وهو ما يعادل 75% من الإحتياجات الوطنية لسنة 2007.

ثالثاً: الطاقة المائية

يعد الماء من أعظم نعم الله عز وجل على خلقه، فالماء ضروري للحياة ولا غنى للإنسان والكائنات الأخرى عنه، وهذا مصداقاً لقوله تعالى: ﴿ وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ ﴾²⁴ كما تلعب طاقة المياه دوراً أساسياً، حيث ان اجمالي الطاقة المنتجة منها فاقت انتاج الطاقة النووية، ووصلت حوالي سدس الإنتاج العالمي للكهرباء في سنة 2007.²⁵

1) نظام الطاقة المائية في التشريع الجزائري

لقد تطرق القانون الصادر في 2004 المتعلق بترقية الطاقات المتجددة السالف الذكر الى الطاقة المائية وتحولها الى طاقة " كهروميكانيكية " ²⁶ وحسب هذا القانون فإن الطاقة المائية يمكن ان تنتج عنها طاقة كهربائية وميكانيكية تستخدم في إدارة المحركات وتوليد الطاقة الكهربائية، اذ يعد ها المصدر اهم مصدر لإنتاج الطاقة الكهربائية بعد الطاقة الشمسية، اذ يستخدم 19% منها لإنتاج الطاقة الكهربائية.²⁷ وعلى هذا الاساس منع القانون المتعلق بحماية البيئة في اطار التنمية المستدامة 03-10 الى عدم تدهور الموارد الطبيعية وتلويثها. وفي اطار عقلنة استعمال المياه تطرق القانون المتعلق بالمحروقات لسنة 2013 الى ضرورة استعمال المياه بصفة عقلانية خصوصاً بعد معالجتها، فيما يخص العمليات المتعلقة بالمحروقات الغير تقليدية.²⁸

2) - امكانيات الجزائر من الطاقة المائية

تتوفر الجزائر على إمكانيات كبيرة من الطاقة المائية اذ تتساقط على التراب الوطني كميات معتبرة من الأمطار سنوياً قدرت بحوالي 65 مليار متر مكعب، الا انه لا يتم استغلال الا جزء قليلا منها يقدر بحوالي 5% بسبب انخفاض عدد محطات الانتاج، وعدم كفاءة انتاج الطاقة من هذا المصدر،²⁹ على عكس البلدان الأوروبية التي تستغل هذا المورد في توليد الطاقة الكهرومائية بنسبة 70%، وتبلغ حصة حظيرة الإنتاج الكهرومائي بالجزائر ما استطاعته 286 ميغاواط، وترجع هذه الاستطاعة الضعيفة الى العدد غير الكافي لموقع الإنتاج الكهرومائي والى عدم استغلال المواقع الموجودة استغلال مناسباً.

وأسهمت طاقة المياه في إنتاج ما استطاعته 228 ميغاواط من الطاقة الكهرومائية بالجزائر سنة 2009، أما إنتاج الكهرباء بالاعتماد على الطاقة المائية فلا يتجاوز نسبة 3% وهي نسبة ضئيلة مقارنة بالإمكانات المائية التي تتوفر عليها الجزائر³⁰

رابعاً: طاقة الكتلة الحيوية (الوقود الحيوي):

(1) - مفهوم طاقة الكتلة الحيوية:

يشمل مصطلح الكتلة الحيوية على كل المواد ذات الأصل النباتي، مثل الأشجار والنباتات والمخلفات الزراعية، وذات الأصل الحيواني، مثل: الروث بجانب المخلفات الصلبة والصناعية والبشرية التي يمكن إطلاق طاقتها الكامنة عن طريق الحرق المباشر أو بالتخمير وغيرها من الطرق.... الخ. وتتشكل الكتلة الحيوية من 85% من الحطب و13% مخلفات حيوانية، و2% مخلفات زراعية، ويذهب الجزء الأكبر منها للإستهلاك المنزلي في الأرياف كالطهي والتدفئة والتسخين:³¹

وبالتالي يمكن القول ان طاقة الكتلة الحيوية هي الطاقة الناتجة من المخلفات العضوية والحيوانية والنباتية والادمية، سواء كانت هذه المخلفات صلبة أم كانت صناعية او زراعية، فهي بالإمكان معالجة الكثير منها باستخدام التخمير البكتيري³²، او الإحراق الحراري، او تحلل الكائنات الحية المجهرية، ويعطي كل نوع منتجاته الخاصة به مثل الميثان، وهو مركب رئيسي لغاز الطهي والكحول والبخار والأسمدة الكيميائية السائلة.³³

(2) - نظام طاقة الكتلة الحية في التشريع الجزائري

لقد تطرق المشرع الجزائري الى طاقة الكتلة الحية في القانون رقم: 04-09 في الفقرة " ب " من المادة الرابعة، وتطرق الى عمليات التحويل الناجمة عنها، اذا اشار الى ان هذا المصدر يمكن ان يتحول الى "عمليات التحويل اللاهوائي " الرطب " عن طريق التخمير الميثاني والكحولي" ولا تكون هذه العملية الا عن طريق بكتيريا لاهوائية لتكوين مزيج بين الميثان وثاني أكسيد الكربون CO2 ويستعمل هذا الغاز في إنتاج الكهرباء.

