وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministry Ofhigher Educatoin and ScientificResearch
جامعة عباس لغرور -خنشلة-
Abbas Laghrour University Khenchela
كلية: العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
Faclty of Economics Management and commercial sciencs
قسم العلوم الاقتصادية

الاستخدام الأمثل للطاقات المتجددة ودورها في رسم السياسات الاقتصادية في الجزائر خلال فترة 2010-2022

مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر في علوم الاقتصادية

تخصص: اقتصاد نقدي وبنكي

إعداد الطالبين:

يحي محفوظ

فؤاد لاغة

إشراف الأستاذ(ة):

عبد الجليل جباري

أعضاء لجنة المناقشة:

الإسم واللقب	الرتبة العلمية	الجامعة الأصلية	الصفة
د/ رمزي زعيمي	أستاذ محاضر –أ–	جامعة خنشلة	رئيسا
د/ عبد الجليل جباري	أستاذ محاضر –أ–	جامعة خنشلة	مشرفا ومقررا
د/ علي خنافر	أستاذ محاضر –أ–	جامعة خنشلة	مناقشا

السنة الجامعية: 2024/2023

بسم الله الرحمن الرحيم

الإهداء

نحمد الله عز وجل على منه وعونه لإتمامنا هذه المذكرة.

إلى الذي وهبني كل ما يملك حتى أحقق له آماله، إلى من كان يدفعني قدما نحو الأمام لنيل المبتغى إلى الإنسان الذي امتلك الإنسانية بكل قوة إلى الذي سهر على تعليمي بتضحيات جسام مترجمة في تقديسه للعلم، إلى مدرستي الأولى في الحياة

أبي الغالي على قلبي أطال الله في عمره؛

إلى التي وهبت فلذة كبدها كل العطاء والحنان، إلى التي صبرت على كل شيء، التي رعتني حق الرعاية و كانت سندي في الشدائد، و كانت دعواها لي بالتوفيق، تتبعتني خطوة خطوة في عملي، إلى من ارتحت كلما تذكرت ابتسامتها في وجهي

نبع الحنان أمي أعز ملاك على القلب والعين جزاها الله عني خير الجزاء في الدارين

إليهما أهدي هذا العمل المتواضع لكي أدخل على قلبهما شيئا من السعادة

إلى إخوتي و أخواتي الذين تقاسموا معي عبء الحياة ؛

إلى اصدقائي الأعزاء الذين كانو مصدرا للإلهام والفرح أهدي هذا العمل .

كما نهدي ثمرة جهدنا لأستاذنا الكريم الدكتور : عبد جليل جباري الذي كلما تظلمت الطريق أمامنا لجأنا إليه فأنارها لنا

و كلما دب اليأس في نفسنا زرع فينا الأمل الأسير قدما وكلما سألنا عن معرفة زودنا بها

و كلما طلبنا كمية من وقته الثمين وفره لنا بالرغم من مسؤولياته المتعددة.

شكر وعرفان

قال الله تعالى {وَمَن يَشْكُرْ فَإِنَّمَا يَشْكُرُ لِنَفْسِه (لقمان12)

الحمد لله ربي العالمين والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين سيدنا محمد و على آله وصحبه ومن تبعه بإحسان إلى يوم الدين وبعد فإني أشكر الله تعالى على فضله حيث أتاح لنا إنجاز هذا العمل بفضله فله الحمد أولاً وآخرًا نتقدم بالشكر الجزيل لي أولئك الأخيار الذين مدوا لنا يد المساعدة ، خلال هذه الفترة، وفي مقدمتهم أستاذي المشرف على الرسالة فضيلة الأستاذ الدكتور عبد الجليل جباري لدعمه المتواصل لنا ولإشرافه على مذكرتنا بتوجيهاته ومعلوماته القيمة جزاء الله كل الخير وزاده من علمه درجات كما نشكر عائلاتنا فهم بمثابة موطن نلجئ إليه في جميع مراحل حياتنا كما أتوجه بالشكر لكل أساتذة كلية العلو الاقتصادية أساتذتنا الكرام ولجنة المناقشة أتوجه بخالص الشكر لكم لقبولكم مناقشة ثمرة عملنا هذه ونتقدم بخالص الإحترام والتقدير لأساتذتنا من الطور الإبتدائي إلى الثانوي وفي الأخير أتمنى النجاح والتوفيق للزملاء والزميلات ونسأل الله الخير في ماتعلمناه.

فهرس المحتويات

فهرس المحتويات

البسملة	–
الإهداء	–
الشكر والعرفان	–
فهرس المحتويات	II–IV
فهرس الجداول	II
فهرس الأشكال	II
مقدمة	ب–د
الفصل الأول: الطاقة مصادرها وأنواعها (مدخل نظري)	
تمهيد	2
المبحث الأول: مفهوم الطاقة	3
اولا: تعريف الطاقة	3
ثانيا: المساهمة الاقتصادية للطاقة التقليدية	10
المبحث الثاني: مصادر الطاقة المتجددة.	**12**
أولا: الطاقة الشمسية.	13
ثانيا: طاقة الرياح.	14
ثالثا: طاقة الأمواج.	16
رابعا: الطاقة المائية.	18
خامسا: طاقة المد والجزر.	20
سادسا: الطاقة الحيوية.	21
سابعا: الطاقة الجوفية.	23
المبحث الثالث: استخدام الطاقات المتجددة.	**24**
أولا: أهم القطاعات الاقتصادية استخداما للطاقات المتجددة.	24

ثانيا: المردود الاقتصادي لاستخدام الطاقات المتجددة	24
ثالثا: الطاقة المتجددة في البلدان النامية والمتقدمة.	27
خلاصة الفصل	30
الفصل الثاني: دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة.	
تمهيد	33
المبحث الأول: الطاقة المتجددة لحماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة.	**34**
اولا: الإطار النظري للتنمية المستدامة.	34
ثانيا: أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة.	37
ثالثا: الطاقة المتجددة والتنمية في الدول النامية.	39
رابعا: البيئة وتغيير المناخ والاتفاقيات المعنية به.	41
المبحث الثاني: الاثار الاقتصادية والبيئة الناتجة عن استخدام الطاقة المتجددة.	**48**
أولا: التكلفة الاقتصادية للطاقة المتجددة.	48
ثانيا: دور الطاقة المتجددة في تقويم البيئة.	53
المبحث الثالث: الاستغلال الأمثل لطاقة المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة.	**54**
أولا: الإنتاج والاستهلاك من الطاقات المتجددة.	54
ثانيا: السياسات والإجراءات المتبعة لنشر وتوزيع الطاقة المتجددة.	55
ثالثا: المشاريع البحثية لرسم السياسات تجاه الطاقات المتجددة في الجزائر.	57
خلاصة الفصل	68
الفصل الثالث: دور وأهمية الطاقات المتجددة في النهوض بالاقتصاد الجزائري.	
تمهيد	70
المبحث الأول: إمكانية إنتاج واستخدام الطاقة المتجددة في الجزائر.	**71**
أولا: إمكانيات الجزائر من الطاقات المتجددة.	71

ثانيا: استخدام الطاقة المتجددة في الجزائر.	76
المبحث الثاني: استهلاك الطاقة المتجددة والتحديات التي تواجهها في الجزائر.	**77**
أولا: تقنيات ترشيد استهلاك الطاقة في الجزائر.	77
ثانيا: التحديات التي تواجه استغلال مصادر الطاقة المتجددة.	80
ثالثا: المعوقات التي تؤثر في استغلال وتطوير الطاقة المتجددة.	81
المبحث الثالث: الاحتياجات المستقبلية للطاقة في الجزائر.	**83**
أولا: توطين تكنولوجيا الطاقة المتجددة.	83
ثانيا: تكاليف الاستثمار والإنتاج الطاقة المتجددة.	86
ثالثا: الروئ المستقبلية لإيرادات الطاقة المتجددة في الجزائر.	88
خلاصة الفصل	94
الخاتمة	96
المراجع	100
الملخص	

فهرس الجداول

فهرس الجداول

رقم الجدول	عنوان الشكل	الصفحة
1	متوسط التكلفة المستوية للطاقة الشمسية	52
2	متوسط التكلفة المستوية لطاقة الرياح	52
3	القدرات المتراكمة لبرنامج الطاقة المتجددة حسب النوع والمرحلة 2015-2030 (ميغاواط)	58
4	مشاريع محطات الطاقة الهجينة.	60
5	المشاريع التي يتم تنفيذها في الجزائر.	67
6	القدرات الشمسية في الجزائر.	75
7	يوضح طاقة الرياح في الجزائر.	78
8	يوضح قدرات التوليد المائية في الجزائر.	79
9	البرنامج المخطط لتطوير الطاقة الشمسية 2030/2011.	93
10	أفاق الطاقات المتجددة في الجزائر.	94
11	مشاريع لإنتاج الكهرباء مستقبلا في الجزائر.	94

فهرس الأشكال

فهرس الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
1	ملخص لأهمية الطاقة المتجددة في الشكل المقابل.	10
2	مصادر الطاقة المتجددة.	12
3	تغلغل الطاقات المتجددة في الإنتاج الوطني للكهرباء	59
4	الإشعاع الشمسي كقدرة طاقوية هامة في الجزائر.	76
5	أطلس جديد للرياح في الجزائر.	77
6	منابع المياه المعدنية الحارة في الجزائر.	80
7	الهيكل (البنية) المؤسسية للبحث والتطوير في مجال الطاقات المتجددة والفعالية الصناعية	87

المقدمة

مقدمة :

تعتبر الطاقة من أهم الضروريات التي تسعى جميع الدول للحصول عليها فهي تشكل العصب المحرك لاقتصاديات مختلف الدول. ويمثل البترول المصدر الرئيسي والأهم للطاقة العالمية، إلا أن تزايد الطلب عليه أدى إلى رفع المخاوف من إمكانية نفاذه أسرع مما كان متوقعا، بالإضافة إلى تعرض أسعاره للتقلب المستمر الذي بات يهدد ميزانيات أغلب الدول المتقدمة منها والنامية وكذا يؤثر سلبا على خططها التنموية، مما دعى لضرورة البحث عن بدائل أخرى لتوفير الطاقة فكانت الطاقة المتجددة هي البديل والخيار الأفضل والمساند للطاقة الناضبة، والاستثمار فيها يضمن استدامة الموارد الطاقوية التقليدية، مما يكسبها طابع الاستدامة والصداقة مع البيئة، نظرا لما تتميز به من صفة الديمومة فهي عبارة عن الطاقة المكتسبة من عمليات طبيعية تتجدد باستمرار. طالما أن الطاقة المتجددة هي الخيار الأفضل لتعويض الطاقة النفطية فقد عرف الاستثمار في مجالها نطاقا واسعا وتطورا مستمرا، والجزائر كغيرها من الدول النفطية تعتمد بصفة كبيرة على النفط كمصدر أساسي للطاقة وموردا رئيسيا للاقتصاد، ونظرا لمجمل التغيرات التي أصبحت تؤثر على أسعاره في الأسواق العالمية وخاصية نضوبه بات من الضروري البحث عن البدائل الطاقوية المتجددة وتطوير استراتيجية استثمارها استجابة لمتطلبات التنمية المستدامة.

لذا فهي تسعى جاهدة من أجل تطوير الاستثمار في مجالها خاصة وأنها تتوفر على رصيد هام من الإشعاع الشمسي وطاقة الرياح وغيرها من المصادر، وذلك من خلال تبني برامج واستراتيجيات طموحة للطاقة المتجددة على أمل تحقيق التنويع الاقتصادي وتوفير فرص العمل، كما أنها أصبحت تتطلع لتطوير قدراتها التكنولوجيا وذلك لإرساء اقتصاد يتماشى مع متطلبات التنمية الاقتصادية والاجتماعية المستدامة.

1.إشكالية الدراسة:

مع ازدياد الطلب على الطاقة في نهاية القرن العشرين ومع كون الطاقة التقليدية طاقة غير دائمة(ناضبة)، وكذلك ملوثة للطبيعة تسعى الجزائر من خلال هذا إلى محاولة زيادة الاستثمار في الطاقة االمتجددة من أجل تلبية الاحتياجات المتزايدة في الطاقة واستغلال الموارد المتاحة الأخرى في سبيل توفير أكبر قدر من الطاقة.

وانطلاقا مما سبق يمكن طرح الإشكالية وهي كالاتي :

كيف تساهم الطاقة المتجددة في رسم السياسات الاقتصادية في الجزائر؟

الأسئلة الفرعية:

بغرض الإحاطة بجوانب الإشكالية، يمكن طرح مجموعة من التساؤلات الفرعية التالية:

1-هل تمتلك الجزائر ما يؤهلها للتوجه إلى الاعتماد على الطاقة المتجددة؟

2-هل يعكس البرنامج الوطني للطاقة المتجددة 2011-2030 الاهتمام بهذه الطاقة لتحقيق التنمية المستدامة؟

3-ماهي التحديات التي تواجه توجه الجزائر للطاقة المتجددة وفيما تكمن الحلول؟

فرضيات الدراسة:

من خلال التساؤلات الفرعية يمكن تقديم فرضيات تكون بمثابة أجوبة محتملة، يتم صياغتها على النحو التالي:

- تمتلك الجزائر من الحوافز والإمكانات الطبيعة والبشرية ما يؤهلها للانتقال من اقتصاد يعتمد على موارد ناضبة إلى بلد يعتمد على موارد متجددة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة.
- يعكس المخطط الوطني للطاقة المتجددة النوايا التنموية في الجزائر في مجال الطاقات المتجددة.

- تعد التكاليف والتطور التكنولوجي من أبرز التحديات التي تعيق الاستثمار في الطاقة المتجددة، وتتطلب هذه المشكلة مجموعة من الإجراءات للتصدي لها.

3. أسباب اختيار الموضوع:

❖ أسباب ذاتية:

- الميل الشخصي لمثل هذه المواضيع الحيوية إذ يعتبر موضوع الطاقة المتجددة من المواضيع الحيوية المطروحة في الآونة الاخيرة.
- الرغبة في فهم وتحليل علاقة الطاقة المتجددة بالتنمية.
- نظرا لارتباط الموضوع بتخصصنا.

❖ أسباب موضوعية:

- حداثة مجال الطاقة المتجددة في الدول النامية.
- الطاقات المتجددة هي مصادر الطاقة لا تنضب وتتجدد باستمرار، مما يضمن إمدادات طاقة مستمرة للأجيال القادمة.
- الاستثمار في الطاقات المتجددة يمكن أن يساعد الجزائر على تنويع اقتصادها بعيدا عن الاعتماد المفرد على الوقود الأحفوري.
- تطوير الطاقات المتجددة يشجع على الابتكار ويساهم في تطوير التكنولوجيا المحلية.

