مكانة الطاقات المتجددة في حماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة في العالم

The Role of Renewable Energies in Protecting the Environment and Achieving Sustainable Development Globally

- حبيطة لخضر، أستاذ محاضر "أ".[1]
- جامعة عمار ثليجي بالأغواط– الجزائر
- الهاتف: 0660320640

– ملخص:

إن تحقيق التنمية المستدامة في إطار يراعي التوازن العقلاني بين الإمكانيات الذاتية للدولة ومقوماتها الطبيعية وبين تحديات حماية البيئة من كل الأخطار– بما فيها التلوث بكل أشكاله–، يعتبر مطلبا عالميا ملحا يحتاج إلى آليات وإستراتيجيات وطنية ودولية من شأنها تحقيق ذلك، وهذا من خلال الاستثمار الحقيقي في مشاريع الطاقات المتجددة التي أصبحت توجها اقتصاديا عالميا في ظل تزايد التهديدات البيئية والطلب على الطاقة، ومع نضوب مصادر الطاقة التقليدية ونجاح العديد من التجارب الدولية الرائدة في مجال الطاقات البديلة، أصبحت قضية الانتقال الطاقوي أمرا لا مفر منه للاستمرار في دعم متطلبات التنمية وتأمين الحاجيات المتزايدة للأفراد ومراعاة لمستقبل الأجيال القادمة.

– الكلمات المفتاحية: الطاقة المتجددة، التنمية المستدامة، حماية البيئة، التلوث.

- ***Abstract :***

Achieving sustainable development within a framework that takes into account the rational balance between the country's own capabilities and its natural resources and the challenges of protecting the environment from all dangers - including pollution in all of its forms - is an urgent global demand that needs national and international mechanisms and strategies to achieve it. This comes to being through real investment in renewable energy projects, which have become a global economic trend in light of the increasing environmental threats and demand for energy as well as the depletion of traditional energy sources and the success of many pioneering international experiments in the field of alternative energies. The issue of energy transition

[1]– البريد الإلكتروني: la.habita @lagh-univ.dz.

has become inevitable to continue to support development requirements and secure the growing needs of the present and future generations.

***Keywords**: renewable energy, sustainable development, environmental protection, pollution*

مقدمة:

يعتبر رهان التنمية المستدامة/ الأمن البيئي من أكبر التحديات التي تواجه العالم في القرن 21، حيث أضحت مسألة حماية البيئة من جميع المخاطر والتهديدات المتزايدة بما في ذلك قضايا التلوث البيئي، والتغيرات المناخية، والاحتباس الحراري، التي وصلت درجة خطورتها إلى مستويات مقلقة، أولوية قصوى تستدعي ضرورة التحرك الفعلي والسريع من الدول والحكومات والمنظمات الدولية والإقليمية العاملة في المجال البيئي، لإيجاد حل سريع وعقلاني للتزايد الرهيب للتلوث بكل أشكاله، مراعاة لمستقبل الأجيال القادمة وحفاظا على التنوع الايكولوجي الذي يعتبر مصدر الحياة على سطح الأرض.

ومن جهة أخرى، وفي ظل تزايد الطلب العالمي على الطاقة، وما نجم عن ذلك من تنافس وصراع دولي على الموارد الطاقوية لاسيما الطاقة التقليدية كالنفط والغاز، اللذان يعتبران حاليا المصدر الأساسي لأمن الطاقة في العالم والعصب الحيوي لاقتصاديات الدول الكبرى والاقتصاد العالمي، وأمام تقلبات الأسعار التي تعرفها السوق الدولية بصفة مستمرة خلال الأزمات الدولية والحروب بالشكل الذي أثر سلبا على التنمية الاقتصادية للدول الريعية، كان من الضروري استحداث سبل وآليات مبتكرة ومصادر جديدة للطاقة، وهو الأمر الذي جعل من طاقات أخرى بديلة كالطاقة الشمسية ،الطاقة المائية، الطاقة الريحية(الهوائية)،....الخ، بدائل حقيقية يمكن من خلالها ضمان تنمية اقتصادية مستدامة ومتوازنة تكفل الأمن البيئي وتحميه من كل المخاطر، مع ضمان الحفاظ على الموارد المتاحة للمستقبل،

وفي هذا الإطار يمكن طرح الإشكالية التالية: **ما مدى استجابة الطاقات المتجددة لمتطلبات التنمية المستدامة والشاملة وضمان حماية البيئة من التهديدات المتزايدة ؟**

منهج الدراسة: تم الاستعانة في هذه الدراسة بالمنهج الإحصائي، وهذا من أجل إعطاء بعض المؤشرات الخاصة بظاهرة التلوث البيئي، وكذا بعض الأرقام المتعلقة بنسب إنتاج الطاقات المتجددة عالميا.

1. الإطار المفاهيمي للدراسة: هناك مجموعة من المفاهيم التي تتعلق بموضوع الدراسة وجب تعريفها والإحاطة بها ومن بينها:

1.1. تعريف الطاقة المتجددة:

يطلق مصطلح الطاقات المتجددة على مصادر الطاقة التي لها صفة التجدد والديمومة، أي أن مخزونها غير قابل للنفاذ بحكم الاستهلاك الدائم[1]، وهي الطاقات التي نحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري، وهي بذلك عكس الطاقات غير المتجددة الموجودة غالبا في مخزون جامد في الأرض لا يمكن الاستفادة منها بعد تدخل الإنسان لإخراجها[2].

أما تعريف وكالة الطاقة العالمية: تتشكل الطاقة المتجددة من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية كأشعة الشمس والرياح، والتي تتجدد بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها[3].

تعريف برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة: الطاقة المتجددة هي عبارة عن طاقة لا يكون مصدرها مخزون ثابت ومحدود في الطبيعة، تتجدد بصفة دورية أسرع من وتيرة استهلاكها، وتظهر في الأشكال الخمسة التالية، الكتلة الحيوية، الرياح، الطاقة الكهرومائية،

طاقة باطن الأرض[4].

والطاقة المتجددة هي طاقة متولدة من مصادر طبيعية مثل الشمس والرياح والأمطار وحرارة جوف الأرض، يضاف إلى ذلك طاقة الكتل الحيوية، ففي عام 2006 بلغت نسبة الطاقة المتجددة المستخدمة بحدود 18٪ من الطاقة الكلية المستخدمة على سطح الأرض، 13٪ من هذه الطاقة المتجددة جاءت من طاقة الكتل الحيوية التقليدية، واحتلت المياه الرتبة الثانية بحدود 3٪ من الطاقة المستخدمة[5].