اما عملية التحويل الثاني التي تطرقت اليها المادة الرابعة اعلاه " عملية التحويل "الجاف" بالاحتراق والتفحيم والتحويل الى غاز " ففيها يتم إنتاج الطاقة الكهربائية عن طريق الحرق المباشر او عملية إنتاج الغاز عن طريق تعريض المركبات العضوية الى حرارة عالية حتى نتحصل على طاقة.

وتعد الكتلة الحيوية أحد مصادر الطاقة التي شاع استعمالها في القرون الماضية خاصة قبل ظهور النفط وتتكون الكتلة الحيوية من مواد محلية مثل: (مخلفات المحاصيل، الخشب وروث الحيوانات... الخ).

(3)- إمكانات الجزائر من طاقة الكتلة الحية

تبقى إمكانات الجزائر قليلة من هذه الطاقة اذا ما قارناها بالأنواع الأخرى، لأن المساحة الغابية لا تمثل سوى 10% من المساحة الإجمالية للوطن، أما المصادر الطاقوية من النفايات الحضرية والزراعية فتقدر بحوالي 5 مليون طن مكافئ نفط، وتقدر الطاقة الإجمالية للمورد الغابي في الجزائر بحوالي 37 ميغا طن مكافئ.

وبالنسبة للقدرات الغابية فإن الجزائر تنقسم الى منطقتين:

(أ) - منطقة الغابات الإستوائية: التي تحتل مساحة تقارب 25 مليون هكتار، بقليل من 10% من المساحة الإجمالية للبلاد.

(ب) - المنطقة الصحراوية: والتي تغطي أكثر من 90% من المساحة الإجمالية، حيث يمثل كل من الصنوبر البحري والكاليتوس نباتين هامين في الإستعمال الطاقوي، فحالياً لا يحتل هذين النوعين سوى 05% من الغابات الجزائرية، كما أن تثمين النفايات العضوية وبالخصوص الفضلات الحيوانية، من أجل إنتاج الغاز الحيوي، يمكن ان يعتبر حلا اقتصاديا ايكولوجياً سيؤدي الى تنمية مستدامة في المناطق الريفية³⁴.

خامساً: طاقة الحرارة الجوفية.

طاقة الحرارة الجوفية. هي مشتق من كلمة "Geo" وتعني أرض، أما "Thermal" فتعني حرارة، وبالتالي فإن الترجمة الحرفية لكلمة "Geothermal" هي حرارة الأرض³⁵ ويقصد بها الحرارة المخزونة تحت سطح الأرض، وهي تزداد مع زيادة العمق، وتخرج من باطن الأرض عن طريق الاتصال الحراري والنقل الحراري والينابيع الساخنة والبراكين الثائرة، ويمكن استغلالها بالطرق التقنية المتوفرة بصورة اقتصادية، ويتجسد هذا النوع من الحرارة في الماء الساخن، والبخار الرطب والجاف والصخور الساخنة وغيرها³⁶.

ويواجه هذا النوع من المصادر عدة مشاكل تتمثل في خطورة التعامل مع الحرارة المتسربة الى سطح الأرض، وتآكل المعدات والآلات المستخدمة في الحفر، للوصول الى مكان الحرارة، لا سيما اذا كانت الحرارة المتولدة في صورة ماء او بخار رطب، وايضاً قلة نسبة الطاقة المستفاد منها.

(1) - النظام القانوني لطاقة الحرارة الجوفية:

لقد تطرق المشرع للطاقة الحرارية الجوفية في القانون رقم: 04-09 أعلاه، وتطرق فيه الى التحويلات التي يمكن ان تكون عليها، وهذا دون تحديد مصدر هذه الأخيرة واكتفى بنوع واحد يمكن ان تتحول اليه هذه الطاقة وهو " استرجاع في شكل حراري"³⁷ ويفهم من خلال هذه المادة ان طاقة الحرارة الجوفية توجد في شكل حراري كالنيابيع والصخور الساخنة وغيرها، ولم يحدد المشرع الطاقة التي تتحول اليها هذه الطاقة بخلاف الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.

(2) - إمكانات الجزائر من طاقة الحرارة الجوفية.