4. أهداف الدراسة:

نسعى من خلال هذه الدراسة الى تحقيق الأهداف التالية:

- البحث في سبل استغلال الطاقات المتجددة وكيفية تفعيلها.
- التنويع في مصادر الطاقات المتجددة الدائمة والمستمرة الآمنة لمواجهة الطاقات التقليدية الناضبة المضرة بالبيئة والإنسان والاقتصاد.
- آثر استعمال الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر.
- الجهود المبذولة من طرف الجزائر في مجال الطاقات المتجددة.
- التحديات التي تواجه استخدام الطاقة المتجددة لأجل التنمية المستدامة في الجزائر.

5. أهمية الدراسة:

تكمن أهمية هذه الدراسة في كونها واحدة من المواضيع المهمة الحديثة والتي كثر التنافس عليها في الفترة الأخيرة، كما أنها تبرز الدور المتزايد لمصادر الطاقة المتجددة في الجزائر، وهذا من أجل تحفيز الدولة الجزائرية على زيادة وتسريع الاستثمار في هذا المجال حتى تكون لها دور ريادي في السوق الطاقوي المستقبلي وتعزيز أمنها الطاقوي.

6. حدود الدراسة:

الحدود المكانية: تم تحديد دولة الجزائر.

الحدود الزمنية: لقد تم التطرق في هذا المجال الزمني إلى الفترة الممتدة من سنة 2010، إلى غاية سنة 2022، إضافة إلى ذلك الأفاق المستقبلية المتوقع تحقيقها في سنة 2030.

7. المنهج والأدوات المستخدمة:

1.7. منهج الدراسة:

بناء على ما سبق ذكره فقد اعتمدنا في هذه الدراسة على المنهج الوصفي من أجل تحديد مختلف المفاهيم والتي تتناولها هذه الدراسة كما اتبعنا المنهج التحليلي لتحليل الدور الذي تلعبه الطاقة المتجددة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر ودراسة التحديات التي تواجه الاستثمار.

2.7. الأدوات المستعملة: الكتب، الأبحاث، الدراسات، الرسائل العلمية، مقالات، مجالات، مقابلة، ومواقع إلكترونية التي لها علاقة بالموضوع، كذا الاطلاع على دراسات السابقة.

8. صعوبات الدراسة:

من المعروف أن الدارسات العلمية المختلفة تواجه قدرا من المعوقات تتفاوت حسب طبيعة الموضوع ومن الصعوبات التي واجهتها الدراسة خلال البحث شمولية الموضوع وشاسعته.

9. الدراسات السابقة:

جباري عبد الجليل، **أهمية تطوير الطاقة الشمسية في تحقيق التنمية المستدامة، دراسة حالة – الجزائر ومصر** – أطروحة دكتوراه، جامعة محمد خيضر بسكرة، 2017/2018.
، هدفت هذه الدراسة للاستخدام الرشيد للموارد الحالية والمحافظة عليها، حيث لا نورث لأبنائنا وللأجيال القادمة بيئة استنزفت مواردها وتدهورت طاقتها على الإنتاج، وتوصلت هذه الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها، سيبقى النفط المصدر الأساسي للطاقة في المستقبل المنظور، وسيكون المستقبل واعد لمصدر آخر من مصادر الطاقة الاحفورية وهو الغاز الطبيعي نظر ا لما يتميز به من خصائص تكاد تشبه خصائص النفط، وصناعته آخذة في التطور عبر العالم، وهو الأقل تلويثا للبيئة، أما بالنسبة للفحم فإن مخاطره البيئية تحول دون تطوره، وتوسع استخدامه وتظل المصادر المتجددة أكثر استجابة لشروط البيئة من المصادر الاحفورية، فرغم ذلك تبقى هناك عوائق تحول دون وصول هذه المصادر البديلة والمتجددة، لأن تكون بديلا حقيقيا للطاقة الاحفورية. تلعب الطاقة الشمسية دورا هاما في ترجمة وتحقيق أبعاد التنمية المستدامة وتأمين الطاقة، وتساهم مشاريعها وتطوير استخداماتها في تحقيق المكاسب الاقتصادية وتحسين الأوضاع الاجتماعية، والحفاظ على البيئة للأجيال الحالية والقادمة.
هاجر برطيل، **دور الشراكة الأجنبية في تمويل وتطوير الطاقات المتجددة في الجزائر، دراسة حالة الشراكة الجزائرية الإسبانية** أطروحة الدكتوراه، جامعة محمد خيضر بسكرة، 2015/2016، هدفت هذه الدراسة إلى محاولة معرفة دور الشراكة الجزائرية الأجنبية في تمويل وتطوير الطاقات المتجددة في الجزائر، توصلت هذه الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها، الطاقة هي محور الحياة العصرية لهذا يعمل الباحثون حول العالم لإيجاد مصادر جديدة وتقنيات متطورة للحصول عليها. نتشر إنتاج الطاقات المتجددة في العالم بشكل واسع أين يرتكز حاليا حول الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، ذلك لأن الدول أدركت أنه آن الأوان للاستثمار في الطاقة المتجددة نظرا للخصائص المميزة لها. تسعى الجزائر إلى أن تلعب دورا رئيسيا في السوق العالمي للطاقات المتجددة من خلال تبنيها لإستراتيجية وطنية طموحة لتطوير الطاقات المتجددة دف من خلاله إلى إدماج طاقة الرياح والطاقة الشمسية بنسبة 40 % من إجمالي نسبة إنتاج الكهرباء بحلول سنة 2030.

عماد تكواشت، **واقع وآفاق الطاقات المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر**، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية، جامعة الحاج لخضر، باتنة، 2011/2012.

هدفت هذه الدراسة إلى تفعيل دور الطاقة المتجددة في تلبية الاحتياجات المتزايدة من الطلب على الطاقة في المستقبل، وذلك في ضوء المحددات الاقتصادية والبيئة الملائمة، والتفكير في حق الأجيال القادمة بمصدر جديد من الطاقة ومحاولة تحقيق تنمية مستدامة في الطاقة. وخلصت هذه الدراسة أن الجزائر تحتل مكانة محورية بارزة في قطاع الطاقة العالمي الذي يشهد نموا وطلبا متناميا، وبإمكانها الحفاظ على الدور الريادي الذي تلعبه ضمن هذا القطاع الحيوي وتعزيزه من خلال تنويع مصادر الطاقة لتشمل وبشكل متنام الطاقة المتجددة. تسعى الجزائر كذلك من خلال استغلال إمكانيات من الطاقة المتجددة من توفير القدر المناسب منها في المناطق النائية والمعزولة وبكلفة تنافسية للمصادر الأخر من الطاقة.

10. هيكل الدراسة:

بهدف الإحاطة بجوانب الموضوع والإجابة على التساؤلات واختبار صحة الفرضيات تضمن المحتوى:

مقدمة: نطرح من خلالها إشكالية الدراسة، ونستعرض مختلف جوانب الموضوع.

الجزء النظري: ويتضمن فصلين، كما يلي: الفصل الأول: بعنوان "**الطاقة مصادرها وأنواعها**" ويتناول تعريف الطاقة بصفة عامة (تقليدية ومتجددة) في المبحث الأول، في حين يعالج المبحث الثاني مصادر الطاقة المتجددة، أما المبحث الثالث فخصصناه لاستخدام الطاقات المتجددة.

الفصل الثاني: جاء بعنوان " **دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة**" من خلال هذا الفصل نتطرق إلى الطاقة المتجددة لحماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة في المبحث الأول كذلك الإطار النظري للتنمية المستدامة، أما المبحث الثاني خصصناه ل الآثار البيئية الناتجة عن استخدام الطاقة المتجددة

الجزء التطبيقي: ويتضمن الفصل الثالث **بعنوان " دور وأهمية الطاقات المتجددة في النهوض بالاقتصاد الجزائري"**. حيث تناول المبحث الأول، امكانية انتاج واستخدام الطاقة المتجددة في الجزائر، أما المبحث الثاني فجاء بعنوان استهلاك الطاقة المتجددة والتحديات التي تواجهها

في الجزائر، أما المبحث الثالث فتطرقنا فيه إلى الاحتياجات المستقبلية للطاقة المتجددة في الجزائر.

الخاتمة: وتشتمل على الخلاصة العامة، نتائج اختبار صحة الفرضيات، نتائج الدراسة، التوصيات المقترحة.

الفصل الأول: الطاقة ومصادرها وأنواعها (مدخل نظري)

تمهيد:

تعتبر قضايا الطاقة ومصادرها من المواضيع التي تجذب انتباه الدول على مستوى العالم، نظرًا لكون الطاقة حجر الزاوية في النمو الاقتصادي والتطور الاجتماعي. وقد شهد الاهتمام بالطاقة تصاعدًا ملحوظًا مؤخرًا، مدفوعًا بارتفاع وتائر النمو الاقتصادي العالمي وانخراط العديد من الدول في العملية الصناعية، التي تُعد الطاقة أحد أبرز مكوناتها الأساسية. وقد أدى ذلك إلى زيادة الطلب على الطاقة بالتوازي مع التقدم الاقتصادي الذي رافق الثورة الصناعية، مما أسفر عن السعي لاكتشاف مصادر جديدة للطاقة مثل الفحم في القرن السادس عشر، والنفط والغاز، اللذين باتا اليوم في مقدمة مصادر الطاقة الأساسية والصناعة والاقتصاد العصري.

مع ذلك، فإن معضلة استنزاف المصادر التقليدية للطاقة والتلوث البيئي الناجم عن استهلاك الدول الصناعية المفرط للنفط والغاز والفحم، بالإضافة إلى ارتفاع أسعارها والمشكلات الاقتصادية المترتبة على ذلك للدول حول العالم، كانت من العوامل الرئيسية التي حفزت المنظمات الدولية على التركيز على مصادر بديلة للطاقة. وذلك بهدف تحقيق التنمية المستدامة من خلال ضمان الأمن الطاقوي وتقليل الانبعاثات الغازية. وفي هذا السياق، ولضمان توفر إمدادات الطاقة على المدى القصير والمتوسط والطويل، بالإضافة إلى تحسين الأوضاع البيئية وحمايتها، توجه المجتمع الدولي وصناع القرار نحو الطاقات المتجددة لتحقيق هذه الأهداف والفوز بالتحدي الاقتصادي والبيئية.

فعلى ضوء ذلك سنتناول في هذا الفصل مجموعة من المفاهيم النظرية المتعلقة بتقييم الأصول الثابتة وذلك من خلال المباحث التالية:

المبحث الأول: ماهية الطاقة .

المبحث الثاني: مصادر الطاقة المتجددة.

المبحث الثالث: استخدام الطاقات المتجددة.

المبحث الأول: مفهوم الطاقة

لقد حظي موضوع الطاقة بالدراسة على مستوى دول العالم بصفة عامة، كما أولته المؤسسات والهيئات العالمية والدولية والإقليمية الكثير من البحث والدراسة فاكتشاف الإنسان للطاقة واستخدامه لها كان يزيد من معارفه ويوسع من مستوى سيطرته على الطبيعة وكان هذا في نفس الوقت يزيد من قدرات الإنسان على اكتشاف المزيد من مصادر الطاقة الجديدة ويرفع مستوى استخدامه للمصادر القديمة والحديثة معا، فدخل بذلك موضوع الطاقة في سلسلة من الارتقاء كانت كل حلقة فيها تحدي للوصول إلى حلقات أخرى.

أولا: تعريف الطاقة

لقد حجزت الطاقة مكانا لها في الأدبيات الأقتصادية أكثر من مرة ولقد وردت تعاريف للطاقة كما يلي :

لغة : الطاقة كلمة ذات أصل لاتيني "énergie " وهي تعني قوى فيزيائية تسمح بالحركة ، والطاقة هي القدرة على الشيء ونقول طوقا و أطاقه و الاسم " الطاقة "

أما اصطلاحا : تعرف بأنها الوسيلة الرئيسية التي يعتمد عليها الإنسان لتحقيق عالم أفضل وراحة أكبر ورفاهية أمثل كما أنها المفتاح الرئيسي لنمو الحضارات ورقيتها على امتداد الحقبة التاريخية لحياة الإنسان على وجه الأرض ومنه يمكن قياس مدي تقدم الإنسان من قدرته على التحكم بالطاقات واستغلالها بشكل يعطي إنتاجا ونتائج أفضل[1].

تعرف الطاقة على أنها "القدرة على بذل شغل أو القدرة على القيام بنشاط ما، وتوجد صور عديد للطاقة يتمثل أهمها في الحرارة، الضوء، الصوت وهناك أيضا الطاقة الميكانيكية التي تولدها الآلات والطاقة الكيمائية التي تنتج من حدوث تفاعلات كيميائية، وهناك الطاقة الكهربائية والطاقة الكهرومائية والحركية والإشعاعية والديناميكية والذرية، كما يمكن تحويل الطاقة من صورة إلى أخرى كتحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة ضوئية والكهربائية إلى حركية

[1] زهرة روايقية, تحسين كفاءة استخدام الطاقة من أجل تحقيق التنمية المستدامة في الاقتصاديات العربية, أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه, كلية العلوم الاقتصادية والتسيير وعلوم التجارية , قسم العلوم التجارية, تخصص تجارة دولية وتنمية مستدامة, جامعة 8 ماي 1945, قالمة, 2018/,2019 ص 111.

حيث أصبحت مصادر الطاقة في العالم عديدة ومتنوعة،ومنها مصادر ناضبة (التقليدية) وأخرى متجددة أو دائمة. [1]

1. الطاقة التقليدية:

1.1. مفهوم الطاقة التقليدية (الأحفورية):

تقول النظرية الشائعة في تفسير تكون مصادر الطاقة الأحفورية أنها تكونت جميعا من تحلل كائنات حية في بيئة معدومة الهواء وقد نتج عن هذا التحلل تكون مواد عديمة التأثر بعمليات التحلل اللاحقة، بمعنى أن هذه الأخيرة لم تؤثر في مخزون الطاقة في هذه الموارد وإن كانت قد أحدثت بعض التغيير في تراكيبها العضوية، وتشترك مصادر الطاقة الأحفورية في أنها تتكون جميعا من مواد هيدروكربونية إضافة إلى نسب مختلفة من شوائب أخرى كالماء، الكبريت، الهيدروجين، النيتروجين و أكسيد الكربون، في حين تختلف نسبة الكربون والهيدروجين فيبا من مصدر إلى آخر.

تعرف الطاقة الأحفورية على أنها "عبارة عن الموارد التي لا يمكن إنتاجها أو صناعتها والتي لابد أن ينفد رصيدها عاجلا أو آجلا مع استمرار استعمالها في العملية الإنتاجية."

تعرف بأنها "تلك التي توفر معظم احتياجات المجتمعات الصناعية الحديثة من مصادر الطاقة كالفحم و البترول، وتعتبر هذه المصادر موارد ناضبة أي أنها قابلة للنفاد نتيجة استرجاعها واستخدامها[2]."