2.1. مصادر الطاقة المتجددة:

تتنوع الطاقة المتجددة وتختلف مصادرها ويمكن تقسيمها كما يلي:

1-2-1:الطاقة الشمسية:

تتمثل في الضوء المنبعث من الشمس ومن الحرارة الناتجة عنها، وتعد الشمس من أعظم نعم الله، ومصدرا للحياة والقوة[6].حيث استطاع الإنسان تسخيرها منذ العصور القديمة باستخدام وسائل تكنولوجية تتطور باستمرار وتقدر كمية الإشعاع الشمسي التي تصل إلى الأرض بحوالي 1.36 كيلو واط/المتر المربع، وحوالي 50٪ تنعكس في الفضاء و15٪تنعكس على سطح الأرض، و 35٪ تمتصها الأتربة والمياه والهواء، وتتميز الطاقة الشمسية في كونها الطاقة

1- أمينة مخلفي،"النفط والطاقات المتجددة وغير المتجددة"**مجلة الباحث**،ع.09.(2011)،ص.225.

1- قدي عبد المجيد وآخرون،**الاقتصاد البيئي**(الجزائر: دار الخلدونية للنشر والتوزيع،2010)،ص،133.

3- موقع وكالة الطاقة العالمية ،انظر: www.iea.org

4- موقع برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة،انظر: www.unep.com

4-محمد وكاع ،**هندسة الطاقات المتجددة والمستدامة** (جامعة فيلادلفيا،دت)،ص.116.

5- أحمدرأفت إسماعيل ،**الطاقة المتجددة** (القاهرة:دار الشروق،1986)،ص.31.

الأكثر توفرا، وكذا سهولة تحويلها الى أشكال أخرى للطاقة، وتعتبر نظيفة وغير ملوثة، ولا تنتج عنها مخلفات ضارة، ومن بين مجالات استخدامها: تسخين المياه وبرك السباحة، وتدفئة المباني وتبريدها وتوليد الكهرباء وتحريك مضخات المياه في المناطق الصحراوية الجافة، وحسب إحصائيات وكالة الطاقة الدولية فان إجمالي الطاقة الفوتوفولتية المركبة في العالم نهاية 2008 حوالي 13425 ميغاواط مقارنة مع 7866 نهاية عام 2007،وتصدرت ألمانيا قائمة الدول الأكثر استخداما للخلايا الفوتوفولتية بإجمالي 5340 نهاية عام 2008 تم تليها اسبانيا تم اليابان والولايات المتحدة الأمريكية[1]، أما الدول العربية فهي تتوفر على كميات كبيرة من الطاقة الشمسية أكثر من غيرها من الدول ومن بين استخدامات هذه الطاقة تحلية مياه البحر[2].وعلى الرغم من مزايا الطاقة الشمسية إلا أن هناك معوقات تعترض انتشارها ومن بينها مشكلة سعة المساحات التي تحتاجها المنشآت اللازمة، وكذلك كلفة بناء هذه المنشآت خاصة في الدول النامية.

1-2-2- الطاقة الهوائية:

تعد الرياح المصدر الرئيسي لهذا النوع من الطاقات ، وتتولد هذه الطاقة من تحريك الألواح الشراعية، حيث يتم إنتاج الطاقة الكهربائية من خلال محركات (توربينات) ذات ثلاث أذرع دوارة تحمل على عمود وتحول الطاقة الحركية للرياح إلى طاقة كهربائية، فعند مرور الرياح على الأذرع تخلق دفعة ديناميكية قوية للهواء تتسبب في دورانها، مما يشغل التوربينات وينتج الطاقة الكهربائية، وتعتبر طاقة الرياح صورة غير مباشرة من صور الطاقة الشمسية، حيث أن حركة الهواء هي نتيجة لفرق الضغط في الغلاف الجوي، ويسبب فرق الضغط تحرك الهواء من منطقة ذات ضغط مرتفع إلى أخرى منخفضة الضغط وينشأ نتيجة اختلاف التأثرات الحرارية للشمس التي تتحكم في درجة حرارة الأرض والتي تكون السبب في حدوث الرياح[3]. وتزايد الاهتمام الدولي بالرياح كمصدر للطاقة تستخدم في ضخ المياه وطحن الحبوب وتسيير السفن، وتعتبر الدانمارك من أوائل الدول في استخدام هذا النوع من الطاقة في استخراج الكهرباء، حيث كانت تمتلك أكثر من 33000 طاحونة هواء عام 1900م، وزاد الاهتمام الدولي بالطاقة الهوائية خصوصا بعد نهاية الحرب العالمية الثانية، أما الدول لعربية فهي تتمتع بطاقة عالية من الرياح بسبب تباين تضاريسها الجغرافية. وقد بلغ إجمالي الطاقات المركبة من طاقة الرياح في العالم عام 2008 حسب إحصائيات بريتش بتروليوم حوالي 122158ميغاواط مقارنة مع 94005 عام 2007 وأنتجت دول الاتحاد الأوربي حوالي 64953 ميغاواط نهاية 2008، وتحتل الولايات المتحدة الأمريكية المرتبة الأولى عالميا في إنتاج طاقة الرياح، تليها ألمانيا ثم

1- سالم عبد الحسن رسن، **اقتصاديات النفط** (طرابلس: الجامعة المفتوحة،1999)،ص.96..

2-منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول الاوابك،"**تقرير الأمين العام السنوي السادس والثلاثون 2009**"،2009،ص.139.انظر:
https://oapecorg.org/ar/Home/Publications/Reports/Secretary-General-Annual-Report

3- أحلام زواوية، **دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية**،رسالة ماجستير(سطيف: جامعة فرحات عباس،2013)،ص.62.

اسبانيا. ومن بين الصعوبات التي تواجه استخدام هذا المصدر هو تباين سرعة الرياح واتجاهها من وقت لآخر، ومن مكان لآخر بسبب حركة الأرض والشمس وغيرها، إضافة إلى ارتفاع تكاليف الإنتاج[1].