تتركز جل قدرات طاقة حرارة باطن الأرض في افريقيا وفي الجهة الغربية منها ويزخر الشمال الجزائري باحتياط هام لحرارة الأرض الجوفية، اذ يوجد أكثر من 200 منبع مياه معدنية حارة، تتمركز أساساً في الشمال الشرقي والشمال الغربي للوطن،³⁸ وتوجد هذه المنابع في درجات حرارة غالباً ما تزيد عن 40 درجة مئوية، وأن أكثر المنابع حرارة هو منبع حمام المسخوطين بقالمة، الي تبلغ حرارته 98 درجة مئوية، لتصل الى 118 د. م³⁹ بيسكرة، اذ يتم الحصول على أكثر من 12 متر مكعب/ ثانية من الماء الساخن، والذي تتراوح درجة حرارته بين 22 و 98 د. م⁴⁰ وهو ما يسمح بإنشاء محطات لتوليد الكهرباء الا انه لا يتم الا استغلال نسب قليلة منها، وبالتالي إهدار إمكانات نظيفة من الطاقة يمكن استغلالها في إنتاج الطاقة الكهربائية.

- اضافة لطاقة الحرارة الجوفية تطرق المشرع للمواد التقنية المرتبطة بهندسة المناخ التي تسمح بتحقيق اقتصاد فعلي في استعمال الطاقات التقليدية،⁴¹ وذلك باعتماد أساليب وتقنيات جديدة، كإدراج التقنيات المتطورة في عملية البناء وإدراج معايير الفعالية الطاقوية لخفض الاستهلاك الغير مستدام للطاقة.

- وقد ادراج المشرع كذلك عملية تامين واسترجاع النفايات ضمن المصادر الطاقوية المتجددة، كونها يعاد رسكلتها بطرق عقلانية تضمن حماية الصحة العمومية والبيئة.

ومن خلال ما تقدم ذكره يمكن القول انه ينبغي إدراك أهمية الطاقات المتجددة والرهانات المعتبرة التي تحملها، ولا بد من التذكير بالموارد التي تزخر بها الجزائر كالحقل الشمسي الهائل الذي يتربع على مساحة 2.381.741 كم مربع، بطاقة تفوق 3000 ساعة إشعاع شمسي سنوياً، ووجود نسبة معتبرة من طاقة الرياح ونسبة من الحرارة الجوفية، وبالتالي هذه الطاقات صافية ومتجددة، فهي تساهم في حماية البيئة، وتكون في المستقبل كبديل عن الطاقات المعهودة خاصة في المناطق الريفية، بسبب التكلفة الباهظة لإيصال الكهرباء اليها عن طريق الأسلاك، ولهذا يجب على الدولة الجزائرية ان توفر الوسائل الضرورية للتحكم الكلي في الطاقات المتجددة عن طريق

انجاز منشآت ومؤسسات صغيرة ومتوسطة التي تعمل في اطار الطاقات المتجددة والكفيلة بتطويرها وترقيتها، وخلق مناصب شغل ترجع بالفائدة على الإقتصاد الوطني،

المحور الثالث: دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة

تعرف لجنة برونتلاند⁴² التنمية المستدامة على انها " التنمية التي تأخذ بعين الاعتبار حاجات المجتمع الراهنة بدون المساس بحقوق الأجيال القادمة في الوفاء باحتياجاتهم،⁴³

ويعرفها كذلك البنك الدولي للتنمية المستدامة انها" تلك العملية التي تهتم بتحقيق

التكافؤ المتصل الذي يضمن إتاحة الفرصة التنموية الحالية للأجيال القادمة"

وتعرف منظمة الفاو التنمية المستدامة أنها" إدارة وحماية قاعدة الموارد الطبيعية وتوجيه التغيير

التقني والمؤسسي بطريقة تضمن تحقيق واستمرار وإرضاء الحاجات البشرية للأجيال الحالية والقادمة، وان تلك التنمية تحمي الأرض والمياه والموارد الوراثية النباتية والحيوانية ولا تضر

بالبيئة، وتتسم بأنها ملائمة من الناحية الإقتصادية والفنية ومقبولة من الناحية الاجتماعية.⁴⁴

وقد أكد تقرير برونتلاند ايضاً أنه لتطبيق أي سياسة مستدامة لا بد من الارتباط بين كل

من الجانب الاقتصادي والبيئي والاجتماعي، والتي تمثل الأبعاد الثلاثة للتنمية المستدامة وبالتالي

تتضمن التنمية المستدامة أبعاد ومؤشرات متعددة تتداخل فيما بينها من أجل احراز تقدم ملموس في تحقيق التنمية المستهدفة.