كما تعرف على أنها "مصادر تكونت بفعل الطبيعة حيث ساعدت هذه الأخيرة على تحليل الكائنات الحية التي كانت موجودة على سطح الارض وعلى مر العصور نتيجة التراكمات

---

[1] على طالم، فريدة كافلي، الطاقات المتجددة السبيل لتجسيد أبعاد الاستدامة وتحقيق مستقبل طاقوي مستدام , مجلة البحوث العلمية في تشريعات البيئية , المجلد 06 العدد1: 2019 ص 175

[2] نشيدة حططاش، **الغاز الطبيعي المسال بين تلبية الالتزامات الدولية وتحديات تحقيق التنمية المستدامة:** دراسة حالة شركة قطر غاز، بحث مقدم للملتقى الأول حول السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية وتامين الاحتياجات الدولية...الورشة الأساسية الأولى، كمية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة سطيف1 ،2015، ص 03.

الجيولوجية المختلفة ونتيجة لاختلاف طبيعة المكان واختلاف درجة التراكمات الجيولوجية وكذلك نتيجة اختلاف تأثير الشمس من مكان لآخر أو من زمان لآخر فإن هذه التأثيرات الجوية على الكائنات الحية أدت إلى تكوينات مختلفة من حوامل الطاقة الأحفورية وهي البترول والغاز الطبيعي والفحم."

تعرف أيضا على أنها "عبارة عن المصادر الناضبة أي التي تنتهي مع الزمن لكثرة الإستخدام وهي موجودة في الطبيعة بكميات محدودة وغير متجددة، وهي بالإضافة إلى ذلك ملوثة للبيئة وتشكل 86 %من حاجة العالم بشكل عام للطاقة[1]."

من التعاريف السابقة يمكن إعطاء تعريف شامل للطاقة الأحفورية في الآتي[2]:

" هي تلك المصادر الناضبة التي تكونت بفعل الطبيعة والتي تتواجد بها بكميات محدودة، ما يعني أن رصيدها سينفذ بعد مدة زمنية معينة جراء عمليات استخدامها، وتتشكل أنواعها الأحفورية أساسا في البترول والغاز الطبيعي و الفحم التي تعد أهم المصادر المعتمد عليها حتى الآن في إنتاج الطاقة."

2.1. مصادر الطاقة التقليدية (الأحفورية) :

أ. الفحم: هو أحد المصادر الهامة للطاقة في هذا العصر، يستخرج من باطن الأرض ولا يوجد للفحم تركيب محدد وثابت، فهو مزيج من مواد متعددة، لذا تتعدد أنواع الفحم ودرجة جودته من مكان لأخر، وهو بصفة عامة يحتوي على قدر معين ومتغير من الكربون وعليه يتوقف نوع الفحم ورتبته، كما حيتوي على بعض المواد المتطايرة، بالإضافة إلى قدر قليل من المواد المعدنية وبعض الشوائب الأخرى.

ب. البترول: تعتبر زيت البترول من أهم مصادر الطاقة في هذا العصر، بل يعتبر من مقومات حضارتنا، ويطلق عليه الذهب الأسود تشبيها له في قيمته وأمهيته، ويتم استخدامه في شتى المجالات، فهو يستخدم كوقود في الصناعات المختلفة وتستخدم مقطراته في تسيير

[1] المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني، **الكترونيات صناعة وتحكم**، الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج، المملكة العربية السعودية، ص02, 03

[2] زهرة روايقية، مرجع سابق ذكره، ص 79

وسائل النقل الحديثة مثل السيارات والسفن والطائرات كما يستخدم كمصدر للطاقة في قطاع الزراعة وفي عمليات التدفئة وفي توليد الكهرباء .كذلك تصنع منه ومن بعض منتجاته الثانوية، عشرات من المواد الكيمارية الهامة التي تستخدم بدورها في صناعة اللدائن والأصباغ والأدوية، وفي غيرها من الأغراض، وبإعتبار البترول أحد أهم العوامل في الثورة الصناعية وهو ما جعل أسم "الذهب الأسود" أحد أسمائه، وللبترول عدة أسماء منها، النفط، أو زيت البترول الصخر...الخ .

ج. الغاز الطبيعي: الغاز الطبيعي النقي لا لون له و لا رائحة، وهو يصلح للاستخدام كوقود بطريقة مباشرة، أي يستعمل بدون معاجلة وعادة ما تضاف إلى هذا الغاز إحدى المواد العضوية ذات رائحة مميزة، و يحتوي الغاز الطبيعي Natural gaz على نفس العناصر الرئيسية التي تحتوي عليها البترول باعتباره نوع من الهيدروكربونات العضوية، وإن كان يتخذ صورة غازية وليست سائلة للارتفاع بنسبة عناصره التي تتطاير في درجات عادية، ومن ثم فقد يوجد في الطبيعة مختلطا بالبترول السائل، فيتكون المكمن البترولي من ثلاث طبقات، طبقة الماء أسفل المكمن، فوقها طبقة البترول السائلة، ثم على القمة طبقة الغاز، وذلك تبعا للتفاوت بين الثلاث طبقات في درجة الكثافة، وهنا يتم استخراج الغاز وتجمعه أثناء استخراج البترول من البئر، ويطلق على الغاز في هذه الحالة مسمى الغاز المصاحب associa Ted gaويساعد وجود الغاز على اندفاع البترول وخروجه من البئر دون معالجات خاصة، وقد يوجد الغاز في حقول الغاز لاتحتوي على أي سوائل بترولية .ويتم تجميع الغاز بوضع تجهيازات خاصة على البئر لإنتزاع الغاز أثناء خروجه مع البترول، هذا ما يجعل كميات كبيرة من الغاز تهدر بالحرق أثناء استخراج البترول[1].

2. الطاقة المتجددة:

إن دراسة موضوع الطاقات المتجددة والتي تعتبر كبديل لطاقة النفط يستوجب تناوله حسب أنواع هذه المصادر وحسب درجة الأهمية بعد النفط علي النحو التالي:

[1] علي العبسي، بلال شيخي، **الطاقة المتجددة كخيار إستراتيجي للطاقة التقليدية**، مجلة الدراسات الاقتصادية والمالية: حمه لخضر الوادي، المجلد 11، العدد 01، 2018 ص 02،03.

1.2. تعريف الطاقة المتجددة:

الطاقة المتجددة هي الطاقة التي تتجدد مصادرها باستمرار أو أنها غير قابلة للنضوب. فهي تلك التي نحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري.

وهي مصادر طاقة قائمة ومتوفرة باستمرار بخلاف الطاقة الناتجة عن مصادر الوقود الأحفوري التي تنضب نتيجة الاستخدام المتواصل مع مرور الزمن.

كذلك نعني " بالطاقة المتجددة " الكهرباء التي يتم توليدها من الشمس و الرياح والكتلة الحيوية والحرارة الجوفية والمائية وكذلك الوقود الحيوي والهيدروجين المستخدم من المصادر المتجددة[1].

تعريف وكالة الطاقة العالمية(IEA): تتشكل الطاقة المتجددة من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية كأشعة الشمس والرياح، والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة إستهلاكها[2].

تعريف الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) :الطاقة المتجددة هي كل طاقة يكون مصدرها شمسي، جيوفيزيائي أو بيولوجي والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة معادلة أو أكبر من نسب إستعمالها، وتتولد من التيارات المتتالية والمتواصلة في الطبيعة كطاقة الكتلة الحيوية والطاقة الشمسية وطاقة باطن الأرض، حركة المياه، طاقة المد والجزر في المحيطات وطاقة الرياح، وتوجد العديد من الآليات التي تسمح بتحويل هذه المصادر إلى طاقات أولية كالحرارة والطاقة حركية الكهربائية واستخدام تكنولوجيات متعددة تسمح بتوفير خدمات الطاقة من وقود وكهرباء[3].

وعليه فإن جميع مصادر الطاقات المتجددة متولدة عن مصادر الطاقات غير الأحفورية و التي لا تنضب أبدا وتتمثل في طاقة الشمس والرياح، طاقة الكتلة الحيوية، الطاقة الكهرومائية، طاقة باطن الأرض، طاقة الأمواج والمد والجزر. وعليه فالطاقة المتجددة عبارة عن مورد

[1] علي طالم، فريدة كافلي، مرجع سبق ذكره، ص 174 ،175.

[2] موقع وكالة الطاقة الدولية / http://www.iea.org/ ، تم الاطلاع بتاريخ: 27 /2024/03، الساعة 2 :54pm

[3] Edenhofer Ottmar, Ramon Pichs Madruga, Youba Sokona and other, **Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation**: Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, CAMBRIDGE First published 2012, p 178, University Press, USA

طاقوي يتولد ويتجدد تلقائيا في الطبيعة بوتيرة تعادل أو أسرع من وتيرة إستهلاك هذا المورد، ومصطلح الطاقة المتجددة ليس بمصطلح جديد يعرفه العالم حديثا بل طاقة متاحة في الطبيعة تم إحلالها على مدى قرون مضت بالطاقات الأحفورية [1].

ومن **أهم مصادر هذه الطاقة** : الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، طاقة الأمواج، الطاقة المائية، طاقة المد والجزر، الطاقة الحيوية، الطاقة الجوفية .

2.2. خصائص الطاقات المتجددة :

للطاقة المتجددة عددة خصائص ومميزات أهمها[2] :

- متوفرة في معظم دول العالم.
- مصدر محلي لا ينتقل، ويتلاءم مع واقع تنمية المناطق النائية والريفية واحتياجاتها.
- نظيفة ولا تلوث البيئة، وتحافظ على الصحة العامة.
- اقتصادية في كثير من الاستخدامات، وذات عائد اقتصادي كبير.
- ضمان استمرار توافرها وبسعر مناسب وانتظامه.
- لا تحدث أي ضوضاء، أو تترك أي مخلفات ضارة تسبب تلوث البيئة. تحقق تطوراً بيئياً، واجتماعياً، وصناعياً، وزراعياً على طول البلاد وعرضها.
- تستخدم تقنيات غير معقدة ويمكن تصنيعها محلياً في الدول النامية.

3.2. عيوب الطاقات المتجددة:

رغم الخصائص التي تتميز بها الطاقات المتجددة إلا أنها لا تخلو من عيوب، أهمها[3] :

- أغلب الطاقات المتجددة تحتاج إلى تكنولوجيات متطورة لإنتاجها تفتقر إليها أغلب الدول، مما يبقى ستغلال هذا النوع من الطاقات حكرا على الدول المتقدمة

---

[1] بوزيد سفيان، محمد عيسى محمد محمود، **آليات تطوير وتنمية استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر**، مجلة المالية والأسواق، المجلد 3، العدد 06، جامعة مستغانم، الجزائر، مارس 2017، ص 116،117.

[2] بن جيلالي فرج عبد القادر، خليفة مونية، **التحول الطاقوي من الطاقة التقليدية إلى الطاقة المتجددة لتحقيق أبعاد التنمية المستدامة**، مجلة الدراسة التجارية والاقتصادية المعاصرة، المجلد 03، العدد 02 2020/04/15 ص 07.

[3] سيف الدين رحايلية، عبد الجليل بوداح، **أفاق ومعوقات استثمار الجزائر في الطاقات المتجددة من وجهة نظر المستهلك**، دراسات مجلة دولية علمية محكمة، العدد، 14 جامعة الأغواط، الجزائر، 28 جانفي 2018، ص 212.

- تحتاج أغلب مشاريع الطاقات المتجددة إلى رؤوس أموال ضخمة مما يعيق عملية الإستثمار في هذا المجال
- كفاءة تحويل الطاقة تبقى محدودة نسبيا إذا تمت مقارنتها مع الطاقات الأحفورية أو الطاقة النووية تحتاج أغلب أنواع الطاقات المتجددة إلى خصوصيات معينة لإنتاجها فنجد أن طاقة الرياح تحتاج إلى سرعة رياح معينة لتشغيل التوربينات، وطاقة المياه تحتاج إلى مستوى معين من المياه لتعمل بكفاءة
- حدوث بعض الآثار السلبية عند إنتاج بعض أنواع الطاقات المتجددة كالضوضاء والتأثيرات البصرية
- هناك بعض المشاكل المتعلقة بتخزين الطاقات المتجددة سواء لعدم توفر التكنولوجيا الملائمة أو لغلاء هذه الأخيرة

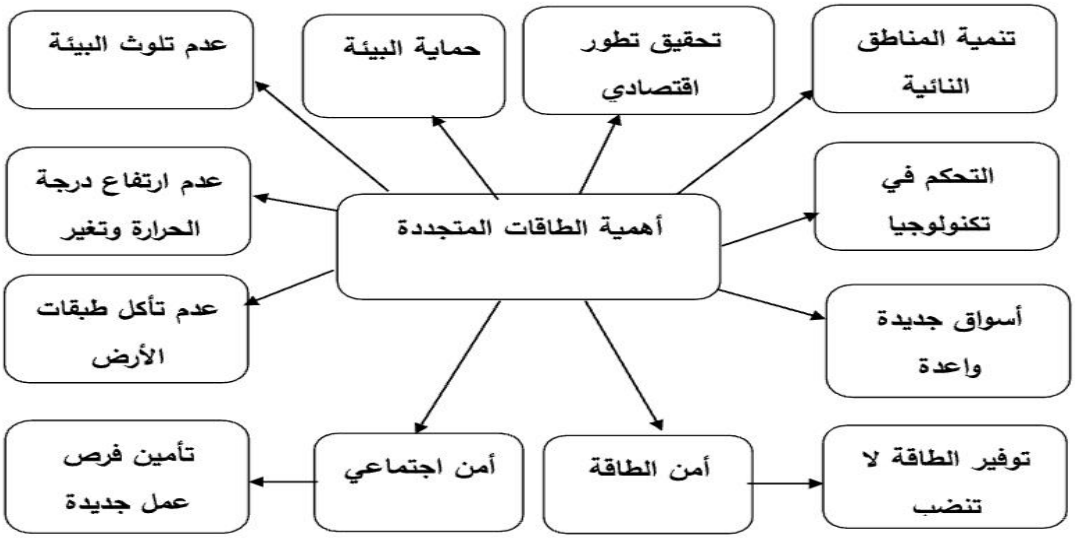
4.2. أهمية الطاقات المتجددة:

تكتسب الطاقات المتجددة أهمية بالغة أهمها[1]:

- تتوفر في معظم دول العالم، وتعتبر البديل لمصادر الطاقات التقليدية التي تنقب مصدر محلي لا ينتقل ويتلاءم مع واقع تنمية المناطق النائية والريفية واحتياجاتها.
- نظيفة ولا تلوث البيئة وتحافظ على الصحة العامة.
- اقتصادية في كثير من الاستعمالات وذلك عائد اقتصادي كبير.
- ضمان استمرار توافرها وسعرها مناسب ومنتظم.
- لا تحدث أي ضوضاء أو تترك أي مخلفات ضارة تلوث البيئة.
- تحقيق تطورا بيئيا واجتماعيا وصناعيا وزراعيا على مستوي الوطن.
- تستعمل تقنيات غير معقدة ويمكن تصنيعها محليا في الدول النامية.
- الشمس والرياح والمد والجزر ونشاطات الطاقة الجوفية كلها مصادر متجددة ومجانية أيضا.