1-2-3- الطاقة المائية:

يعتبر الماء هو أصل الحياة على سطح الأرض، وهو مركب كيميائي ناتج عن اتحاد ذرتي هيدروجين وذرة أكسجين، وهو عديم اللون والرائحة والطعم، ويتجمد عند درجة حرارة صفر مئوية ويغلي عند 100 درجة مئوية، وهو المركب الوحيد في الطبيعة الذي يوجد على ثلاثة أشكال صلبة وسائلة وغازية، ويمثل الماء 71٪من مساحة سطح الكرة الأرضية[2].

استخدم الإنسان مياه الأنهار في تشغيل النواعير التي كانت تستخدم لإدارة مطاحن الدقيق وآلات النسيج، ثم بدأ استعمال المياه لتوليد الطاقة الكهربائية في دول عديدة مثل النرويج، والسويد، وكندا، والبرازيل، وتشمل مشاريع الطاقة الكهرومائية مشاريع السدود مع الخزانات، ومشاريع التدفق الطبيعي للأنهار والانسياب الداخلي، وهذا التنوع يمنح الطاقة الكهرومائية القدرة على الوفاء بالاحتياجات الحضرية المركزية الضخمة فضلا عن الاحتياجات الريفية غير المركزة[3]. وتم إنشاء محطات توليد الطاقة على مساقط الأنهار وتم بناء السدود الاصطناعية لتوفير كميات كبيرة من المياه تضمن تشغيل هذه المحطات بصورة مستمرة ودائمة. تقدر الطاقة الكهرومائية بحوالي 19٪ من إجمالي إنتاج الطاقة العالمي للكهرباء، وتعتبر عملية توليد الطاقة الكهرومائية ذات مردودية عالية، وتبلغ الطاقة الكامنة في مصادر الطاقة المائية في العالم ثلاثة ملايين ميغاواط ويوجد ربع هذه الكمية في قارة إفريقيا أي 25٪،ثم أمريكا الجنوبية 20٪،و16٪ في جنوب شرق آسيا،16٪ في الصين وروسيا الاتحادية، ويتوزع الباقي في أمريكا الشمالية وأوربا ومناطق أخرى، وتبلغ كمية الطاقة المستغلة حوالي 150 مليون ميغاواط، أي ما يعادل 5٪ من الطاقة الكلية المحتملة، ومن محاسن هذا المصدر من مصادر الطاقة هي أنها أمينة ورخيصة الثمن ومستدامة وعديمة التلوث وكذلك تقنياتها بسيطة وعمرها التشغيلي طويل ولا تحتاج إلى وقود، وبذلك فإنها لا تنتج ثاني أوكسيد الكربون ولكن من مساوئها أن إنتاجها يقع أحيانا بعيدا عن المناطق التي هي بحاجة إليها، وكذلك تتأثر بكمية الأمطار ومواسم الجفاف[4]. وهناك عدة أنواع من مصادر طاقة المياه ويمكن تصنيفها على الشكل التالي:

- إنتاج الطاقة الكهرومائية من المحطات الكبيرة ويتم غالبا من بناء السدود الضخمة في مجاري الأنهار الكبيرة؛
- إنتاج الطاقة الكهرومائية من المحطات الصغيرة وهي السدود؛
- الطاقة الكهرومائية الناتجة من حركة المياه والأنهار واستخدام السدود حيث توضع المحطات الصغيرة في مجاري الأنهار لتحريكها وتوفير التبريد لها؛

4- أمينة مخلفي ،**مرجع سابق**،ص.227.

1 محمد مصطفى الخياط،**الطاقة:مصادرها،أنواعها،استخداماتها**(القاهرة:منشورات وزارة الكهرباء والطاقة،2006)،ص.56.

2- **التقرير الخاص للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ** ، مصادر الطاقة المتجددة والتخفيف من آثار تغير المناخ، انظر:
https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=7361#.Y3jarWrMKUk

3- محمد وكاع ،**مرجع سابق**، ص.117.

– طاقة مياه المحيطات والبحار التي تنتج من الأمواج الحركية والتيارات السارية في المحيطات والبحار وكذلك المد والجزر وكذلك الفرق في درجات الحرارة بين سطوح وأعماق المحيطات؛

– الطاقة الأزموزية وهي الناتجة عن الفرق في الملوحة بين الأنهار والبحار؛

– طاقة الوقود الخلوي: وهو عبارة عن إنتاج الهيدروجين من الماء بطريقة تحليل الماء.

– طاقة جوف الأرض: حيث أن الطاقة الحرارية لجوف الأرض متوفرة في العديد من بقاع الكرة الأرضية وعلى بعد أمتار من سطحها، وتتوفر هذه الطاقة إما على شكل بخار جاف حار أو ماء في درجات حرارة تزيد عن 200 درجة مئوية[1].

4.2.1.الطاقة الحيوية :يمكن إنتاجها من تشكيلة من المواد الخام بالكتلة الإحيائية ،بما في ذلك الغابات، والمخلفات الزراعية ومخلفات الحيوانات، وزراعة الغابات ذات الدورة القصيرة، ومحاصيل الطاقة، والمكون العضوي للنفايات الحضرية الصلبة، وغيرها من المكونات الصلبة العضوية، ومن خلال تشكيلة من العمليات يمكن استخدام المواد الخام هذه مباشرة في الكهرباء أو الحرارة أو استخدامها لإنتاج وقود غازي أو سائل أو صلب ويتسم نطاق تكنولوجيات الطاقة الحيوية ويتنوع نضجها الفني بشكل كبير وتشمل بعض الأمثلة للتكنولوجيات المتاحة تجاريا الغلايات الصغيرة والضخمة ونظم التدفئة المنزلية ذات الأساس الكري، وإنتاج الايثانول من السكر والنشاء، وتعد محطات الطاقة المتقدمة المتكاملة لإنتاج الغاز من الكتلة الإحيائية وإنتاج وقود المواصلات الليجنوسلوز، أما إنتاج الوقود السائل الإحيائي من الطحالب وبعض نهج التحويل البيولوجية فإنها لا تزال في مرحلة البحث والتطوير[2].أما مصادر الكتل الحيوية فيمكن تقسيمها إلى ثلاثة أنواع وهي:

***الأخشاب:** تعتبر من مصادر الطاقة المفضلة وذلك لتوفرها في كل مكان تقريبا.

*المخلفات النباتية والحيوانية والفضلات المنزلية والبلدية، والمخلفات النباتية تشمل القش وقشور الرز والأغلفة والسيقان وروث الحيوانات وهي من أقدم المصادر التي استخدمها الإنسان لتوليد الطاقة.