ومن اجل حماية البيئة وتقليل التلوث اعتبرت الطاقات المتجددة إحدى أهم السبل الكفيلة

بحماية البيئة، وتخفيض نسبة الإنبعاثات وتقليل نسب اهدار الموارد الطبيعية، واقتصاد الطاقة،

وبالتالي تساهم هذه الموارد في خلق تنمية مستدامة من خلال تحقيق الأبعاد الاقتصادية، والبيئة،

والاجتماعية التالية:

أولاً: دور الطاقة المتجددة في تحقيق البعد الاقتصادي

النظام الاقتصادي المستدام هو النظام الذي يسمح بإنتاج السلع والخدمات لإشباع

الحاجات الإنسانية وتحقيق الرفاهية بشكل مستمر دون أن يؤدي ذلك الى الإضرار بالبيئة

الطبيعية⁴⁵ ويقتضي هذا البعد رفاهية المجتمع الى أقصى حد ممكن، والقضاء على الفقر من

خلال استغلال امثل للموارد الطبيعية المتاحة.⁴⁶ غير ان الملاحظ اليوم هو التفاوت الكبير في

حصة الإستهلاك الفردي من الموارد الطبيعية ما بين الدول المتقدمة والنامية، حيث نجد الدول

الصناعية تستغل الموارد الطبيعية إضعاف ما تستغل الدول النامية فهذه الأخيرة تستغل الموارد

الطبيعية من أجل رفع المستوى المعيشي للسكان.⁴⁷

تعتمد الطاقة المتجددة في البعد الإقتصادي على العناصر التالية:

• حفظ الموارد الطبيعية وعدم استنزافها: بمعنى إحداث تغيير في نمط الإستهلاك وجعله يتماشى والمتطلبات البيئية، واستبدال الموارد الغير متجددة بالمتجددة كما هو الحال بالنسبة للطاقة التقليدية والطاقة المتجددة، والمساواة في توزيع الموارد بشكل عادل، واجاد حلول قابلة للاستمرار اقتصادياً، وإيقاف التلوث وحفظ الموارد الطبيعية والنظم الايكولوجية⁴⁸.

• تقليص تبعية البلدان النامية: أي على الدول النامية اعتماد نمط تنموي يقوم الذات وتأمين الاكتفاء الذاتي مما يمكنها من التوسع والتطور والتخلي عن النظام الإقتصادي الغير مستدام،⁴⁹ كالتخلي عن الطاقة الأحفورية الملوثة والاستثمار في الطاقات البديلة

• **مسؤولية البلدان المتقدمة عن التلوث:** ان الإستهلاك المفرط للموارد الطبيعية مثل الطاقات الأحفورية نجم عنه مع مرور الوقت بروز مشاكل بيئية ساهمت فيها بشكل كبير الدول الغنية،⁵⁰ وعليه يتوجب على هذه الدول الأخذ على عاتقها إيجاد حلول ناجعة كونها المسؤول الأول في إحداثها، واستخدام الموارد بشكل مستدام وعدم إهدارها وتعزيز التنمية المستدامة في الدول الأخرى.

ثانياً: دور الطاقة المتجددة في تحقيق البعد البيئي:

يتمثل هذا البعد في الحفاظ على الموارد الطبيعية والاستخدام الأمثل لها على أساس مستديم، والتحكم في الأنشطة الضارة بالبيئة وحسن استغلال المواد القابلة للتجدد، وتخفيض استغلال الطاقات الناضبة منها، وهذا ما أكد عليه صندوق النقد الدولي في تقريره لسنة 1992، اذ تمت فيه الإشارة الى العلاقة الموجودة بين التنمية المستدامة والبيئة، اذ صرح بأن " التنمية الإقتصادية والإدارة الرشيدة للبيئة هما عاملان متكاملان لنفس البرنامج، فمن دون حماية حقيقية للبيئة لا وجود لتنمية فعلية ومن دون تنمية لا وجود للوسائل المادية الكفيلة بحماية البيئة".⁵¹

ويعد الانعكاس السلبي للطاقات التقليدية عن البيئة أهم الأسباب التي دفعت بدول العالم للبحث عن طاقات بديلة كفيلة بإصلاح ما أفسدته الطاقات التقليدية وعلى الأقل التقليل من حدته، وفي مجال الطاقة البديلة يهدف هذا البعد الى تخفيض الآثار البيئية للوقود الأحفوري على المستوى المحلي والإقليمي والعالمي، والتوسع في استعمال الغابات والبدائل المتجددة الأخرى.⁵²

كما أكدت الأجندة 21 على ضرورة تطوير سياسات وبرامج الطاقة المستدامة من خلال العمل على تطوير مزيج من المصادر المتوفرة الأقل تلويثاً للحد من التأثيرات البيئية غير المرغوبة، ودعم برامج البحوث اللازمة للرفع من كفاءة نظام وأساليب استخدام الطاقة.⁵³ وعليه يمكن القول ان البعد البيئي يقوم على مجموعة من العناصر أهمها:

- حماية الموارد وعدم استنزافها.

- الحفاظ على التنوع البيولوجي.