[1] احمد بركات, حسان ناصف, **أهمية ودور الطاقات المتجددة دوليا**, مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية المعاصرة, المجلد 03 العدد 02، 2020، ص03.

الشكل رقم (1) :ملخص لأهمية الطاقة المتجددة في الشكل المقابل.



المصدر: هاجر برطيل دور الشراكة الأجنبية في تمويل وتطوير الطاقات المتجددة في الجزائر، دراسة حالة الشراكة الجزائرية الإسبانية رسالة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه، قسم العلوم الاقتصادية، جامعة محمد خيضر بسكرة، 2015/2016، ص 105.

ثانيا: المساهمة الاقتصادية للطاقة التقليدية.

تمهيدًا للأهمية الاقتصادية للطاقة التقليدية، يمكن النظر إلى دورها الحيوي في دفع النمو الاقتصادي ودعم استقرار السوق العالمية. تعتمد العديد من الصناعات والقطاعات الاقتصادية على مصادر الطاقة التقليدية مثل النفط والفحم والغاز الطبيعي لتشغيل عملياتها وتحقيق أرباحها. بالإضافة إلى ذلك، توفر هذه الصناعات فرص عمل هامة للعديد من الناس، سواء في عمليات الاستخراج والإنتاج أو في القطاعات الداعمة لها مثل النقل واللوجستيات والتكنولوجيا. من خلال دعم النشاط الاقتصادي وتوفير الوظائف، تلعب الطاقة التقليدية دورًا كبيرًا في تعزيز الرخاء الاقتصادي وتحسين جودة الحياة للعديد من الناس في مختلف أنحاء العالم لذلك يمكن أن نحدد دورها في عدة نقاط نذكر منها :

1.خلق فرص العمل: توفر صناعات الطاقة التقليدية فرص عمل عبر مختلف القطاعات، بما في ذلك استخراج الطاقة وتكريرها ونقلها وتوزيعها. وتشمل هذه الوظائف مجموعة متنوعة من المهن، بدءًا من المهندسين والفنيين وصولاً إلى الموظفين الإداريين والعمال.

2.توليد الإيرادات: تسهم هذه الصناعات في توليد الإيرادات للحكومة من خلال الضرائب والرسوم والعوائد. وغالبًا ما تعتمد الحكومات على عائدات مصادر الطاقة التقليدية لتمويل الخدمات العامة وتطوير البنية التحتية[1].

3.الناتج المحلي الإجمالي: يؤثر إنتاج الطاقة التقليدية والصناعات المرتبطة به في الناتج المحلي الإجمالي للبلاد. ويشمل ذلك ليس فقط المساهمة المباشرة من استخراج الطاقة وإنتاجها ولكن أيضًا المساهمة غير المباشرة من الصناعات التي تعتمد على الطاقة بأسعار معقولة لتشغيلها.

4.الاستثمار وتكوين رأس المال: يجذب قطاع الطاقة التقليدية استثمارات كبيرة من مصادر داخلية ودولية. تدعم هذه الاستثمارات تطوير البنية التحتية للطاقة والابتكار التكنولوجي والأنشطة البحثية والتطويرية، مما يعزز النمو الاقتصادي والتنافسية[2]

5.**التوازن التجاري:** قد تصدر البلدان ذات الموارد الطاقية الوفيرة الإنتاج الزائد، مما يؤدي إلى تحقيق أرصدة تجارية إيجابية وكسب العملات الأجنبية. ويمكن أيضًا أن تعزز صادرات الطاقة العلاقات الدبلوماسية والاقتصادية مع الدول المستوردة.

6.النمو الصناعي: الطاقة بأسعار معقولة ضرورية للنمو الصناعي والتنافسية. توفر مصادر الطاقة التقليدية مصدرًا موثوقًا ونسبيًا غير مكلف للطاقة لعمليات التصنيع، مما يؤدي للإنتاج الصناعي والصادرات.

7.الابتكار التكنولوجي: يدفع السعي نحو استخراج أكثر كفاءة وتكرير واستخدام لمصادر الطاقة التقليدية الابتكار التكنولوجي. وغالبًا ما تكون هذه الابتكارات لها تطبيقات أوسع من مجرد القطاع الطاقوي، مما يؤدي إلى تقدم في علوم المواد والهندسة والتقنيات البيئية.

[1] U.S. Energy Information Administration (EIA) Reports (https://www.eia.gov/reports) last seen 11/04/2024,09:00 AM.

[2] International Energy Agency (IEA) Publications (https://www.iea.org/reports) last seen 11/04/2024,09:10 AM.

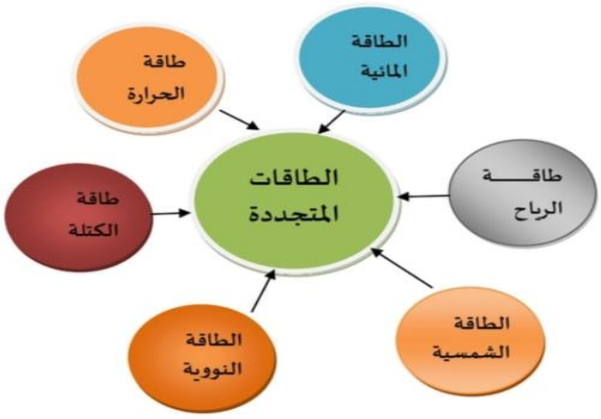
8.تأثير سلاسل الإمدادات: لدى صناعات الطاقة التقليدية سلاسل إمداد واسعة تدعم مجموعة متنوعة من الأعمال المساعدة، بما في ذلك مصنعي المعدات وشركات اللوجستيات ومقدمي الخدمات. تخلق هذه السلاسل الإمدادية فرصًا اقتصادية إضافية وتسهم في التنمية الإقليمية.

9.الأمن الطاقي: يشير ذلك الى القدرة على توفير الطاقة بشكل مستدام وموثوق به، وتأمين الوصول إلى مصادر الطاقة بكفاءة وبأسعار معقولة. يتضمن الأمن الطاقي توفير و تنوع في مصادر الطاقة، وتحسين كفاءة استخدام الطاقة، وتطوير البنى التحتية اللازمة لإنتاج وتوزيع الطاقة بشكل فعال.

بشكل عام، تلعب مصادر الطاقة التقليدية دورًا هامًا في دفع النمو الاقتصادي، ودعم سبل العيش، وتمكين عمل المجتمعات الحديثة. ومع ذلك، هناك أيضًا مخاوف بشأن تأثيرها البيئي، والاستدامة، والقدرة على البقاء طويل الأمد، مما يؤدي إلى زيادة الجهود للانتقال إلى مصادر طاقة نظيفة ومتجددة[1].

المبحث الثاني: مصادر الطاقة المتجددة.

الشكل رقم (2): يمثل مصادر الطاقة المتجددة.



المصدر: من إعداد الطالبين.

تتميز مصادر الطاقة المتجددة بقابلية استغلالها المستمر دون أن يؤدي ذلك إلى استنفاذ منبعها. وتنتج الطاقة المتجددة من الرياح والمياه والشمس كما يمكن إنتاجها من حركة المد

[1] International Association of Oil & Gas Producers (IOGP). (2021). **Contribution of the Oil and Gas Industry to the Global Economy**.

والجزر أو من الحرارة الجوفية للأرض وكذلك من المحاصيل الزراعية والأشجار المنتجة للزيوت ولعل أهم هذه المصادر نجد:

أولا: الطاقة الشمسية :solar Energy

لقد شهد الاهتمام بالطاقة الشمسية في العالم تزايد مستمر نظرا للأهمية التي تكتسيها الطاقة الشمسية كونها طاقة هائلة تشكل مصدر مجاني للوقود كما تعتبر طاقة نظيفة ويمكن استخدامها في العديد من المجالات.

1.تعريف الطاقة الشمسية:

يقصد بالطاقة الشمسية الضوء المنبعث والحرارة الناتجة عن الشمس اللذان قام الإنسان بتسخيرهما لمصلحته منذ العصور القديمة باستخدام مجموعة من الوسائل التكنولوجية التي تتطور باستمرار، لذا تعتبر الشمس المصدر الرئيسي للكثير من مصادر الطاقة الموجودة في الطبيعة حتى أن البعض يطلق شعار" الشمس أم الطاقات", وهناك استعمالين رئيسين للطاقة الضوئية[1]:

- تسخين مباشر للمياه و للمباني...
- استعمال الطاقة الضوئية لإنتاج الكهرباء.

2.خصائص الطاقة الشمسية.

خصائص الطاقة الشمسية نذكر أهم الخصائص للطاقة الشمسية وهي[2]:

- تعتبر طاقة نظيفة وغير ملوثة.
- تعتبر طاقة المستقبل، فهي لا تنفذ ولا يرتفع سعرها مع ارتفاع مصادر الطاقات الأخرى.
- الطاقة الشمسية متوفرة في جميع دول العالم ولا تخضع للسيطرة من أي نظم سياسية أو دولية.
- المساهمة الفعالة للطاقة الشمسية في ترشيد وتوفير الاستهلاك المحلي من الطاقة التقليدية.

---

[1] سياري عادل، مقاوسي صليحة، **أهمية الانفاق على مشاريع الطاقات المتجددة ودوره في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر**، مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة المجلد 5، العدد: 2، ديسمبر 2018، ص 181.

[2] لطيف عبد الكريم، كوراد فاطمية، **الطاقات المتجددة في الجزائر وفرص تحقيق الانتقال الطاقوي**، مجلة التنمية الاقتصادية ISSN 2543-3490– المجلد :04، العدد: 02، ديسمبر, 2019، ص170.

- فترة الإنشاء والتجهيز والتشغيل والصيانة قصيرة جدا مما يقلل التكاليف على المدى الطويل.
- تكنولوجيا بسيطة يمكن استخدامها وتصنيعها على المستوى الدولي أو الفردي من قبل الدول النامية.

3.معيقات الطاقة الشمسية:

معيقات الطاقة الشمسية نذكر أهم المعيقات للطاقة الشمسية وهي[1] :

- انها غير متاحه باستمرار حيث تعاقب الفصول الاربعه ولكل فصل في السنه ميزات تختلف عن الآخر.
- المعاناة من مشاكل خزنها بسبب كون المدة الزمنية الخزنية القصيرة، فضلا عن ضعف التركيز في اشعتها.
- تواجه بعض الصعوبات التقنية والمالية في بعض حلقاتها منها خزن الطاقة الشمسية والاستفادة منها في اليل.
- تفاوت شدة الاشعاع الشمسي من وقت لاخر في اليوم الواحد وكذالك تقلب المناخ وتبدل الفصول يوثر في ذلك
- تحتاج منشاء الطاقة الشمسية الى مساحات شاسعه فمثلا لانتاج الف ميجاواط يجب ان يبنى معمل على مساحه تقدر ب (16) كم 2 ، وهذه المساحه لها قيمتها البديلة من جهه ، وتمثل ارتفاعا بكلفة راس المال الثابت من جهه اخرى.
- حدوث التاكل في المجمعات الشمسية بسبب الاملاح الموجودة في المياه المستخدمه في دورات التسخين.

ثانيا: طاقة الرياح:.Wind Energy

بسبب معوقات الطاقة الشمسية السالفة الذكر ظهرت طاقة أخري ضمن الطاقات المتجددة والبديلة للنفط وهي طاقة الرياح حيث تعد من الطاقات الصعب استغلالها وذلك بسبب تغيرية الهواء الطبيعية لكنها بالرغم من ذلك فإنها تشهد النمو السريع في العالم.

[1] عبد الحفيظ مسكين سعاد بوبحة جمال لطرش، **واقع وآفاق استخدامات مصادر الطاقات المتجددة**، مجلة الأصيل للبحوث الاقتصادية والإدارية العدد الأول, جوان, 2017، ص15 .

1.تعريف طاقة الرياح [1]:

طاقة الرياح هي الطاقة المستمدة من حركة الهواء والرياح عرفها الإنسان منذ القدم واستخدمها في تسيير السفن الشراعية وفي أغراض صناعية وزراعية متعددة. ويرتبط اليوم مفهوم هذه الطاقة باستعمالها في توليد الكهرباء بواسطة طواحين هوائية، ومحطات توليد تنشأ في مكان معين ويتم تغذية المناطق المحتاجة عبر الأسلاك الكهربائية. وبالإمكان حسب منظمة المقاييس العالمية توليد 20 مليون ميغاواط من هذا المصدر على نطاق عالمي .

2.مميزات طاقة الرياح:

تتمثل في:[2]

- توربينات الرياح يمكن استخدامها بعيدا عن النشاطات البشرية المهمه، بحيث لا يؤثر على الناس، اما في المدن فيمكن تشيده فوق المباني بحيث يمكن ان يكون مقبولا لدى الناس المحليين.
- طاقة الرياح طاقة محليه يمكن الافادة منها خلال امكانية استخدامها مع بعض وسائل خزن الطاقة. مثل البطاريات او شبكه توليد الطاقة الكهربائية المائية ذات المضخات.
- في عالم يعاني من شحه المياه لا تتطلب طاقة الرياح مياها عذبة مما يجعلها خيارا جذابا.
- تتمتع بميزة تنافسيه وسط عدد متزايد من الاسواق ، حتى عند مقارنتها مع مصادر الطاقة التقليدية.
- التحسينات التكنلوجية الكبيرة التي ادخلت على صناعتها وتطويرها ادة الى انخفاض تكاليفها
- يمكن بناء المحطات الكهربائية التي تعمل بالرياح بجميع الاحجام بدا من المحطات التي تولد عددا محددا من 1 كيلوواط / ساعة، الى تلك التي تولد المئات من الميغاواط

---

[1] بن لخضر عيسى، يوسف افتخار، جامعة جيلالي اليابس، **واقع الطاقات المتجددة في الجزائر وافاقها المستقبلية دراسة تقليدية**– مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية، المجلد 03، العدد 02، 2020 ص 6.

[2] **تقرير الأمين العام السنوي**، مجلة النفط والتعاون العربي، العدد 132، 2010، ص 38.