* محاصيل إنتاج الطاقة ومنها :– المحاصيل العشبية مثل الذرة والبنجر وقصب السكر؛

– محاصيل السكر والنشويات مثل البنجر الحلو وشجرة الكاسافا والبطاطا التي تفرغ التربة من النيتروجين؛

– الأشجار المائية، وهي لا تحتاج إلى أراضي زراعية ومنها الأبصال النهرية والتي لها قابلية نمو عالية جدا تزيد عن 60طن/هكتار سنويا.

– النباتات الزيتية والكربوهيدراتية التي لا تستخدم للاستهلاك البشري مثل المسهل و الخروع.إن طرق تحويل الكتل الحيوية إلى مصادر للطاقة هي عديدة ومتنوعة منها طرق فيزياوية(مثل التجفيف والتكثيف وضغط الحجوم)، أو طرق حرارية(مثل الحرق أو الأكسدة)، أو طرق كيميائية(مثل التخمير والتفاعلات اللاهوائية)، وعمليات التحويل تؤدي في النهاية إلى الحصول على مواد صلبة، أو سائلة، أو غازية، وهذه إحدى محاسن طاقة الكتل الحيوية[3].التي

2– **المرجع نفسه**، ص.ً 117.

3–**التقرير الخاص للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ،مرجع سابق** .

1 محمد وكاع،**مرجع سابق**، ص.ص.118–119.

لا تتوفر في الطاقات الأخرى، حيث ينتج الوقود الحيوي وهو ناتج من نواتج الكتل الحيوية، ويشمل الايثانول والديزل الحيوي(الكازول) والميثانول ومشتقاته، ويستخدم الوقود الحيوي لتحرير الطاقة الكيمياوية المخزون فيها وذلك عن طريق احتراقه في مكامن الاحتراق الداخلي. وتعتبر الولايات المتحدة الأمريكية هي الدولة الأولى في إنتاج الايثانول حيث أنتجت في العام 2008 ما يزيد عن 67 بليون لتر، أما ألمانيا فتصدرت قائمة الدول المنتجة للوقود الحيوي في نفس العام بحوالي 12 بليون لتر.

جدول رقم (01) : الجدول (1) الدول العشر الأولى في العالم التي تنتج الطاقة الكهربائية من الطاقة المتجددة بالتريليون واط /سا[1]

	الإنتاج الكلي	طاقة المياه	طاقة الرياح	الكتل الحيوية	الطاقة الشمسية	جوف الأرض
الصين	579.1	563.3	12.8	3	0.14	....
البرازيل	385.3	371.5	0.6	14.3	....	....
الولايات.م.أ	275.6	250.8	52.0	55.4	0.6	16.8
كندا	369.7	368.2	1.47	....	0.1	....
روسيا	179.1	174.6	0.1	4	....	0.4
الهند	137.1	122.4	14.7	....	....	....
النرويج	120.5	119.4	0.8	0.2	....	....
اليابان	95	86.4	1.7	....	0.02	3.0
فنزويلا	84	84				
ألمانيا	74.1	20	20.7	21	3.5	....

المصدر: محمد وكاع، مرجع سابق،.ص.122

3.1. مفهوم التنمية المستدامة:

التنمية المستدامة هي تلك: "التنمية التي تغطي احتياجات الحاضر دون الإضرار بقدرة الأجيال المستقبلية على تغطية احتياجاتها ويسمح هذا التعريف بالحصول على معنيين مختلفين:

2- **المرجع نفسه**، ص.122

• كون مخزون رأس المال الطبيعي يمكن أن يبقى سليما للأجيال القادمة، بمعنى آخر فان استنزاف الموارد غير المتجددة يجب أن يتوقف من أجل الحفاظ على رأس المال الطبيعي، الأمر الذي يتطلب إيقاف جميع الأنشطة التي تؤدي إلى استنزاف الموارد غير المتجددة مثل التعدين والأنشطة التي تهدد طبقة الأزون والمصدرة للإشعاعات.

• المحافظة على إجمالي رأس المال المصنع والطبيعي، إذ يجب أن لا ينخفض بين جيل وآخر، فيمكن أن يكون هناك معادلة بين رأس المال الاصطناعي ورأس المال الطبيعي وأن استغلال رأس المال الطبيعي مبرر طالما أن هناك استثمار في البدائل الطبيعية أو الاصطناعية بشكل يحافظ على المخزون[1].

أما اللجنة العالمية للتنمية المستدامة 1987م فعرفت التنمية المستدامة على أنها تلبية احتياجات الحاضر دون أن تؤدي الى تدمير قدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها الخاصة. أما مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية–ريو دي جانيرو–1992م فيعرف التنمية المستدامة على أنها ادارة الموارد الاقتصادية بطريقة تحافظ على الموارد والبيئة، أو تحسينها لكي تمكن الأجيال القادمة من أن تعيش حياة كريمة أفضل[2].

أما منظمة الفاو فتعرف التنمية المستدامة على أنها: إدارة وحماية قاعدة الموارد الطبيعية وتوجيه التغير التقني والمؤسساتي بطريقة تضمن تحقيق واستمرار إرضاء الحاجات البشرية للأجيال الحالية والمستقبلية، وهذه التنمية المستدامة (في الزراعة والغابات والمصادر السمكية) تحمي الأرض والمياه والمصادر الوراثية النباتية والحيوانية ولا تضر بالبيئة وتتسم بأنها ملائمة من الناحية الفنية ومناسبة من الناحية الاقتصادية ومقبولة من الناحية الاجتماعية"

1–3–1:أبعاد التنمية المستدامة: هناك مجموعة من الأبعاد في تحقيق التنمية المستدامة وهي:

– **العنصر الاقتصادي:** ويستند إلى المبدأ لذي يقضي بزيادة رفاه المجتمع إلى أقصى حد والقضاء على الفقر من خلال استغلال الموارد على النحو لأمثل وبكفاءة، ويشير مفهوم "الاحتياجات" الأساسية لفقراء العالم الذي ينبغي إعطائهم الألوية.

– **العنصر الاجتماعي:** وهو العلاقة بين الطبيعة والبشر، والنهوض برفاه الناس، وتحسين سبل الخدمات الصحية والتعليمية الأساسية، والوفاء بالحد الأدنى من الأمن، واحترام حقوق الإنسان، وكذلك تنمية التنوع، التعددية، المشاركة الفعلية القاعدة الشعبية في صنع القرار.

– **العنصر البيئي:** ويتعلق بالحفاظ على قاعدة الموارد المادية والبيولوجية وعلى النظم الايكولوجية والنهوض بها[3].