- حماية المناخ من الاحتباس الحراري.⁵⁴

3- دور الطاقة المتجددة في تحقيق البعد الاجتماعي

تستند التنمية المستدامة في هذا البعد على العلاقة بين الطبيعة والبشر هذا الأخير يمثل ركيزة أساسية في علاقة البيئة بالاقتصاد فهو عنصر مهم للإنتاج.⁵⁵

فالتنمية المستدامة في البعد الاجتماعي تقوم على مجموعة من العناصر كالحد من الفقر والبطالة والتفرقة، والتفاوت البالغ بين الفقراء والأغنياء، وتحقيق العدالة الاجتماعية وضبط معدل النمو السكاني، وهذا بتوفير الخدمات الصحية والمعرفية والثقافية للسكان، والاستخدام الأمثل للموارد البشرية وتفعيل دورة المرأة في المجتمع.

في مجال الطاقة تكون الإستدامة الاجتماعية عن طريق ضمان الحصول على الطاقة الكافية للأغلبية الفقيرة، وتعميم الكهرباء⁵⁶ إذ يساهم الاعتماد على مصادر الطاقات المتجددة كعملية تدوير المخلفات الزراعية وتحويلها الى سماد عضوي يساهم في القضاء على البطالة والفقر ويحافظ على الموارد المالية والمادية من الهدر، فمثلاً: يساهم استعمال الطاقة الشمسية في المناطق النائية للتدفئة الحرارية او لتوليد الكهرباء في فك عزلة هذه المناطق وتحقيق تنمية محلية.

اضافة الى ان مشاريع البنى التحتية كالمرافق الصحية والمستشفيات والمدارس خاصة في المناطق النائية الصحراوية المعزولة تحتاج الى مصادر تمويل ضخمة، ولكن اذا ما تم تصميمها بتقنيات البنايات الخضراء عن طريق الطاقات المتجددة فمن شأنها ان تقلل من تكاليف الربط بالطاقة، وتحفيز الاستثمار في هذا المجال، وتوزيع الفرص العادلة بين افراد البلد الواحد.⁵⁷

وبالتالي يشكل قطاع الطاقة احد القطاعات التي يعول عليها لتنوع أنماط الإنتاج والإستهلاك المستدام، وهذا من خلال وضع سياسات تسعير ملائمة من شأنها إتاحة حوافز زيادة كفاءة الاستهلاك المستدام للطاقة والاعتماد على الموارد المتجددة في انتاج الطاقة.

اضافة لهذه الأبعاد يعد البعد التقني والتكنولوجي هو الآخر أساسي لحماية البيئة وصيانتها، والتقليل من تلوثها عن طريق استخدام التكنولوجيا النظيفة الصديقة للبيئة.⁵⁸

كما يهتم البعد التقني بالبحث والتحول الى تكنولوجيا أكثر كفاءة وأقل تأثيراً على البيئة وتساهم في تحقيق الاستخدام الأمثل للموارد والحفاظ عليها لصالح الأجيال الحالية والمستقبلية وهذا عن طريق:

• الحد من انبعاث الغازات الملوثة وهذا بتقليل استهلاك وحرق الوقود الأحفوري واجاد مصادر طاقة بديلة متجددة.⁵⁹

• استخدام تكنولوجيا أنظف واستخدام النصوص القانونية بفرض عقوبات في هذا المجال للحد من التدهور البيئي.

• الحيلولة دون تدهور طبقة الأوزون.⁶⁰

ومن خلال ما تم التطرق اليه يمكن القول ان الطاقة المتجددة تلعب دور كبير في تحقيق ابعاد التنمية المستدامة، اذ تعمل على ضمان إمدادات الطاقة للأجيال القادمة، وتوفير فرص العمل مما يدعم المساعي لتحسين شروط الحياة، وتأمين الطاقة للمناطق النائية. وتعد الطاقات النظيفة مرشحة بقوة لتخفيف ضغط الطلب على الطاقات التقليدية الناضبة، وتقليل حجم الآثار والتكاليف البيئية.

الخاتمة:

ومن خلال ما تم التطرق اليه يمكن القول ان الطاقات المتجددة هي الطاقة المشجع الجزائري فقد عرف الطاقات المتجددة بأنها " كل الطاقات المتأتية من مصادر المياه وحرارة الشمس والرياح والحرارة الجوفية، وأشعة الشمس، وكذا الطاقات الناتجة عن الإنتاج المشترك وتأمين النفايات " 61 وهي أيضاً " كل الطاقات المتأتية من المصادر الهيدروليكية والطاقة الشمسية الحرارية وطاقة الرياح والطاقة الحرارية الأرضية، والطاقة الشمسية المشعة والكتلة الحيوية وكذا استرجاع النفايات".⁶²

وبغية تطوير استخدام الطاقات المتجددة في الجزائر لا بد من:

- تعويض جزء مهم من الطاقات التقليدية بطاقات متجددة، تتبني على معايير مستدامة.
- تفعيل القوانين والتشريعات لتشجيع استعمال الطاقة المتجددة والنظيفة، وترشيد استعمال الطاقة الأحفورية.
- تشجيع استخدام الطاقات المتجددة وهذا عن طريق إدماجها في مشاريع المؤسسات الصغيرة والمتوسطة.
- زيادة تحفيز الاستثمار في تكنولوجيات الطاقة النظيفة.
- الإلغاء التدريجي لدعم أسعار الطاقة الأحفورية.
- زيادة نسبة تمويل مشاريع الطاقة المتجددة من إعانات الدولة وإتاوة البترول
- تقليص هيمنة النفط على الاقتصاد الوطني بإدماج تدريجي للطاقة المتجددة لإنتاج الطاقة.