3.معيقات طاقة الرياح:

تتمثل في [1]:

- طاقة الرياح بطبيعتها عشوائية.
- وجود اعتراضات جمالية وبيئية على طاقة الرياح.
- صدور بعض الضوضاء من توربينات الطاقة المولدة بواسطة الرياح.
- مشكله المسافة بين المزارع الريحية ومراكز الاستهلاك والتي تعني اقامه خطوط طويله عاليه الفولتيه لنقل التيار المباشر والربط بينهما مما يجعل منها ذات كلفه اقتصادية عاليه وذات مشكله تكنولوجية في الوقت ذاته.
- تستخدم توربينات الرياح ذات الدفع المباشر (مغانط تموج مستمر) وتشتمل على مواد ارضيه نادره لذلك توجد حاجه الى اجراء بحوث في المواد المغناطيسية التي يمكن ان تنتج كثافه طاقة مغناطسيه عالية.
- تباين سرعتها واتجاهها من وقت لاخر ، ومن مكان لاخر بسبب حركة الارض والتضاريس الجغرافية وعوامل اخرى، مما يودي الى هدر جزء كبير من الطاقة الكامنة في الرياح.
- الكلفة المرتفعة لانتاج الكهرباء بواسطة الرياح تقدر باربعه اضعاف تكاليف الكهرباء المنتجه بواسطه مصادر الطاقة التقليدية.

ثالثا: طاقة الأمواج. Wave Energy

تتحرك الأمواج باستمرار بفعل الرياح والقوى الطبيعية الأخرى, من خلال تحويل هذه الحركة الطبيعية إلى طاقة قابلة للاستخدام، يمكننا الاعتماد على مصادر طاقة نظيفة ومتجددة تساهم في تلبية احتياجاتنا المستدامة للكهرباء والطاقة.

1.تعريف طاقة الأمواج:

تحتوي الأمواج على الكثير من الطاقة وتقوم العديد من الشركات حول العالم باستكشاف كيفية استغلالها. وتعد شركة "AW–Energy Oy واحدة منهم، حيث أنشأت هذه الشركة

[1] سالمي رشيد، فلاق علي، **الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة مع الإشارة إلي الجزائر وبعض الدول العربية**, مجلة الحقوق والعلوم الإنسانية، العدد الاقتصادي: 2 جامعة المدية، ص 31.

جهاز WaveRoller وهو يحول طاقة أمواج المحيط إلى كهرباء على بعد مئات الأمتار من الساحل و في قاع البحر.

تتحرك اللوحة الكبيرة ذهابًا وإيابًا مع أمواج المحيط وتلتقط الطاقة، وتعمل وحدة سحب الطاقة مع المولدات على ضبط الطاقة وتحويلها إلى كهرباء .كلما كانت الموجة أكبر، كانت أقوى, لكن الطاقة المولدة تعتمد أيضًا على سرعتها وطولها و قوة الرياح التي تدفعها, ولكن على الرغم من مزاياها العديدة إلا أنه لم يتم استخدام هذه التقنية على نطاق واسع حتى الآن و لا يزال الباحثون يبحثون في كيفية جعلها بديلا أقل التكلفة و أكثر وثوقا[1].

2. مميزات طاقة الأمواج [2]:

- طاقة الأمواج هي مصدر طاقة وفير ونظيف حيث تتولد الأمواج بواسطة الرياح.
- خالية من التلوث لأن طاقة الأمواج تولد القليل من التلوث أو لا تلوث على الإطلاق مقارنة بالطاقات الخضراء الأخرى.
- يقلل الاعتماد على الوقود الأحفوري لأن طاقة الأمواج لا تستهلك أي وقود أحفوري أثناء التشغيل.
- طاقة الأمواج متسقة نسبيًا ويمكن التنبؤ بها حيث يمكن التنبؤ بدقة بالموجات قبل عدة أيام.
- أجهزة طاقة الموجة معيارية ويمكن وضعها بسهولة مع إضافة أجهزة طاقة موجية إضافية حسب الحاجة.
- تبدد طاقة الأمواج التي تحمي الخط الساحلي من تأكل السواحل.
- لا يمثل أي حواجز أو صعوبة أمام هجرة الأسماك والحيوانات المائية

[1] بن طيب هديات خديجة, بن طيب راضية, **أثر الطاقات البحرية المتجددة على البيئة في البحر الأبيض المتوسط**, المجلد 11 / العدد: 02 (2023) , ص 53.

[2] https://sciencesky.net/ تم الاطلاع 2024/04/08 على الساعة 04 :25 pm

3.معيقات طاقة الأمواج[1]:

- التأثير المرئي لأجهزة تحويل طاقة الأمواج على العوامات أو المنصات الساحلية والبحرية.
- تعتمد أجهزة تحويل طاقة الأمواج على الموقع وتتطلب مواقع مناسبة كانت الموجات قوية باستمرار.
- توليد الطاقة بشكل متقطع حيث تأتي الموجات على فترات ولا تولد الطاقة أثناء فترات الهدوء.
- يمكن أن تشكل أجهزة طاقة الأمواج البحرية تهديدا للملاحة التي لا تستطيع رؤيتها أو اكتشافها بواسطة الرادار.
- تكاليف توزيع عالية للطاقة لإرسال الطاقة المولدة من الأجهزة البحرية إلى الأرض باستخدام كابلات طويلة تحت الماء.
- يجب أن يكونوا قادرين على تحمل قوى الطبيعة مما يؤدي إلى ارتفاع رأس المال وتكاليف البناء والصيانة.

رابعا : الطاقة المائية Hydro Energy .

تندرج الطاقة المائية ضمن الطاقات المتجددة بالمفهوم المعاصر، وهي محل إهتمام العديد من الباحثين في محاولة تطويرها بهدف إحلالها بطاقة النفط.

1. تعريف الطاقة المائية:

يعود تاريخ استخدام المياه لإنتاج الطاقة إلى ما قبل اكتشاف الطاقة البخارية في القرن 18، حيث كانت تستخدم مياه الأنهار في تشغيل بعض النواعير التي كانت تستعمل لإدارة مطاحن الدقيق وآلات النسيج و نشر الأخشاب، أما اليوم بدأ استعمال المياه لإنتاج وتوليد الطاقة الكهربائية . وتنتج هذه الطاقة من مجموعة من المصادر أهمها: تدفق مياه الشلالات، تلاطم أمواج البحر (تنتج الأمواج في الأحوال العادية طاقة تقدر ما بين 10 إلى 100 كيلو وات لكل متر من الشاطئ في المناطق متوسطة البعد عن خط الاستواء)، (حركات المد والجزر

[1] بن لخضر عيسى، يوسف افتخار، مرجع سبق ذكره، ص 7.

في المياه، كما تنتج عن فارق درجات الحرارة بين الطبقتين العليا والسفلى من المياه التي يمكن أن تصل إلى فوق $10°$[1].)

2.مميزات الطاقة المائية:

تتمثل في[2]:

- تعتبر الطاقة المائية من الطاقات النظيفة المتجددة والكفؤة لإنتاج الكهرباء، فهي لا تخلف أي فضلات أو مواد سامة تضر بالبيئة.
- لا تحتاج إلى لعدد قليل من اليد العاملة للإشراف على تشغيلها وإدارتها.
- لبناء محطات توليد الكهرومائية والسدود فوائد كثيرة ومنها السيطرة على الفيضانات وإدارة معدل تدفق المياه خلال المواسم المختلفة، وري الأراضي الزراعية المجاورة وإنشاء مواقع السياحة والاستجمام وتحسين جودة المياه.
- يتم إنتاج الكهرباء من الطاقة المائية باستمرارية المشروع، ويكون التعويل عليه بدرجة أكبر مقارنة مع بعض تقنيات المصادر المتجددة الأخرى كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح.
- سهولة التحكم في الطاقة الكهرومائية وتقسيمها حسب الحاجة مما له أهمية كبيرة في الصناعة الحديثة.
- الطاقة المائية لها فوائد بيئية على البيئة على الرغم من السدود الضخمة التي تسبب أضرار بيئية لم يخطط لها بدقة.
- تعتبر المصدر الوحيد من مصادر الطاقات المتجددة التي تستطيع أن تعطي كميات كبيرة ومركزة من الكهرباء لتدبير المصانع وتنير المدن والقرى بأقل قدر من المشاكل وبأرخص الأسعار.

---

[1] بن لخضر عيسى، يوسف افتخار، مرجع سابق ذكره، ص 5

[2] فلاق علي، سالمي رشيد، **الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة–مع الإشارة لحالة الجزائر وبعض الدول العربية**، مجلة الإحصاء والاقتصاد التطبيقي، العدد25، 2016، ص 93

3.معيقات الطاقة المائية[1]:

- انخفاض نسبة توليد الكهرباء وذلك بسبب الجفاف.
- ظهور الفيضانات بسب انهيار السدود المبنية.
- نقص بناء خزان اصطناعي للاحتفاظ بالماء وهذا ما يكلف قدر كبير من الخبرة والمال.
- تدمير الحياة البرية لبناء السدود لبناء السدود وإجبار السكان على الرحيل.
- صعوبة نقل الكهرباء المولدة في المحيطات نظرا لبعد محطات الإنتاج عن اليابسة بالإضافة لتعرضها للتخريب نتيجة العواصف الريحية المائية.

خامسا: طاقة المد والجزر Tidal Energy .

يعتبر تيار المد والجزر ظاهرة طبيعية تحدث بسبب جاذبية القمر والشمس ودوران الأرض. وتتمثل هذه الظاهرة في ارتفاع وانخفاض منسوب المياه في المحيطات والبحار بانتظام خلال دورة زمنية تتأثر بحركة القمر والشمس. وباستخدام تقنيات تحويل الطاقة، يُمكن استغلال هذا التغير في المستوى المائي لتوليد الكهرباء بشكل متكرر ومستدام، وهو ما يُعرف بطاقة المد والجزر.

1.تعريف طاقة المد والجزر[2]:

هي الطاقة الناتجة عن حركة المياه في المحيطات نتيجة تأثير قوة الجاذبية بين الأرض والقمر والشمس. وتتمثل هذه الطاقة في حركة المياه الناجمة عن ارتفاع وانخفاض مستوى سطح المحيطات بشكل منتظم على مدار الزمن. ويمكن استغلال هذه الطاقة لتوليد الكهرباء باستخدام محطات توليد الطاقة المد والجزر، حيث يتم استخدام تيارات المياه القوية لدفع توربينات وتوليد الكهرباء.

2.مميزات طاقة المدَ والجزر[3]:

- تخفيف التلوث الصادر عن المحطات الحرارية التي تعمل بالفحم أو بالبترول.

طاقة متجددة ومجانية.

---

[1] فلاق علي، سالمي رشيد، مرجع سابق ذكره، ص 8

[2] نفتح زكرياء، بحوصي المجذوب , شاهد إلياس، **الطاقات المتجددة كمعيار بيئي اجتماعي واقتصادي لتحقيق التنمية المستدامة، مجلة** البشائر الاقتصادية المجلد الرابع، العدد02 , 2018 ص 603.

[3] https://janoubia.com/ تم الاطلاع 2024/04/03، الساعة09pm: 03

- لا تحتاج للوقود.
- صيانتها غير مُكلفة.
- تنتج الكهرباء بكمية عالية.
- يمكن التنبؤ بمواعيد طاقة المدَ والجزر عكس طاقة الرياح والشمس.
- لا تصدر هذه الطاقة غازات دفيئة أو أي فضلات من نوع آخر.
- تحمي شريط طويل من الشاطئ، من الحت والانهيار نتيجة العواصف والمد.
- لا تلوث الغلاف الجوي.
- تحمي أغطية المد والجزر الأرض من بعض الفيضانات أثناء المد العالي.

3.معيقات طاقة المدَ والجزر[1]:

- بناء المصب يعتبر مُكلف جداً.
- يؤدي انخفاض كمية المياه المتبادلة مع البحر إلى انخفاض العكارة، مما يؤدي إلى زيادة اشعة الشمس وتشجيع نمو الطحالب البحرية.
- الملوحة تنخفض نتيجة انخفاض كمية المياه مما يؤثر على البيئة.
- بعض الأسماك تجرف من قبل تيار المياه مما يؤدي إلى هلاك نحو 15% منها، من هنا تؤثر طاقة المد والجزر سلباً على الحياة البحرية.
- المصب النهري يحمل الصرف الصحي والفضلات الأخرى معه من أماكن عدة إلى البحر، ويؤدي بناء المصب أو السد فوقه لبقاء هذه الفضلات.
- يمكن بناء محطات توليد الطاقة فقط في المواقع القليلة التي تكون مناسبة لتوليد الطاقة.

سادسا: الطاقة الحيوية Biomass Energy .

تعد الطاقة العضوية من الطاقات المتجددة حديثة النشأة وهي تنافس بقدر بسيط طاقة النفط لذا نحاول التعرف على طاقة النفط من خلال:

[1] https://www.almrsal.com/post/889210 تم لاطلاع 2024/04/03، الساعة 23pm :03

1.تعريف طاقة الكتلة الحيوية[1]:

إن مصطلح الكتلة الحيوية يشمل كل المواد ذات الأصل النباتي مثل الأشجار والمخلفات الزراعية، وذات الأصل الحيواني مثل الروث بجانب المخلفات الصلبة والصناعية والبشرية والتي يمكن إطلاق طاقتها عبر الحرق المباشر أو التخمير أو بالتفوير.

وهذه الطاقة هي طاقة متجددة، لأنها تحول طاقة الشمس إلى طاقة مخزنة في النباتات عن طريق عملية التمثيل الضوئي فكلما كان هناك نباتات كان هناك طاقة شمسية مخزنة فيها، وبالتالي لدينا طاقة الكتلة الحيوية التي تستطيع الحصول إليها بطرق مختلفة من هذه النباتات

2.مميزات الطاقة الحيوية:

تتمثل هذه المزايا في[2]:

- مرونة هذه الطاقات مقارنة بالطاقات الأخرى بسبب إمكانية تخزينها.
- تمكن من تقليل من مركزية إنتاج الطاقة.
- تخلق دورة للمادة والطاقة.
- إن عملية احتراق CO2 لا تنجم عنها أي أخطار بالبيئة.

3.معيقات الطاقة الحيوية:

تتمثل في[3]:

- زيادة استغلال الكتلة الحية في إنتاج الطاقة يؤدي إلى اختلال التوازن البيئي.
- فقدان التربة لخصوبتها بسبب استعمال فضلات الحيوانات كوقود بدل استعماله كسماد للتربة.
- أساليب استخدام كتلة الحية المطبقة حاليا لا تسمح لا بالتحديد ولا بالاستدامة لأن كميات الحطب المتاحة في تناقص مستمر بسبب قيام السكان بتحويل الغابات إلى أراضي زراعية.

---

[1] كافي فريدة، **الاستثمار في الطاقة المتجددة كمدخل لدفع عملية التنمية المستدامة في الجزائر مع الإشارة إلى مشروع صحراء سولار بريدر**، نشرية الطاقات المتجددة، العدد 02, الجزائر, 2015 ص 20.

[2] فلاق علي، سالمي رشيد، مرجع سبق ذكر، ص 94.

[3] عمورة جمال، بن عمر أمنية، **الطاقات المتجددة كخيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر**، 2018، ص9.