1– بغداد كربالي ومحمد حمداني،"**استراتيجيات وسياسات التنمية المستدامة في ظل التحولات الاقتصادية والتكنولوجية بالجزائر"مجلة علوم إنسانية**، ع.45 (2010)،ص ص،10–11.

2- **المجلس الأعلى للتعليم ،مرجع سابق**،ص ص.59–60.انظر:https://www. sec.gov.qa.

3–البنك الدولي ،**تقرير عن التنمية في العالم،التنمية المستدامة في عالم متغير**،واشنطن،2003. انظر:
https://www.albankaldawli.org/ar/publication/wdr

والاستخدام الأمثل للموارد الطبيعية على أساس مستديم والتنبؤ لها بغرض الاحتياط والوقاية، ويتمحور البعد البيئي حول مجموعة من العناصر منها:

– الطاقة– التنوع البيولوجي–القدرة على التكيف–الإنتاجية البيولوجية، وتتمثل أهم الاهتمامات البيئية في ظاهرة ارتفاع درجة حرارة المناخ، اختلال طبقة الأزون، الاستغلال المفرط للموارد الطبيعية ومشاكل التلوث وغيرها[1].

1–3–2:مؤشرات التنمية المستدامة: تساهم مؤشرات التنمية المستدامة في تقييم مدى تقدم الدول والمؤسسات من تحقيق أهداف التنمية المستدامة بصورة فعلية، وهذه المؤشرات حددتها الأمم المتحدة:

• **المؤشرات الاجتماعية**: وهذا من أجل تحقيق:

–المساواة الاجتماعية وتحقيق عدالة توزيع الثروة ومكافحة الفقر، وتم اختيار مؤشرين لقياس مدى تحقيق الدول للعدالة الاجتماعية وهما: نسبة عدد السكان تحت خط الفقر، ومقدار التفاوت بين الفئة الأغنى في المجتمع والفئة الأفقر فيه.

– الرعاية الصحية المناسبة لجميع أفراد المجتمع، وخاصة المناطق النائية والأرياف مع السيطرة على الأمراض المتوطنة والوبائية الناجمة عن تلوث البيئة (العمر المتوقع عند الولادة، معدلات وفيات الأمهات والأطفال والرعاية الصحية الأولية.

– التعليم، الذي يعد أهم حقوق الإنسان، لأنه السبيل الأهم لتحقيق التنمية المستدامة لأي مجتمع عصري، وذلك من خلال إعادة توجيه التعليم نحو سبل التنمية ومجالاتها، وزيادة فرص التدريب وتوعية الطبقات الفقيرة بأهمية التعليم، ومن مؤشرات قياس مدى تقدم التعليم في الدول: نسبة الأمية، ومدى استمرار الطلبة في مسيرة التعليم، ونسبة إنفاق الدول على التعليم والبحث العلمي.

– السكن والسكان: حيث يؤثر النمو السكاني السريع، وهجرة سكان الريف إلى المدن في تحقيق تنمية مستدامة وتؤدي إلى إفشال خطط التخطيط الاقتصادي والعمراني للدول، وتم اعتماد مؤشرين هما: معدل النمو السكاني، ونصيب الفرد من الأبنية العمرانية.

– الأمن الاجتماعي وحماية الناس من الجرائم بتحقيق العدالة والديمقراطية والسلم الاجتماعي، ويتم قياس ذلك بمؤشر معدل نسبة مرتكبي الجرائم في المجتمع.

•**المؤشرات الاقتصادية**: وتشمل قضايا البنية الاقتصادية وأنماط الإنتاج والاستهلاك في الدول ومنها:

– البينية الاقتصادية: حيث تقييم أداء الدول الاقتصادي من خلال: معدل نصيب الفرد من الناتج المحلي، والميزان التجاري للدول، ونسبة المديونية الخارجية والمحلية في الدخل القومي للدول الفقيرة، ومدى المساعدات التي تقدمها الدول الغنية.

– أنماط الإنتاج والاستهلاك: حيث تحولت معظم دول العالم إلى الأنماط الاستهلاكية وأنماط الإنتاج غير المستدامة، التي تستنزف الموارد بشكل غير مدروس وخاصة من جانب الدول الصناعية الكبرى، وتقاس مؤشرات الإنتاج

1– كريم زرمان،"التنمية المستدامة في الجزائر من خلال برنامج الإنعاش الاقتصادي"**مجلة أبحاث اقتصادية وإدارية**، ع.7(جوان2010)،ص.198.

والاستهلاك بمؤشرات: مدى كثافة استخدام الموارد في الإنتاج ومعدل استهلاك الفرد للطاقة، وكميات النفايات وتدويرها، ومدى توافر المواصلات.

• **المؤشرات البيئية:** تتمثل في القضايا البيئية المعاصرة ومنها:

– التغيرات في الغلاف الغازي للأرض، والاحتباس الحراري وثقب الأوزون، ومواجهته من خلال العمل على معالجة التلوث الهوائي المتخطي للحدود، وتحسين نوعية الهواء من خلال بروتوكولات كيوتو ومنتريال.

– استخدامات الأراضي من خلال حمايتها من التدهور البيئي، ومكافحة التصحر ووقف إزالة الغابات الطبيعية والزحف العمراني على الأراضي الزراعية، مع العمل على تحقيق تنمية مستدامة للإنتاج الزراعي والغابي والرعوي.

– المسطحات البحرية وحمايتها من تلوث البحار، ووقف طرق الصيد الجائر، وتنمية الثروة السمكية وحماية الأنواع المعرضة للانقراض، إضافة إلى حل مشكلة ارتفاع منسوب سطح البحر في السنوات القادمة مما يهدد بإغراق مساحات شاسعة من الجزر واليابسة.

– مصادر المياه العذبة: حيث يعاني 35٪ من سكان العالم من شح مائي خطير، وتنبه المنظمات العالمية إلى أن حروب القرن 21 ستكون بسبب مصادر المياه والنزاع الدولي عليها، ويتم قياس التنمية المستدامة عن طريق مؤشر مدى نوعية المياه وكمياتها المتوفرة ونصيب الفرد من المياه العذبة النظيفة.

•**المؤشرات المؤسسية:**

–الإطار المؤسسي: ويشمل أطر مؤسسية مناسبة لتطبيق التنمية المستدامة من خلال وضع إستراتيجية وطنية لكل دولة، إضافة إلى التوقيع على الاتفاقيات الدولية في مجال التنمية المستدامة.