المراجع والهوامش:

- ¹ كسيرة سمير، عادل مستوي، الاتجاهات الحالية لإنتاج واستهلاك الطاقة الناضبة ومشروع الطاقة المتجددة في الجزائر، مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، جامعة الجزائر 03، العدد: 14/ 2015، ص 150.
- ² أنظر لنص المادة الثانية من المرسوم تنفيذي رقم: 04-92 المؤرخ في 25 مارس 2004 المتعلق بتكاليف تنويع انتاج الكهرباء، ج ر ع: 19 المؤرخة في 28 مارس 2004.
- ³ انظر لنص المادة 02 ف 01 من المرسوم التنفيذي رقم: 17-98 المؤرخ في 26 فيفري 2017 يحدد إجراء طلب عروض لإنتاج الطاقات المتجددة او المنبثقة من الإنتاج المشترك وإدماجها في المنظومة الوطنية للتزويد بالطاقة الكهربائية، ج ر ع: 15 المؤرخة في 05 مارس 2017.
- 4- أنظر لنص المادة الرابعة من القانون رقم: 99-09 المتعلق بالتحكم في الطاقة، الجريدة الرسمية العدد 55 المؤرخة في 02 اوت 1999.
- ⁵ . محمد مداحي، فعاليات الاستثمار في الطاقات المتجددة في ظل التوجه الحديث للإقتصاد الأخضر - أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية، تخصص مالية واقتصاد دولي، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة يحي فارس بالمدينة، السنة الجامعية 2015/2016. ص 111
- ⁶ - موساوي رفيقة، موساوي زهية، دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة، مجلة المالية والأسواق، المدرسة العليا للإدارة والتسيير - تلمسان. ص 39.
- 7- بلال بوجمعة، خريجة حمزة، معوقات استخدام الطاقة المتجددة في الجزائر وسبل تطويرها، مجلة الحقيقة، جامعة أحمد دراية، أدرار، العدد 30/2016، ص 159
- 8- توات نصر الدين ، آثار وتحديات التوجه نحو استغلال الطاقة الشمسية في الجزائر، جامعة البليدة 2، ص 98.
- 9- أنظر لنص المادة الرابعة من القانون رقم: 99-09، المتعلق بالتحكم في الطاقة، مرجع سابق.
- ¹⁰ - انظر لنص المادة الرابعة الفقرة " أ " من القانون رقم: 04-09 المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في اطار التنمية المستدامة، مرجع سابق.
- ¹¹ - بن لجدال لميا ، النظام القانوني لطاقات المتجددة في الجزائر في اطار التنمية المستدامة، مذكرة من متطلبات شهادة الماجستير، كلية الحقوق بن عكنون، جامعة الجزائر 01، الموسم الدراسي، 2009 / 2010، ص 63.
- ¹² - راجع ما جاء في القرار المؤرخ في 02 فيفري 2014 المحدد لتسعيرة الشراء المضمونة وشروط تطبيقها على الكهرباء المنتجة عن طريق المنشآت التي تستعمل فرع شمسي كهروضوئي، ج ر ع: 23، مؤرخة في 23 افريل 2014.
- ¹³ - عيشاوي كنزة، بدوي الياس ، الاستثمار في الطاقات المتجددة ودوره في تحقيق التنمية الاقتصادية في دول المغرب العربي، مجلة أداء المؤسسات الجزائرية، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، العدد 11/2017، ص 42.
- ¹⁴ - سليمان كعوان، جابة أحمد، تجربة الجزائر في استغلال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، جامعة عنابة، العدد 14/2015، ص 63
- ¹⁵ - موكني سهيلة، الأثار الاقتصادية لمصادر الطاقة المتجددة في الجزائر وأفاقها المستقبلية، مجلة مركز تنمية الطاقات المتجددة، جامعة حسيبة بن بوعلي بالشلف، العدد 02، 2015، ص 31