- انخفاض صافي الطاقة الناتجة عن الإيثانول.

سابعا :الطاقة الجوفية Geothermal Energy .

أحد أشكال الطاقة التي عرفت واستخدمت لفترة من الزمن هي حرارة جوف الأرض. فقد ثبت من أعمال المناجم أن درجة حرارة القشرة الأرضية تزيد بزيادة العمق مما يدل على وجود درجة فيه باتجاه مركز الأرض.

1.تعريف طاقة الحرارة الجوفية:

الطاقة الجوفية هي الطاقة المختزنة في أعماق الأرض على شكل مياه ساخنة أو بخار وصخور حارة، رغم أن الطاقة المستمدة من الصخور الحارة مازالت في طور البحث والتجريب ويقتصر استغلال الطاقة الجوفية اليوم من المياه الساخنة والبخار الحار. وتستخدم الطاقة الجوفية أساسا في توليد الطاقة الكهربائية، كما تستخدم أيضا في تدفئة المنازل، أحواض السباحة المنتجعات السياحية، تجفيف المحاصيل والعديد من التطبيقات الأخرى خاصة الزراعية والصناعية.[1]

2.مميزات الطاقة الحرارة الجوفية[2]:

- تستعمل لتسخين مياه المنازل أو لتدفئة المنازل.
- توليد الكهرباء عن طريق توليد محطات بخار الجاف.
- الطاقة الجوفية تنتج الطاقة بكميات ثابتة ومستمرة.
- الطاقة الجوفية أصبحت طاقة مجدية في العالم.
- محطات توليد الطاقة الحرارية الجوفية صغيرة نسبيا ولا تلوث الهواء والماء.

3.معيقات الطاقة الحرارة الجوفية:[3]

- قلة نسبة الطاقة المستفاد منها.

---

[1] علي طالم، فريدة كافلي، مرجع سبق ذكره، ص 180.

[2] هشام حريز، **دور إنتاج الطاقات المتجددة في إعادة هيكلة سوق الطاقة**، الإسكندرية، مكتبة الوفاء القانونية، 2014 ص 116.

[3] Lund, J. W., Freeston, D. H., & Boyd, T. L. (2010). **Direct utilization of geothermal energy 2010 worldwide review**. Geothermics, 39(3), 159-180.

- تآكل المعدات والأدوات المستخدمة في الحفر للوصول إلى مكان لا سيما كانت الحرارة المتولدة في صورة ماء أو بخار رطب.
- خطورة التعامل مع الحرارة المتسربة بعنف إلى سطح الأرض.
- بعض محطات طاقة الحرارة الجوفية أحدثت خللا جيولوجيا مما يسبب الزلازل.
- لإنتاج الطاقة الحرارية المختزنة في باطن الأرض تتطلب مواقع تكون فيها درجة الحرارة ثابتة لعمق خمس كيلومترات تحت سطح الأرض على الأقل.

المبحث الثالث: استخدام الطاقات المتجددة.

في ظل التحديات البيئية والاقتصادية التي تواجه العالم، أصبح البحث عن مصادر الطاقة المستدامة ذات أهمية بالغة. تعتبر الطاقات المتجددة من بين الحلول الرئيسية لتلك التحديات، حيث تعتمد على مصادر طبيعية متجددة مثل الشمس والرياح والماء والحرارة الأرضية. يعتمد استخدام الطاقات المتجددة على تقنيات متطورة لتحويل هذه المصادر إلى طاقة قابلة للاستخدام بشكل فعال ومستدام. في هذا المبحث، سنستكشف أهمية استخدام الطاقات المتجددة، وكذلك أهم القطاعات استخداما الطاقات المتجددة، ومردودها الاقتصادي على البلدان النامية والمتقدمة.

أولا: أهم القطاعات الاقتصادية استخداما للطاقات المتجددة.

تعد موارد الطاقة المتجددة، مثل الطاقة الشمسية والرياح والهيدروكربونات والجيوثيرمال، أساسية للتحول نحو اقتصاد أكثر استدامة ونظيفة من الناحية البيئية. يشهد العالم اليوم تزايدًا في الاعتماد على هذه المصادر البديلة للطاقة، وذلك بفضل مزاياها البيئية والاقتصادية والاجتماعية. سوف نتطرق فيما يلي إلى القطاعات الرئيسية التي تستفيد من استخدام الطاقة المتجددة بشكل كبير وتقود التحول نحو اقتصاد أكثر استدامة وفعالية من حيث استخدام الموارد.

1.إنتاج الطاقة: يشمل هذا القطاع مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية، والرياح، والهيدروكربونات، والجيوثيرمال.

النقل: يعتمد قطاع النقل بشكل متزايد على مصادر الطاقة المتجددة، بما في ذلك الوقود الحيوي، والمركبات الكهربائية(EVs) ، وخلايا الوقود بالهيدروجين.

2.الزراعة: تُستخدم الطاقة المتجددة في الزراعة لتشغيل أنظمة الري، وتشغيل الآلات، وإنتاج الوقود الحيوي من المحاصيل مثل الذرة والقصب.

3.التصنيع: تدمج العديد من صناعات التصنيع الطاقة المتجددة في عملياتها لتشغيل المنشآت، وتقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، وتقليل تكاليف الطاقة.

4.البناء : يتم دمج تقنيات الطاقة المتجددة مثل الألواح الشمسية وأنظمة التدفئة الجويرية في تصاميم المباني لتحسين كفاءة الطاقة وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري.

5.تكنولوجيا المعلومات: تُشغل مراكز البيانات والبنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات بشكل متزايد بواسطة مصادر الطاقة المتجددة لتقليل انبعاثات الكربون المرتبطة بالخدمات الرقمية.

6.معالجة المياه ومياه الصرف الصحي: يمكن استخدام الطاقة المتجددة لتشغيل المضخات وعمليات المعالجة في محطات معالجة المياه ومياه الصرف الصحي، مما يقلل من التكاليف التشغيلية والأثر البيئي.

7.الضيافة والسياحة: تعتمد الفنادق والمنتجعات ووجهات السياحة تقنيات الطاقة المتجددة مثل الألواح الشمسية وأجهزة توليد الطاقة من الرياح لتقليل تكاليف الطاقة وجذب المسافرين الذين يهتمون بالبيئة.

8.التجزئة: يقوم التجار بتركيب أنظمة الطاقة المتجددة مثل الألواح الشمسية على أسطح المتاجر لتشغيل العمليات وتقليل أثرها الكربوني.

9.الرعاية الصحية: يقوم المستشفيات والمرافق الصحية بدمج تقنيات الطاقة المتجددة لتشغيل المعدات الطبية وأنظمة التدفئة والتبريد، مما يقلل من التكاليف التشغيلية والأثر البيئي.

ثانيا : المردود الاقتصادي لاستخدام الطاقات الطاقات المتجددة[1]

1.مساهمة الطاقات المتجددة في التنمية البشرية: تتجسد العلاقة بين الطاقات المتجددة والتنمية البشرية في الارتباط القوي بين متوسط استهلاك الفرد من الطاقة ومؤشر التنمية البشرية، لأن مصادر الطاقة لها تأثير كبير في تحسين خدمات التعليم والصحة بالتالي مستوى المعيشة، وخير مثال على ذلك ما تعطيه الكهرباء من صورة واضحة حول ذلك، إذ تمثل

[1] مراد شريف، **الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة**، مجلة البحوث الإدارية والاقتصادية، المجلد2/العدد4، 2018، ص 197.

مصدرا لا يمكن استبداله بمصدر آخر للطاقة في استخدامات كثيرة كالإنارة التبريد والتكييف وغيرها ... الخ.

2.المساهمة في تغيير أنماط الإنتاج والاستهلاك غير المستدام: يمثل قطاع الطاقة واحد من القطاعات التي تتنوع بها أنماط الإنتاج والاستهلاك، والتي تتميز في معظمها بمعدلات هدر مرتفعة، وفي ظل الزيادة المفرطة في الاستهلاك نتيجة للنمو السكاني، فإن الأمر يتطلب تشجيع كفاءة استخدام وقابلية استمرار موارد الطاقة من خلال وضع سياسات تسعير ملائمة من شأنها إتاحة حوافز زيادة كفاءة الاستهلاك والمساعدة على تطبيق الإصلاحات القانونية والتنظيمية التي تؤكد على ضرورة الاستغلال المستدام للموارد الطبيعية وتنمية موارد الطاقة المتجددة، إضافة إلى تسهيل الحصول على التجهيزات المتسمة بالكفاءة في استهلاك الطاقة والعمل على تطوير آليات التمويل الملائمة.

إذن فالطاقة المتجددة هي التي تربط النمو الاقتصادي بالعدالة الاجتماعية، والمناخ الذي ينعش العالم، والحصول على الطاقة هو شرط مسبق لتحقيق أهداف التنمية الاقتصادية التي تتجاوز بكثير قطاع الطاقة مثل: القضاء على الفقر وزيادة الإنتاج الغذائي وتوفير المياه النظيفة، وتحسين الصحة العامة، ورفع مستوى التعليم، وخلق فرص اقتصادية، ويشكل الانتقال إلى أنظمة الطاقة المستدامة أيضا واحدة من أكبر الفرص الاستثمارية في القرن الحادي والعشرين، فلا يمكن تحقيق التنمية بدون طاقة، ولا يمكن تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة بدون طاقة مستدامة

إضافة إلى ما سبق يمكن القول أن الطاقات المتجددة تساهم في تحقيق الجانب الاقتصادي للتنمية المستدامة من خلال تزايد الطلب على الطاقة استجابة للتصنيع والتمدن وثراء المجتمع إلى توزيع عالمي لاستهلاك الطاقة الأولية توزيعا شديد التفاوت، فاستهلاك الفرد الواحد من الطاقة في اقتصاديات السوق الصناعية يعادل ثلاث أرباع الطاقة الأولية في العالم ككل، وتعتمد التنمية الاقتصادية على توافر خدمات الطاقة اللازمة سواء لرفع وتحسين الإنتاجية أو للمساعدة على زيادة الدخل المحلي، من خلال تحسين التنمية الزراعية وتوفير فرص عمل خارج القطاع الريعي. ومن المعلوم أنه بدون الوصول إلى خدمات طاقة ومصادر وقود حديثة يصبح توفر فرص العمل وزيادة الإنتاجية وبالتالي الفرص الاقتصادية المتاحة محدود بصورة كبيرة، إذ أن توفر هذه الخدمات يساعد على إنشاء المشاريع الصغيرة وعلى القيام بأنشطة

معيشية وأعمال خاصة. ويعتبر الوقود كذلك ضروريا للعمليات التي تحتاج إلى حرارة والأعمال النقل وللعديد من الأنشطة الصناعية، ويضاف إلى هذا أن واردات الطاقة تمثل حاليا من منظور ميزان المدفوعات أحد أكبر مصادر الديون الأجنبية في العديد من الدول الأكثر فقرا، بالإضافة إلى دور مشاريع الطاقات المتجددة في استحداث الوظائف الخضراء، حيث تلعب مشاريع الطاقات المتجددة دورا بارزا في استحداث فرص العمل الدائمة والتي يمكن أن تشجع السياسات الاقتصادية الكلية، وكذلك سياسات التنمية القطاعية، بروز مبادرات اقتصادية جديدة تتماشى مع التنمية المستدامة عن طرق الحوافز التي تعزز أنماط أكثر استدامة من الاستهلاك والإنتاج على الصعيد الوطني، كما يمكن أن يساهم تشجيع القطاعات الجديدة غير الملوثة، ولا سيما خدمات وإنتاج المنتجات الملائمة للبيئة والبحث عن البدائل الطاقوية غير التقليدية في تحويل الأنشطة الاقتصادية باتجاه استحداث الوظائف في القطاعات المستدامة بيئيا.

ثالثا : الطاقة المتجددة في البلدان النامية و المتقدمة.

تعتبر الطاقة المتجددة مصدراً حيوياً في التحول العالمي نحو نظم طاقة أكثر استدامة ونظيفة. تشمل المصادر المتجددة مثل الطاقة الشمسية، والرياح، والهيدروكربونية، والطاقة النووية وغيرها. وتأتي أهمية هذا الموضوع من التحديات البيئية والاقتصادية التي يواجهها العالم بسبب تغير المناخ والاعتماد المتزايد على الوقود الأحفوري. تستحوذ الطاقة المتجددة على اهتمام البلدان النامية والمتقدمة على حد سواء، لكن لها دور وأثر مختلف في كل نوع من البلدان.

في البلدان النامية، تعتبر الطاقة المتجددة فرصة لتلبية احتياجات الطاقة الأساسية وتحسين الوصول إلى الكهرباء في المناطق النائية. وتقدم هذه التقنيات حلاً مستداماً وبتكلفة معقولة لتوليد الكهرباء، مما يسهم في النمو الاقتصادي وخلق فرص عمل جديدة، بالإضافة إلى التقليل من الانبعاثات الضارة وتحسين جودة البيئة.

من ناحية أخرى، تعتبر الطاقة المتجددة في البلدان المتقدمة جزءاً لا يتجزأ من الجهود المبذولة للتصدي لتغير المناخ وتحقيق الاستدامة البيئية. وتعتبر هذه البلدان طليعة في التطور التكنولوجي والسياسات الداعمة للطاقة المتجددة، حيث تعمل على تعزيز الابتكار وتشجيع الاستثمار في البنية التحتية الخضراء وتحقيق أهداف الكفاءة الطاقية وتقليل الانبعاثات الكربونية.

1.الطاقة المتجددة في البلدان النامية:

1.1. الوصول إلى الطاقة: تواجه العديد من البلدان النامية تحديات في توفير الكهرباء الموثوقة لسكانها. تقدم مصادر الطاقة المتجددة، مثل الطاقة الشمسية والرياح والهيدروكربونية، حلولًا متميزة يمكنها الوصول إلى المناطق النائية دون الحاجة إلى بنية تحتية للشبكة الكهربائية مكلفة.

2.1. التكلفة المعقولة: في كثير من الحالات، أصبحت تقنيات الطاقة المتجددة أكثر تكلفة من مصادر الطاقة التقليدية مثل الوقود الأحفوري، مما يجعلها خيارات جذابة للدول ذات الموارد المالية المحدودة يمكن أن تؤدي الاستثمارات الأولية في البنية التحتية للطاقة المتجددة إلى توفير توفيرات تكاليف طويلة الأمد.

3.1. الاستدامة: تواجه البلدان النامية غالبًا مشاكل بيئية تفاقمها الاعتماد على الوقود الأحفوري. يساهم اعتماد الطاقة المتجددة في التخفيف من التلوث الهوائي والمائي، وتقليل انبعاثات الغازات الدفيئة، ومكافحة التغيرات المناخية.