– قدرة مؤسسات الدولة على تحقيق التنمية المستدامة من خلال الإمكانيات البشرية والعلمية والسياسية[1].

2. التنمية المستدامة في ظل الاستهلاك المتزايد للطاقة التقليدية:

يتوقع أن يزيد الطلب على الطاقة في السنوات القادمة بسبب تزايد أعداد السكان إلى مستويات مقلقة خاصة الدول النامية والتي ترجح كفتها في قضية الاستهلاك المتزايد للطاقة والتي ستزيد بنسبة 3 ٪ ما بين سنوات 2004 و2020 وهذا بالمقارنة مع الدول المتقدمة التي وصلت إلى مستوى النضج الاقتصادي إضافة إلى نموها الديموغرافي البطيء لهذا فالمتوقع أن تكون نسبة الطلب على الطاقة في هذه الدول لا تتعدى معدل 0.9 في السنة، وستكون نصف الزيادة في الطلب العالمي على الطاقة مطلوبة عام 2030 لتوليد الطاقة ونسبة الخمس لاحتياجات النقل، أغلبها في شكل وقود نفطي، وسيكون جزء كبير من زيادة الطلب على الطاقة راجعا إلى النمو الاقتصادي السريع في الاقتصاديات الآسيوية، خصوصا في الهند والصين، والمتوقع أن يزيد الطلب على الطاقة في بلدان آسيا النامية بمعدل سنوي 3.7٪ أي أعلى بكثير مما يحدث في أقاليم أخرى، والمتوقع أن يزيد استهلاك الطاقة في آسيا بأكثر من الضعف في العشرين عاما المقبلة وأن يمثل نحو 65٪ من مجموع زيادة الطلب على الطاقة في جميع البلدان النامية، ورغم أن استهلاك الطاقة في الأقاليم النامية الأخرى سينمو بمعدل أبطأ مما هو عليه في آسيا، فإن المعدلات ستتجاوز المتوسط العامي كما هو متوقع، وإذا كانت جميع الأقاليم ستؤدي دورا في عرض الطاقة والطلب عليها في المستقبل،

1- المجلس الأعلى للتعليم،**مرجع سابق**،ص ص.64-65.

فإن الزيادة الضخمة في الاستهلاك المتوقعة في آسيا، تجعل لهذا الإقليم أهمية كبيرة في تطور في تطور قطاع الطاقة في المستقبل.

تأتي الغالبية العظمى من الطاقة العالمية من موارد غير متجددة هي النفط والفحم والغاز، ونسبة 13٪ فقط من الطاقة العالمية تستمد من موارد متجددة، ومنها نسبة 10.6٪ من متجددات قابلة للاحتراق ومن الفضلات المنزلية المتجددة، وأما بقية الطاقة المتجددة فتأتي من المياه وحرارة الأرض والشمس والرياح ومن حركة المد والجزر والأمواج، وتفيد إسقاطات استهلاك الطاقة العالمية بين عامي 2004و2030 أن الوقود الأحفوري سيقدم أكبر جزء من الزيادة، وأن المصادر النووية وغيرها من المصادر لن تقدم إلا إسهامات بسيطة يحتمل أن تحدث أكبر تغير في الغاز والفحم وأن تصل فيهما إلى 65 و74٪ على التوالي، والمتوقع أن يزداد استهلاك النفط بنسبة 42٪ في حين أن المصادر النووية والمتجددة، التي تنطلق من نقطة أقل بكثير، ستزداد بنسبة44٪ و61٪ على التوالي، وستحدد المساهمات النسبية التي تقدمها مختلف المصادر بحسب الاتجاه الذي تسير فيه السياسات وعلى ذلك ينبغي النظر إلى الإسقاطات على أنها أساس نقطة بداية لمزيد من النقاشات.

استنادا إلى إسقاطات وضعتها إدارة معلومات الطاقة في الولايات.م.أ، سيرتفع نصيب المتجددات(باستثناء الكتلة البيولوجية التقليدية) في السوق في السنوات المقبلة بمعدل 1.9٪، والمتوقع أن تحدث أكبر زيادات مطلقة في أمريكا الشمالية وفي بلدان آسيا النامية وفي أمريكا الوسطى والجنوبية، وستحدث أكبر زيادة سنوية في استهلاك المتجددات في الشرق الأدنى، وفي بلدان آسيا النامية وفي أمريكا الوسطى والجنوبية، وفي بلدان آسيا النامية يكون الاتجاه راجعا إلى زيادة استهلاك الطاقة لا إلى التركيز على واحد من المتجددات كما هو الأمر في أمريكا الوسطى والجنوبية. ويتوقع أن تزيد حصة المتجددات التجارية في معظم الأقاليم في السنوات القادمة، وستكون أكبر حصة من استهلاك الطاقة المتجددة في أمريكا الوسطى والجنوبية حيث أصبحت المصادر الأخرى غير الوقود الأحفوري قادرة على المنافسة الاقتصادية فعليا.

هذه الأرقام لا تأخذ في حسبانها إستراتيجية الطاقة طويلة الأجل التي يتبعها الاتحاد الأوروبي منذ وقت قريب، والتي تقترح أن يرتفع استهلاك الاتحاد من المتجددات بحلول عام 2020 إلى نسبة 20٪ من مجموع الطاقة المستخدمة، وسترتفع حصة الوقود البيولوجي المستخدم في النقل إلى 10٪، وبالمقابل ستنخفض انبعاثات غاز الدفيئة في الاتحاد الأوروبي بنسبة 20٪ تحت مستويات عام 1990،وسيكون ارتفاع أسعار الوقود الأحفوري والسياسات والبرامج الحكومية التي تدعم تنمية الطاقة البديلة من العوامل التي تساعد على تنافسية المتجددات، ولكن رغم الجهود الوطنية والدولية لا تدل المؤشرات على حدوث زيادة كبيرة في المتجددات في العالم بأكمله[1].