- ¹⁶ - محمد مداحي، فعاليات الاستثمار في الطاقات المتجددة في ظل التوجه الحديث للإقتصاد الأخضر، مرجع سابق، ص 195..
- ¹⁷ - موقع وزارة الطاقة الجزائري <http://www.energy.gov.dz>
- ¹⁸ - وزارة الطاقة الجزائرية (مديرية الطاقة لولاية البليدة). حسب مقابلة أجريت مع مدير الطاقة لولاية البليدة.
- ¹⁹ تقرير منظمة الإسكو حول طاقة الرياح الصادر في 2013، الصفحة 02.
- ²⁰ - سليمان كعوان، جابية أحمد، تجربة الجزائر في استغلال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، مرجع سابق، ص 61.
- ²¹ - راجع ما جاء في الفقرة " ج " من المادة الرابعة من القانون رقم: 904-09 المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة، مرجع سابق.
- ²² أنظر لنص المادة الثانية ف" 2 " من القرار المؤرخ في 02 فيفري 2014 المحدد لتسعيرة الشراء المضمونة وشروط تطبيقها على الكهرباء المنتجة عن طريق المنشآت التي تستعمل فرع شمسي الكهروضوئي، ج ر ع: 23، مؤرخة في 23 افريل 2014
- ²³ www.sonelgaz.dz: programme de développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique.
- ²⁴ - سورة الأنبياء الآية 30.
- ²⁵ - موكني سهيلة، الآثار الاقتصادية لمصادر الطاقة المتجددة في الجزائر وأفاقها المستقبلية، مجلة مركز تنمية الطاقات المتجددة، مرجع سابق، ص 31
- ²⁶ - انظر للفقرة " هـ " من المادة الرابعة من القانون رقم: 04-09 المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة، مرجع سابق.
- ²⁷ - حيدوشي عاشور، سفير محمد، الطاقات المتجددة، السبيل لتحقيق التنمية بعيدا عن المحروقات، المجلة الجزائرية للاقتصاد والمالية، جامعة البويرة، العدد 05 - افريل 2016، ص 186
- ²⁸ - أنظر لنص المادة 53 من القانون رقم: 13-01 المؤرخ في 20 فيفري 2013 المتعلق بالمحروقات، الجريدة الرسمية العدد 11 المؤرخة في 24 فيفري 2013.
- ²⁹ - عيشاوي كنزة، بدوي الياس، الاستثمار في الطاقات المتجددة ودوره في تحقيق التنمية الاقتصادية في دول المغرب العربي، مجلة أداء المؤسسات الجزائرية جامعة قاصدي مرباح ورقلة، العدد 11 / 2017، ص 41.
- ³⁰ - زاوية حلام، دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الدول المغاربية، مكتبة الوفاء القانونية، الإسكندرية، الطبعة الأولى، 2014م، ص 338.
- ³¹ - سحانين الميلود، التكنولوجيا النظيفة ودورها في حماية البيئة، مذكرة من متطلبات نيل شهادة الماجستير في علوم التسيير فرع إدارة البيئة والسياحة، جامعة الجزائر 03 كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، 2010-2011، ص 139،
- ³² - بوزيد سفيان، محمد عيسى محمد محمود، آليات تطوير وتنمية استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر، مجلة المالية والأسواق، جامعة مستغانم، مرجع سابق، ص 126.

- Org.Un.www Escwa - تعريف طاقة الكتلة الحية أنظر لتقرير منظمة الإسكو لسنة 2013، ص 3303.
- ³⁴ - محمد مداحي، فعاليات الاستثمار في الطاقات المتجددة في ظل التوجه الحديث للإقتصاد الأخضر، مرجع سابق، ص 203.
- ³⁵ - بوزيد سفيان، محمد عيسى محمد محمود، آليات تطوير وتنمية استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر، مرجع سابق، ص 127.
- ³⁶ - مخلفي أمينة، النفط والطاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة، مجلة الباحث، جامعة ورقلة، العدد 03/2011، ص 227.
- ³⁷ - راجع ما جاء في الفقرة " د " من المادة الرابعة من القانون رقم: 04-09 المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في اطار التنمية المستدامة ، مرجع سابق.
- ³⁸ - حيدوشي عاشور، سفير محمد، الطاقات المتجددة، السبيل لتحقيق التنمية بعيدا عن المحروقات، مرجع سابق، ص 199.
- ³⁹ - (د، م) درجة مئوية.
- ⁴⁰ - محمد بن عمارة، موساوي سمية، الطاقة المتجددة وتحقيق التنمية المستدامة بالجزائر، مجلة الدراسات، جامعة بشار، ديسمبر 2016، ص 223.
- ⁴¹ - أنظر لنص المادة الرابعة الفقرة (هـ) من القانون رقم: 04-09 المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في اطار التنمية المستدامة ، مرجع سابق.
- ⁴² - غرو هارلم برونتلاند (Gro Harlem Brundtland) من مواليد 1993 هي أحد الزعماء الدوليين في التنمية المستدامة ولقد اشتغلت لثلاث عهديات كرئيسة وزراء النرويج، وعملت كمبعوث خاص معني بتغيير المناخ لصالح أمين عام الأمم المتحدة بان كي مون في عام 2008 <https://ar.wikipedia.org>
- ⁴³ مصطفى قريد وسمير بوعافية ، مدى مساهمة إستراتيجية الإنتاج الأنظف في تحقيق التنمية المستدامة، مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارة، 2009، العدد 3، ص 57.
- ⁴⁴ - رزاي سعاد، اشكالية البيئة في اطار التنمية المستدامة، مذكرة مقدمة من متطلبات نيل شهادة الماجستير في علوم التسيير، فرع النقد والمالية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير قسم علوم التسيير، جامعة بن يوسف بن خدة، الجزائر 2007-2008، ص 32
- ⁴⁵ - سنا حم عيد إستراتيجية الطاقة المتجددة في الجزائر ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، ، مذكرة لنيل شهادة الماجستير في علوم الإقتصاد، فرع الإدارة البيئية والسياحة، كلية العلوم الاقتصادية، والعلوم التجارية وعلوم التسيير. جامعة الجزائر 03 للموسم 2012-2013. ، ص 30.
- ⁴⁶ - بدرجة رمزي، الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، تجربة المانيا أنموذجاً، مجلة ميلاف للبحوث والدراسات، جامعة علي لونيبي، البليدة 02 العدد الخامس/ جوان 2017، ص 606
- ⁴⁷ - تريكي عبد الرؤف، مكانة الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، مذكرة لنيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية ، فرع تحليل اقتصادي 2013 - 2014، ص 23.