4.1. خلق الوظائف: يمكن لقطاع الطاقة المتجددة خلق فرص عمل، خاصة في التصنيع والتثبيت وصيانة البنية التحتية للطاقة المتجددة. يمكن أن يسهم ذلك في التنمية الاقتصادية والحد من الفقر.

5.1. الأمن الطاقي: يمكن أن يعزز الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة الأمن الطاقي من خلال تنويع خليط الطاقة وتقليل الاعتماد على واردات الوقود الأحفوري، التي قد تكون عرضة لتقلبات الأسعار والتوترات الجيوسياسية[1].

2.الطاقة المتجددة في البلدان المتقدمة:

1.2. إزالة الكربون: تواجه البلدان المتقدمة ضغوطًا للحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري لتحقيق الأهداف المحددة في الاتفاقيات الدولية مثل اتفاقية باريس تلعب الطاقة المتجددة دورًا حاسمًا في إزالة الكربون من نظم الطاقة عن طريق استبدال الوقود الأحفوري في توليد الكهرباء والنقل والتدفئة.

[1] IRENA (2020), "Renewable power generation costs in 2019", Website : https://www.irena.org//media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Jun/IRENA_Costs2019_AR.PD last seen 05/04/2024,12:00 AM.

2.2. الابتكار التكنولوجي: غالبًا ما تقود البلدان المتقدمة في الابتكار التكنولوجي في مجال الطاقة المتجددة، مما يقلل من التكاليف ويحسن الكفاءة تستثمر في البحث والتطوير لتعزيز التقنيات مثل الخلايا الشمسية الفوتوفولتية والتوربينات الهوائية وتقنيات تخزين الطاقة والشبكات الذكية.

دعم السياسات: قامت العديد من البلدان المتقدمة بتنفيذ سياسات داعمة لتحفيز نشر الطاقة المتجددة، مثل التعويضات الثابتة لتحفيز الإنتاج، ومعايير المحافظة على الطاقة المتجددة، والإعفاءات الضريبية، وآليات تسعير الكربون تخلق هذه السياسات ثقة في السوق وتشجع على الاستثمار الخاص في الطاقة النظيفة.

3.2. تكامل الشبكة: يواجه تكامل مصادر الطاقة المتجددة المتغيرة في الشبكات الكهربائية القائمة تحديات تقنية تستثمر البلدان المتقدمة في تحديث الشبكات وتقنيات تخزين الطاقة لضمان توفير كهرباء موثوقة ومتينة بينما تعزز نسبة الطاقة المتجددة.

4.2. الصناعات الانتقالية: يمكن أن يؤثر التحول نحو الطاقة المتجددة على الصناعات التقليدية مثل تعدين الفحم وتوليد الطاقة القائمة على الوقود الأحفوري. تقوم البلدان المتقدمة بتنفيذ إجراءات لإدارة هذا التحول، بما في ذلك برامج إعادة التدريب للعمال المتأثرين ودعم المجتمعات التي تعتمد على صناعات الوقود الأحفوري[1].

هنا تظهر أهمية الطاقة المتجددة بوضوح كبير في السعي نحو تحقيق أهداف الاستدامة ومكافحة تغير المناخ على الصعيدين العالمي والمحلي. سواء كانت في البلدان النامية أو المتقدمة، تمثل الاستثمارات في الطاقة المتجددة نقطة انطلاق حيوية نحو تحقيق الاكتفاء الذاتي بالطاقة، وتوفير فرص العمل، وتحسين جودة البيئة، وتعزيز الأمن الطاقي.ومع تباين الظروف والاحتياجات، يتطلب النجاح في تحقيق الانتقال إلى الطاقة المتجددة تبني استراتيجيات وسياسات متعددة الأوجه تتناسب مع السياق المحلي والإقليمي. ومن خلال التعاون الدولي وتبادل الخبرات، يمكن للمجتمع الدولي العمل معاً لتحقيق هذا الهدف المشترك وضمان مستقبل مستدام وآمن للأجيال القادمة.

[1] Reports from non-governmental organizations (NGOs) and research institutions focusing on renewable energy and sustainable development

خلاصة الفصل الأول:

يظل استخدام الوقود الأحفوري و لأمد مستقبلي منظور المصدر الأول والاستراتيجي في ميزان الطاقة حيث هيمن على مدار العقود الثلاثة الماضية على أسواق الطاقة العالمية خاصة في ظل الدعم المستمر من قبل الحكومات و عدم إدراج التكاليف الاقتصادية الناجمة عن الأضرار الصحية التي يسببها، وتمثل نسبة مساهمة الوقود الاحفوري في تلبية احتياجات العالم من الطاقة في عام 2035 حوالي 79.9 ، 79.1%، 82.3% على التوالي وفقا لتوقعات وكالة الطاقة الدولية (IEA) و إدارة معلومات الطاقة التابعة لوزارة الطاقة الأمريكية(EIA)، ومنظمة الدول المصدرة للبترول (اوبك).

كما يلاحظ تنامي دور الطاقة المتجددة في تلبية احتياجات العالم من الطاقة حيث تصل نسبة مساهمتها حوالي 20.1% من الطلب العالمي على الطاقة، وذلك وفقا لتقرير وكالة الطاقة الدولية، وتعتبر تقنيات إنتاج الطاقة المتجددة هي الآن أفضل حل اقتصادي لتوفير الكهرباء في المناطق الواقعة خارج شبكة الكهرباء، بل وتوسيع الشبكة في العديد من المناطق، فضلا عن إمداد الشبكة المركزية في المناطق التي تتوافر فيها موارد جيدة للطاقة المتجددة فانخفاض تكاليف تقنيات توليد الطاقة المتجددة ، جعل الموارد المتجددة الخيار الأمثل لتوفير الكهرباء خارج الشبكة، فالطاقة الشمسية الكهروضوئية، وطاقة الكتلة الحيوية وطاقة الرياح تعد حلولا نموذجية المشكلة إيصال الكهرباء إلى المناطق النائية وبالتالي فهي فعالة جدا في المساعدة على تحقيق أهداف التنمية الاقتصادية الاجتماعية وقد تكون تقنيات الطاقة المتجددة ارخص بكثير من حرق الديزل لتوليد الكهرباء، خاصة في المناطق النائية التي تعاني ضعفا أو حتى عدم وجود بنية تحتية ، حيث يمكن أن تؤدي تكاليف النقل إلى زيادة تكلفة الديزل بنسبة تتراوح بين 10% و 100% .

الفصل الثاني: دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة.

تمهيد:

في ظل التحديات البيئية والاقتصادية التي تواجه العالم، أصبحت الطاقات المتجددة أحد الحلول الرئيسية لتحقيق التنمية المستدامة. تتمثل هذه التحديات في التلوث البيئي، واستنزاف الموارد الطبيعية، وتغير المناخ، وارتفاع أسعار الطاقة، وتبعاتها الاقتصادية والاجتماعية. يعتمد العالم بشكل أساسي على الوقود الأحفوري لتلبية احتياجاته الطاقوية، مما يؤدي إلى إرهاق الموارد وتدمير البيئة, وفي هذا السياق، تأتي الطاقات المتجددة كبديل فعّال ومستدام يمكن أن يسهم بشكل كبير في تحقيق التنمية المستدامة.

سيشمل هذا الفصل استكشاف دور الطاقات المتجددة في تعزيز التنمية المستدامة من خلال التركيز على مجموعة متنوعة من الجوانب، بما في ذلك البيئة، والاقتصاد، والاجتماع. سيتم تحليل كيفية تقليل الانبعاثات الضارة بالبيئة وتقليل التلوث، بالإضافة إلى الأثر الاقتصادي الإيجابي والفرص الجديدة للعمل والاستثمار التي توفرها الطاقات المتجددة. سيتم أيضًا مناقشة التحديات التي تواجه تبني الطاقات المتجددة وكيفية تخطي هذه التحديات لتحقيق الأهداف المستدامة للتنمية..

وللإلمام بهذا الموضوع تم تقسيم الفصل الى ثلاث مباحث:

المبحث الأول: الطاقة المتجددة لحماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة.

المبحث الثاني: الاثار الاقتصادية والبيئة الناتجة عن استخدام الطاقة المتجددة.

المبحث الثالث: الاستغلال الأمثل لطاقة المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة.

المبحث الأول: الطاقة المتجددة لحماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة

تعتبر التنمية مطلب بالغ الأهمية في تحقيق مستقبل أفضل لكافة الشعوب ، وذلك من خلال قيامها ببرامج وسياسات مختلفة ومتكاملة ، وتنفد من قبل جهات مختصة تتوزع بين مختلف القطاعات وعلي كل المستويات، حيث تتناسق في بلورتها وإخراجها إلي الواقع جهود الأفراد والمصالح المختصة كل حسب اختصاصه.

أولا : الإطار النظري للتنمية المستدامة:

1.مفهوم التنمية المستدامة:

لقد تم استخدام مصطلح التنمية المستدامة على وجه التحديد من طرف لجنة بورتلاند في عام 1987 والذي نص على ما يلي: التنمية المستدامة هي التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها[1] .

ويعرفها البنك الدولي: على أنها تنمية تلبي احتياجات المجتمعات في الوقت الحالي دون المساس بقدرة الأجيال المستقبلية على تحقيق أهدافها وبما يسمح بتوفير فرص أفضل من المتاحة للجيل الحالي لإحراز تقدم اقتصادي واجتماعي وبشري حيث أن المقصد منها: هو إتاحة مستقبل أفضل الرؤية – نظرة طويلة الأجل – عالم أفضل[2].

– هي التنمية التي تفي باحتياجات الحاضر دون الإضرار بقدرة أجيال المستقبل على الوفاء باحتياجاتها الخاصة، وهي تفترض حفظ الأصول الطبيعية لأغراض النمو والتنمية في المستقبل. كما تعرف بأنها : هي التنمية الاقتصادية والاجتماعية المتوازية والمتناغمة، والتي تعنى بتحسين نوعية الحياة مع حماية النظام الحيوي. أيضا من التعاريف الشائعة نجد تعريف Edwerd Barbier حيث يرى بأنها ذلك النشاط الذي يؤدي إلى الارتقاء بالرفاهية الاجتماعية أكبر قدر ممكن مع الحرص على الموارد الطبيعية المتاحة وبأقل قدر ممكن من الأضرار

---

[1] فاطمية مبارك، **التنمية المستدامة أصلها ونشأتها**، مجلة بيئة المدن الإلكترونية، العدد: 13، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، سنة 2016, ص13.

[2] حبيبة شعور، **الاستثمار الأجنبي المباشر في الدول العربية ومحددات التنمية الإلكترونية**، العدد: 13، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، سنة 2016، ص 13.

والإساءة إلى البيئة، ويوضح ذلك بان التنمية المستدامة تختلف عن التنمية في كونها أكثر تعقيدا فيما هو اقتصادي واجتماعي وبيئي[1]

باستناد إلى التعاريف السابقة، يمكن وصف التنمية المستدامة على أنها جهد لتحقيق رفاهية مستدامة للمجتمعات مع الاستفادة من الموارد الطبيعية بشكل مسؤول، والحفاظ عليها للأجيال القادمة، وتوفير بدائل مستدامة لتلك الموارد، لضمان عدم تأثير سلبي على البيئة، مما يؤكد على الارتباط الوثيق بين التنمية المستدامة وصحة البيئة.

2.خصائص التنمية المستدامة:

أعلن في قمة ريو حول البيئة والتنمية المستدامة عام 1992 عن خصائص التنمية المستدامة والتي تتلخص في[2]:

– هي تنمية يعتبر البعد الزمني هو الأساس فيها، فهي تنمية طويلة المدى بالضرورة تعتمد على تقدير إمكانات الحاضر، و يتم التخطيط لها لأطول فترة زمنية مستقبلية يمكن خلالها التنبؤ بالمتغيرات.

– هي تنمية تراعي تلبية الاحتياجات القادمة من الموارد الطبيعية للمجال الحيوي لكوكب الأرض.

– هي تنمية من أولوياتها تلبية الحاجات الأساسية والضرورية في الغذاء والملبس والتعليم والخدمات الصحية وكل ما يتصل بتحسين نوعية حياة البشر المادية والاجتماعية.

– هي تنمية تراعي الحفاظ على المحيط الحيوي في البيئة الطبيعية سواء عناصرها ومركباتها الأساسية كالهواء والماء مثلا، أو العمليات الحيوية في المحيط الحيوي كالغازات، لذلك فهي تنمية تشترط عدم استنزاف قاعدة الموارد الطبيعية في المحيط الحيوي، كما تشترط الحفاظ . على العمليات الدورية في المحيط الحيوي والتي يتم عن طريقها انتقال الموارد والعناصر وتنقيتها بما يضمن استمرار الحياة.

---

[1] محمد مغنم، سفيان أبحري، **دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة بالوطن العربي: البرنامج الوطني للطاقات المتجددة 2016**_2030 بالمملكة العربية السعودية نموذجا، المجلد: 13، العدد: 01، 2023، ص 295 296.

[2] هاشم مرزوك علي الشمري، حميد عبيد عبد الزبيدي، إبراهيم كاطع علو الجوراني، **الاقتصاد الأخضر مسار جديد في التنمية المستدامة**، (دار الأيام للنشر والتوزيع، الأردن، 2016)، ص 48.

. هي تنمية متكاملة تقوم على التنسيق بين سلبيات استخدام الموارد واتجاهات الاستثمارات والاختيار التكنولوجي لجعلها تعمل بانسجام داخل المنظومة البيئية بما يحافظ عليها ويحقق التنمية المستدامة المنشودة ومن خلال ذلك يمكن حصر هذه الخصائص للتنمية المستدامة في عنصرين اثنين هما:

– **الاستمرارية** : إذ يتطلب توليد دخل مرتفع يمكنه من إعادة استثمار جزء منه حيث يسمح بإجراء الإحلال

والتجديد والصيانة للموارد وتنظيم استخدام الموارد الطبيعية المتجددة وكذلك القابلة للنفاذ بما يضمن مصلحة الأجيال القادمة.

– **تحقيق التوازن البيئي** : وذلك من خلال المحافظة على البيئة بما يضمن حياة طبيعية سليمة وضمان إنتاج الثروات المتجددة مع عدم استنزاف الثروات غير المتجددة وبناءا على ما سبق فإن التنمية المستدامة هي التنمية ذات القدرة على الاستمرار والاستقرار من حيث استخدامها للموارد الطبيعية التي تتخذ من التوازن البيئي هدفا مهما لها بهدف رفع مستوى المعيشة من جميع جوانبه مع تنظيم الموارد البيئية والعمل على تنميتها لذلك توجد علاقة وطيدة تبين التنمية المستدامة والعمل على استمرارها، إذ تشكل عنصرا أساسيا ضمن أي نشاط تنموي، بحيث تؤثر على توجيهات التنمية واختيار أنشطتها ومواقع مشاريعها بما يهدف إلى المحافظة على سلامة البيئة.