3. الأمن البيئي كمدخل رئيسي لتحقيق التنمية المستدامة:

[1] موقع وكالة الطاقة الدولية www.eia.com

لقد أدى التقدم الكبير الذي أحرزه الإنسان في مجالات العلم والتكنولوجيا إلى إحداث إخلال، بل تدهور في مكونات البيئة، بحيث أصبح خطر العيش فوق طاقة احتمال البيئة متوقعا، بل وأصبح واقعا معاشا في بعض المجالات وبعض الأقطار، حيث ظهرت "مشكلة الغذاء" و"مشكلة الطاقة" و"مشكلة السكان" و"مشكلة التلوث" وهي مشكلات ناجمة عن النشاطات البشرية في البيئة، وزاد قلق الإنسان على مستقبله، وزاد اهتمامه بقضايا البيئة وأصبح الناس يسمعون عن قضايا وأخطار بيئية لا يفهمونها ولا يعرفون ما إذا كان بالإمكان حلها. وارتبط مفهوم البيئة ببعض الجوانب السلبية كالأضرار، تدهور إطار المعيشة، استنزاف الموارد الطبيعية وغيرها، وأمام هذه التصورات يمكن إعطاء تعريف للبيئة. على أنها المحيط المادي الذي يعيش فيه الإنسان بما يشتمل عليه من ماء وهواء، وفضاء وتربة وكائنات حية، ومنشآت أقامها لإشباع حاجاته[1].

1.3.مصادر التلوث المهددة للبيئة:

تتنوع مصادر التلوث وتختلف درجة خطورتها، ويمكن تقسيمها اعتمادا على نوع المادة الملوثة إلى:

1.1.3.تلوث بيولوجي : وهو من أقدم صور التلوث البيئي، ينشأ نتيجة وجود كائنات حية، مرئية نباتية أو حيوانية في الوسط البيئي كالماء أو الهواء أو التربة، كالبيكتريا والفطريات وغيرها، وينتج التلوث البيولوجي عادة عن الرواسب المدنية الناتجة عن الأنشطة الصناعية التي تعالج مواد عضوية.

2.1.3.تلوث إشعاعي: ويعني تسرب مواد مشعة إلى أحد مكونات البيئة من ماء أو هواء أو تربة، وتنقسم المواد المشعة إلى قسمين: إشعاعات ذات طبيعة موجبة(كهرومغناطيسية) كأشعة جاما وأشعة اكس الشائعة في الاستخدامات العلمية، وإشعاعات ذات طبيعة جسمية، كأشعة ألفا وأشعة بيتا، ويعد التلوث الإشعاعي من أخطر أنواع التلوث البيئي.

3.1.3.تلوث كيماوي: يعتبر من أشد أنواع التلوث خطرا، وذلك لازدياد كميه هذه المواد وانتشارها، ومن بين المركبات الكيماوية الملوثة والضارة للكائنات الحية والبيئة: مركب الزئبق، الزرنيخ، الكادميوم، السيانيد والمبيدات الحشرية والأسمدة الكيماوية والنفط وغيرها[2].

2.3. آليات تحقيق الأمن البيئي وسبل حماية البيئة:

1.2.3.الاهتمام بالوعي البيئي: كوسيلة فعالة لنشر ثقافة بيئية وهذه العملية طويلة في وقتها لكنها فعالة في نتاجها على المدى المتوسط والبعيد ،وتتم هذه التوعية من خلال المدارس والمساجد، وكذلك من خلال وسائل الإعلام بكل صورها المرئية والمسموعة والمقروءة والمكتوبة ،نظرا لامتلاكها قوة تأثير كبيرة على المجتمعات. ونشر الوعي البيئي يحتاج إلى الصبر وبضرورة الاقتناع من قبل الجميع بضرورة حماية البيئة، من خلال تجنب كافة العوامل المؤدية إلى التلوث،

1- ماجد راغب الحلو،**قانون حماية البيئة في ضوء الشريعة**(الإسكندرية:نشأة المعارف،2002)،ص.39.

2- عبد العزيز زيرق،**دور منظمة الأمم المتحدة في حماية البيئة**،رسالة ماجستير(جامعة قسنطينة،2013)،ص ص.22-23.

وكذلك قيام المسئولين خاصة بحملات تحسيسية كالتشجير، وعدم رمي النفايات في المساحات الخضراء، وكذلك تشجيع حملات التنظيف في الشوارع والمدن والمحيط العمراني ككل.

2.2.3.وسائل قانونية: حيث يعتبر القانون من أكثر الوسائل انتشارا وقبولا، ويكفل حماية متميزة للبيئة، فنظام العقوبات يهدف إلى تفعيل الأهداف النوعية التي ترصدها السلطات العمومية، ويمكن أن تفرض على الأنشطة سقفا للتلوث أو أن تفرض اعتماد أنظمة إنتاج غير ملوثة، وأن تخضع للصرامة، وفي حالة اختراق القانون تسلط عقوبات جبائية على المتحايلين، وهناك أربعة معايير هي:

- معايير النوعية البيئية: تضع هذه المعايير الأهداف النوعية العامة الواجب تحقيقها بناءا على قدرات الوسط.
- معايير الانبعاثات: تحدد هذه المعايير الكمية القصوى المسموح بها للنفايات الملوثة في مكان معين.
- معايير خاصة بالمنتوج: توضح خصائص الميزة، مثلا نسبة الرصاص في البنزين.

-معايير خاصة بالطريقة: حيث تحدد الطرق التقنية للإنتاج الواجب استعمالها والتجهيزات المقاومة للتلوث الواجب تنصيبها. هذا على المستوى الوطني ،أما على المستوى الدولي فهناك اتفاقيات دولية كثيرة في مجال حماية البيئة.

3.2.3.وسائل اقتصادية وتجارية: حيث تهدف أدوات السياسة التجارية إلى تحقيق ثلاثة أهداف هي:

⋆الحصول على حظر شامل أو جزئي لتجارة المنتجات المستخلصة من الأنواع المهددة بالانقراض

⋆معاقبة حظر النقل الدولي لمنتوج ملوث أو خطير.

⋆إبلاغ البلدان المشترية بالخصائص الايكولوجية والخصائص المضرة للمنتوج المتبادل.

4.2.3.وسائل الجباية والضريبة: تعتبر الجباية من أنجح الوسائل الحالية لحماية البيئة والأكفأ على الإطلاق، وتتمثل الجباية البيئية في الضرائب والرسوم المفروض من طرف الدول بغرض التعويض عن الضرر الذي يسبب فيه الملوث على اعتبار أن الحق في البيئة النظيفة هو الحق المطلق لجميع الأفراد على اختلافهم، وهي وسيلة ردع من خلال الإجراءات العقابية التي تنجر عن عدم الدفع من طرف المكلف. وقد اتخذت معظم الحكومات والدول في العالم إلى تبني سياسة فرض الضرائب والرسوم من أجل الحد من التلوث، وتستخدم أموال الجباية في إنشاء أجهزة تسهر على حماية البيئة[1].