- 48- الدكتور سهير إبراهيم حاتم الهيتي ، الآليات القانونية الدولية لحماية البيئة في اطار التنمية المستدامة، منشورات الحلبي الحقوقية، بيروت - لبنان، 2014، ص 137.
- 49- بن أعمار صبرينة، التنمية المستدامة كسبيل لحماية البيئة، مجلة الاجتهاد لدراسات القانونية والاقتصادية، المركز الجامعي تمنراست، معهد الحقوق، العدد 10، ديسمبر 2016، ص 55.
- 50- سنا حم عيد إستراتيجية الطاقة المتجددة في الجزائر ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، مرجع سابق، ص 31.
- 51- بن لجدال لميا، النظام القانوني لطاقات المتجددة في الجزائر في اطار التنمية المستدامة، مرجع سابق ص 118.
- 52- قادري محمد الطاهر، التنمية المستدامة في البلدان العربية بين النظرية والتطبيق، مكتبة حسن العصرية، بيروت، الطبعة الأولى 1434هـ 2013 م، ص 76.
- 53- طالم علي، الاستثمار في الطاقات المتجددة ضرورة حتمية لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، الاشارة الى واقع الطاقة الشمسية، ص 286
- 54- عدنان غانم، نظام الإدارة البيئية ودورها في التنمية المستدامة، مجلة العلوم الاقتصادية والقانونية، جامعة دمشق كلية الاقتصاد، المجلد 25، العدد 02- 2009 ص 45
- 55- بن أعمار صبرينة، التنمية المستدامة كسبيل لحماية البيئة، مرجع سابق، ص 55.
- 56- قادري محمد الطاهر، التنمية المستدامة في البلدان العربية بين النظرية والتطبيق، مرجع سابق، ص 84.
- 57- موساوي رقيقة، موساوي زهية، دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة، مرجع سابق، ص 404.
- 58- بلقاسم رابح، متطلبات تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية تخصص: اقتصاديات المالية والبنوك، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة امحمد بوقرة بومرداس، 2014-2015. مرجع سابق، ص 79.
- 59- بن أعمار صبرينة، التنمية المستدامة كسبيل لحماية البيئة، مرجع نفسه، ص 56.
- 60- تريكي عبد الرؤوف، مكانة الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، مرجع سابق، ص 28.
- 61- انظر لنص المادة الثانية من المرسوم التنفيذي رقم: 04-92 المؤرخ في 25 مارس 2004 المتعلق بتكاليف تنويع انتاج الكهرباء، ج ر ع: 19 المؤرخة في 28 مارس 2004.
- 61- انظر لنص المادة 02 ف 01 من المرسوم التنفيذي رقم: 17-98 المؤرخ في 26 فيفري 2017 يحدد إجراء طلب عروض لإنتاج الطاقات المتجددة او المنبثقة من الإنتاج المشترك وإدماجها في المنظومة الوطنية للتزويد بالطاقة الكهربائية، ج ر ع: 15 المؤرخة في 05 مارس 2017.
- 62- انظر لنص المادة 02 ف 01 من المرسوم التنفيذي رقم: 17-98 المؤرخ في 26 فيفري 2017 يحدد إجراء طلب عروض لإنتاج الطاقات المتجددة او المنبثقة من الإنتاج المشترك وإدماجها في المنظومة الوطنية للتزويد بالطاقة الكهربائية، ج ر ع: 15 المؤرخة في 05 مارس 2017.