4. الخاتمة:

يمكن القول أن تحقيق هدف التنمية المستدامة لا يمكن تجسيده إلى من خلال تحقيق الأمن البيئي المستدام والذي لا يتحقق بدوره إلا من خلال حماية البيئة من كل التهديدات التي يتسبب فيها النشاط الإنساني المتزايد على وجه الخصوص لا سيما النشاطات المتعلقة بالتصنيع ورمي النفايات الصناعية وانبعاث الأبخرة السامة والتجارب النووية وغيرها من المهددات الأخرى، وعليه ومن خلال ما سبق يمكن الخروج بالاستنتاجات التالية:

1- محمد صالح الشيخ،**الآثار الاقتصادية والمالية لتلوث البيئة ووسائل الحماية منها**(دار الإشعاع القانوني،2002)،ص.17.

– التنمية المستدامة تستدعي إعادة النظر في السياسات العامة للدول وخصوصا في مجال الإنفاق العام على القطاعات دون الاستثمار فيها.

– إعطاء الأولوية القصوى لإعادة صياغة إستراتيجية اقتصادية عقلانية تتماشى مع إمكانيات الدولة، مع المحافظة على مواردها الطبيعية المتاحة واستغلالها بشكل عقلاني يلبي حاجيات الأجيال في المستقبل.

– عدم الاعتماد على الوقود الأحفوري كمصدر وحيد للطاقة باعتباره قابلا للنفاذ من جهة وملوثا من جهة أخرى.

– الاهتمام بالطاقات المتجددة وتكنولوجيا الطاقة لأنها مستقبل الأمن الطاقوي للعالم خصوصا مع الانفجار السكاني المتزايد وتزايد الطلب العالمي عليها.

– ضرورة حماية البيئة من خلال نشر الثقافة البيئية والتوعية من أجل المحافظة على التنوع الايكولوجي، وسن منظومات تشريعية وقانونية رادعة تكفل حماية البيئة في شقها الدولي والوطني.

– الاستفادة من المؤتمرات الدولية التي تعقد بصفة مستمرة في التحسيس بمخاطر التهديدات الأمنية البيئية ودعوة الدول الصناعية الكبرى في الوفاء بالتزاماتها تجاه المجتمع الدولي وتحمل مسؤوليتها في قضايا التلوث البيئي واحترام القانون الدولي للبيئة.

– ضرورة تخصيص اعتمادات مالية ضخمة من خلال الدول والمنظمات توجه لمكافحة آثار التلوث الجوي والبحري والبري، وتقليص نسبة الاحتباس الحراري الناتج عن الأبخرة السامة خصوصا ثاني أوكسيد الكربون.

– الاعتناء بالبيئة لاسيما المساحات الخضراء والتنوع الإيكولوجي والمسطحات المائية باعتبارها ثروة وطنية، مع تشجيع النظافة في المحيط العمراني والخارجي، ودعم جهود التشجير ومكافحة حرائق الغابات وغيرها.

. قائمة المراجع:

1. **سورة الأعراف.**

- **الكتب:**

2. الشيخ محمد صالح، **الآثار الاقتصادية والمالية لتلوث البيئة ووسائل الحماية منها**، دار الإشعاع القانوني،2002.
3. الحلو راغب ماجد، **قانون حماية البيئة في ضوء الشريعة**،الإسكندرية:نشأة المعارف،2002.
4. **البنك الدولي، تقرير عن التنمية في العالم،التنمية المستدامة في عالم متغير**،واشنطن،2003.
5. الدواي عبد الرزاق، **أضواء على الأزمة البيئية المعاصرة**،المركز العربي للأبحاث ودراسة السياسات،2012.
6. الخياط أحمد مصطفى، **الطاقة:مصادرها،أنواعها،استخداماتها**، القاهرة:منشورات وزارة الكهرباء والطاقة،2006.
7. وكاع أحمد، **هندسة الطاقات المتجددة والمستدامة**، جامعة فيلادلفيا،دت.
8. رأفت إسماعيل أحمد، **الطاقة المتجددة** ، القاهرة:دار الشروق،1986.

9. قدي عبد المجيد وآخرون،**الاقتصاد البيئي**(الجزائر: دار الخلدونية للنشر والتوزيع،2010).

10. رسن سالم عبد الحسن، **اقتصاديات النفط** ،طرابلس: الجامعة المفتوحة،1999.

- **المجلات العلمية:**

11. مخلفي أمينة،**الطاقات المتجددة وغير المتجددة**،مجلة الباحث .العدد.2011،9.

12. زرمان كريم،**لتنمية المستدامة في الجزائر من خلال برنامج الإنعاش الاقتصادي**،مجلة أبحاث اقتصادية وإدارية، العدد.7،جوان، 2010.

13. كربالي بغداد وحمداني محمد، **استراتيجيات وسياسات التنمية المستدامة في ظل التحولات الاقتصادية والتكنولوجية بالجزائر**، مجلة علوم إنسانية،العدد.45 ، 2010.

- **الرسائل الجامعية:**

14. زواوية أحلام، **دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية**، رسالة ماجستير،سطيف: جامعة فرحات عباس،2013.

15. زيرق عبد العزيز، **منظمة الأمم المتحدة في حماية البيئة**،رسالة ماجستير، جامعة قسنطينة،2013.

- **المواقع الإلكترونية:**

16. وكالة الطاقة العالمية www.iea.org

17. البنك الدولي ،**تقرير عن التنمية في العالم،التنمية المستدامة في عالم متغير**،واشنطن،2003.انظر:
https://www.albankaldawli.org/ar/publication/wdr

18. **التقرير الخاص للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ** ، مصادر الطاقة المتجددة والتخفيف من آثار تغير المناخ، انظر:
https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=7361#.Y3jarWrMKUk

19. منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط،"**تقرير الأمين العام السنوي السادس والثلاثون 2009**".
https://oapecorg.org/ar/Home/Publications/Reports/Secretary-General-Annual-Report

20. **المجلس الأعلى للتعليم**،قطر: www.sec.gov.qa

21. موقع برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة www.unep.com

22. الهيئة العامة للبيئة،دولة الكويت ، **قانون حماية البيئة رقم (42) لسنة 2014**،. انظر:
https://epa.org.kw/EPALaw