3.أهداف التنمية المستدامة:

تستهدف التنمية المستدامة، إيجاد سبل الانتقال من التخلف إلى الازدهار والرفاهية في الحاضر والمستقبل. لذلك نجد أن أهدافها تمس مختلف جوانب المجتمع الاقتصادية والاجتماعية والبيئية وعلى هذا الأساس تكمن أهم أهدافها فيما يأتي[1] :

- تخفيض نسبة الفقر العالمي، من خلال السعي لتنمية الاحتياجات الأساسية للطبقات الأكثر فقرا.
- توفير جودة التعليم والتعليم مدى الحياة.

[1] ابتسام حملاوي، **سبل استغلال قطاع الطاقات المتجددة لترقية التنمية الاقتصادية المستدامة**، دراسة حالة الجزائر، مجلة العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، مجلد 23، عدد: 01, 2023 ص 04.

- تحسين وتوفير الرعاية الصحية.
- تحقيق الأمن الغذائي والتغذية الصحية من خلال دعم الموارد الطبيعية.
- خلق فرص العمل وتحسين مستويات العيش وضمان النمو العادل.
- التسيير المستدام للموارد الطبيعية، وعدم استنزاف الموارد والحفاظ على البيئة.
- الحصول على بيئة عالمية جيدة وتمويل بعيد الأجل من خلال التسيير الفعال للطاقات المتجددة الصديقة للبيئة.
- الحفاظ على حق الأجيال المستقبلية في الموارد الطبيعية. إبراز أهمية الموارد البشرية، والبحث في القضايا الهامة الخاصة بالهوية التكنولوجية بين الدول المتقدمة والنامية وتعزيز دور المرأة في شتى القطاعات.
- البحث في مستجدات البيئة وانعكاساتها على الدول، مع تبادل الآراء فيما يخص الاستفادة من تجارب الدول الناجحة في مجال حماية البيئة والبحث في آفاق تعاون جديدة.
- النظر في المستجدات الاقتصادية من خلال التركيز على إيجابيات العولمة، وتعزيز دور القطاع الخاص وزيادة تنافسيته وتحقيق الاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية والبشرية.
- توفير إمداد كاف من المياه والحفاظ على المسطحات المائية والغابات والأراضي والحياة البرية والأسماك والموارد المائية.

ثانيا : أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لاجل التنمية المستدامة [1]:

أصبحت البيئة اليوم عنصرا من عناصر الإستغلال العقلاني للموارد ومتغيرا أساسيا من متغيرات التنمية المستدامة، نظرا لما يحدثه التلوث من انعكاسات سلبية على المناخ من جهة ، ولكون الكثير من الموارد الطبيعية غير متجددة مما يحتم استغلالها وفق قواعد تحافظ على البقاء ولا تؤدي إلى الإختلال أو كبح النمو.

[1] محمد طالبي، محمد ساحل **أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة–عرض تجربة ألمانيا–** مجلة الباحث– عدد06 ،2011 ص 205.

إن من أهم التأثيرات البيئية المرتبطة باستخدامات الطاقة التقليدية ما يعرف بظاهرة الإحتباس الحراري التي ارتبطت بظاهرة ارتفاع درجة حرارة الأرض نتيجة لزيادة تركيز بعض الغازات في الغلاف الجوي وأهمها غاز ثاني أكسيد الكربون. وعلى العكس من ذلك ، فلإستخدام الطاقة المتجددة أثر معروف في حماية البيئة نتيجة لما تحققه من خفض انبعاث تلك الغازات ومنه التلوث البيئي، تعتبر الطاقة المتجددة بالفعل أملا مستقبليا في توفير الطاقة، و التي تشكل إحدى أهم المصادر الرئيسية للطاقة باعتبارها صديقة للبيئة ، نظيفة وغير ملوثة فضلا على أنها لا تصنف ضمن المواد الآيلة للزوال ، بذلك ظهر الدور الفعال لهذا النوع من الطاقة في المحافظة على البيئة.

بات الإهتمام بالبيئة وأسباب تلوثها من المواضيع الهامة والحساسة إذ أضحى الحديث عنها من الأمور المسلم بها في هذا الوقت الراهن ، وقد أخذت قضية البيئة وحمايتها حيزا كبيرا من الإهتمام على الصعيد الدولي والوطني ، وهذا راجع لارتباطها بالإنسان وصحته وكذا كافة الكائنات الحية.

وأصبحت مشكلة التلوث البيئي، كضريبة يدفعها الإنسان مقابل التطور العلمي والتقنيات العصر، نتيجة لاستغلال الإنسان المصادر الطاقة الأحفورية، والذي نتج عنه تزايد مطرد في أكسيد الكربون والذي أثر على النظم البيئية.

وعلى ضوء ذلك، إتجه العالم إلى البحث عن بدائل طاقوية دائمة وصديقة للبيئة، والتي تتجسد في مصادر الطاقة المتجددة والنظيفة هذه الطاقة تعتبر أملا بيئيا مستقبليا لإنتاج الطاقة الجديدة المستمدة من موارد طبيعية وبديلا عن المصادر الملوثة والغير الدائمة ومن بين المشاكل الناتجة عن استخدام الطاقة التقليدية:

- ارتفاع درجة حرارة مناخ الكرة الأرضية.
- الأمطار الحمضية.
- تلوث البحار بواسطة النفط
- التلوث الطبيعي.
- المشاكل الصحية خاصة التنفسية و أعراض الحساسية.

وبذلك تبرز العلاقة القائمة بين الطاقة المتجددة والبيئة باعتبار أن هذا النوع من الطاقة الجديدة هو في الأصل مستمد من الطبيعة التي تعتبر كمصدر أساسي لإنتاج هذه الطاقة النظيفة والصديقة للبيئة وما يميزها عن الطاقة التقليدية أنها غير ملوثة ، وغير ناضبة.

لكن بالرغم من ذلك، يجب دراسة المشاريع التي يتم بموجبها استخدام هذه الطاقة المتجددة ، وهذا بدراسة التأثيرات الجانبية المحتملة الحدوث ، والضارة للبيئة من استعمال للمعدات والآلات أثناء تنفيذ هذه المشاريع الطاقوية الإنتاجية ، وهذا بضبطها بتشريعات ردعية تحمي البيئة، إلى جانب توفير المراقبة من قبل الأمن أو الشرطة البيئية نظرا لأهمية هذه المؤسسات الأمنية في رعاية وحماية البيئة لأجل تنمية مستدامة وبيئة صحية ونظيفة.

ثالثا : الطاقة المتجددة والتنمية في الدول النامية [1].

بالنسبة للبلدان النامية، قد تكون المشاريع المربحة الجديدة في القطاعات الاقتصادية المستدامة بيئيا أقل شيوعا، ومع ذلك فإن البحوث في التكنولوجيات والسياحة الإيكولوجية وإدارة الموارد الطبيعية والزراعة العضوية، تقدم فرصا حقيقية لعمل دائم ومستدام وتحول دون تدهور المحيط وتحمل تكاليف بيئية إضافية.

– من شأن القطاعات الصناعية في مجال إنتاج الوقود الحيوي المستند أساسا على الإنتاج الزراعي كوقود الإيثانول كثيفة العمالة ومشاريع تشييد محطات الطاقات المتجددة باختلاف أشكالها أن تساهم في خلق القيمة المضافة وتؤدي لتنويع مصادر دخول الاقتصاد القومي. تمكين سكان الريف من مصدر أو مصادر للطاقة المتجددة يساهم في تحفيز النشاط الاقتصادي الذي يترتب عنه تحسين الظروف المعيشية بتوازي مع احترام للبيئة وتوطين لهؤلاء السكان بأراضيهم.

كما يمكن كذلك لاستخدام الطاقات المتجددة أن يساهم في التنوع الاقتصادي من خلال تأسيس قطاع الطاقة المتجددة و الاهتمام بتطوير التقنيات النظيفة مما سيساهم بشكل فعال في عملية التنويع الاقتصادي للدول وذلك من خلال العمل على تطوير هذه التقنيات محليا و خلق فرص تصدير واسعة من شأنها المساهمة في تطوير اقتصاد مستدام قائم على المعرفة كما ستساهم

[1] – مراد شريف، مرجع سبق ذكره، ص 197

عملية الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة بتنويع الاقتصاد و تنميته و تطوير الرأسمال البشري اللازم لبناء اقتصاد مستدام و الطاقة المتجددة تلعب دورا أساسيا في تحقيق النمو الاقتصادي و تحريك عجلة التنمية و هو ما جعلها تحتل أولوية تنموية في مختلف خطط و استراتيجيات بعض الدول النامية

إن اللجوء إلى الطاقات المتجددة من شأنه أن يساعد على تحقيق الجانب الاجتماعي للتنمية المستدامة من خلال تحسن الجانب الاقتصادي[1]

- من شأن تطبيقات الاعتماد على مصادر الطاقات الجديدة والمتجددة كالسخان الشمسي والخلايا الضوئية أن تساهم في القضاء على البطالة والفقر وفي الحفاظ على الموارد المالية والمادية من الهدر. يساهم استعمال الطاقة الشمسية في المناطق النائية للتدفئة الحرارية أو لتوليد الكهرباء بالبخار في فك عزلة المناطق النائية واكتساب العديد من الخبرات والمهارات، ومنه المساهمة في تحقيق التنمية المحلية.
- تحتاج مشاريع البنى التحتية كالمرافق الصحية والمستشفيات والمدارس خاصة في المناطق النائية والصحراوية المعزولة إلى مصادر تمويلية ضخمة، ولكن إذا ما تم تصميمها بتقنيات البنايات الخضراء، حيث تستمد طاقتها من مصادر الطاقات المتجددة (شمس، رياح مياه وغيرها،) فمن شأنها أن تقلل من تكاليف صيانة الأسلاك وتشييد المحطات التقليدية، ومن شأنها كذلك أن تعمل على تحفيز الاستثمار في هذا المجال وأن تساهم في توزيع الفرص والعدالة بين جميع أقاليم البلد الواحد.
- تتميز هذه الأنظمة بوجودها على مقربة من المجتمعات التي تستخدمها، ما يوفر الحس بالقيمة والملكية الجماعية المشتركة ويعزز التنمية المستدامة.
- توفر فرص عمل جديدة، نظيفة ومتطورة، فالقطاع يشكل مزودا سريع النمو للوظائف عالية الجودة.

[1] – سالمي رشيد، فلاق علي، مرجع سبق ذكره، ص 98_100.

رابعا: البيئة وتغيير المناخ والاتفاقيات المعنية به.

1. تعريف تغير المناخ [1]:

مما لا شك فيه أن ارتفاع منسوب مياه البحار والمحيطات وتزايد سوء الأحوال الجوية وفقدان عديد الأنواع النباتية والحيوانية خير دليل على الآثار المباشرة للتغيرات المناخية التي بدأت تلقي بثقلها على العالم أجمع، ولسوء الحظ ستزداد هذه الظواهر مع الارتفاع المستمر في درجات الحرارة كل سنة.

وبالرجوع إلى "اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (United Nation UNFCCC Framework Convention on Climat Change)" نجدها تنص بأن تغير المناخ: .... يُعزى بصورة مباشرة أو غير مباشرة إلى النشاط البشري الذي يفضي إلى تغير في تكوين الغلاف الجوي العالمي والذي يلاحظ بالإضافة إلى التقلب الطبيعي للمناخ، على مدى فترات زمنية متماثلة."

الملاحظ في تعريف الاتفاقية الإطارية لتغير المناخ فهو يحدث بشكل طبيعي وناتج عن الدورات الطبيعية والتحركات في الصفائح التكتونية لكوكب الأرض، أو بسبب النشاط البشري المفرط المخل بالتوازن البيئي.

كما ترجع ظاهرة تغير المناخ إلى انبعاث غازات يطلق عليها غازات الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي، أو كما يطلق عليها في بعض الأحيان بغازات الدفيئة، ولعل أبرز هذه الغازات غاز ثاني أكسيد الكربون الذي ينبعث بسبب الاستمرار في حرق مختلف مصادر الوقود الأحفوري، التقليدية وغير التقليدية والمسبب لتراكم الغازات في الجو مما يؤدي للاحتباس الحراري الذي نعيش اليوم مختلف ظواهره المتطرفة.

[1] راضية أونيس، **تأثير ظاهرة التغير المناخي على البيئة وتقييم الجهود الدولية لمكافحته**، المجلد: 02، العدد: 02، 2022، ص 258.

2.أسباب حدوث تغير المناخ:

يحدث تغير المناخ لعدة أسباب طبيعية وبشرية نوردها مختصرة كما يلي :

– يحدث التغير المناخي نتيجة عوامل فلكية تشمل النشاط الشمسي وتغير تدفقه والوضع الهندسي للأرض المتصل بشكل المدار وميلان محور الأرض وتغير دوران الفصول الأربعة، كلها عوامل ومؤثرات خارجية تحدث طبيعيا خارج نطاق كوكب الأرض، أو بفعل الحركات التكتونية في قشرة الأرض كالبراكين مسببة في ذلك الزلازل المدمرة نتيجة زحزحة القارات.

– كما يحدث تغير المناخ نتيجة الاستمرار في حرق مختلف أنواع مصادر الوقود الأحفوري لإنتاج الطاقة. والتصنيع وإنتاج الفحم والغاز الطبيعي والغاز الصخري ومختلف المشتقات النفطية، كل هذه الأنشطة وغيرها تؤدي إلى زيادة كمية غاز ثاني أكسيد الكربون إلى الجو، وتصبح متراكمة هناك، الأمر الذي يؤدي إلى عدم القدرة على استيعاب الكمية الزائدة من هذا الغاز في الجو مسببة في ذلك تلوثاً جوياً خانقاً.

– إضافة إلى حرق الوقود الأحفوري، يؤدي النمو السكاني المطرد إلى تدمير الغطاء النباتي من خلال إزالته من أجل الصناعة والتشييد والتوسع العمراني وكذا استصلاح الأراضي للأغراض الزراعية غير المستدامة والرعي الجائر، وقطع الغابات بشكل عشوائي وغير منظم كلها عوامل أثرت على توازن ثاني أكسيد الكربون في الجو، وكانت لها آثارا سلبية على البيئة، كما تساهم في تركيز غازات أخرى في الغلاف الجوي على غرار غاز الميثان وغاز الأوزون، فهذا الأخير يعمل كطبقة تمتص أكثر من نصف الأشعة فوق البنفسجية قبل وصولها للأرض، ووصول كميات كبيرة من هذه الأشعة يسبب سرطان الجلد، وتدمر الخلايا الحية وتؤثر على صحة وسلامة المياه وتعد التفجيرات النووية وطيران الطائرات الأسرع من الصوت والنشاط الزراعي المكثف، وبعض المواد المستخدمة في الصناعات من العمليات الناتجة عن النشاط البشري المسؤول عن تدمير طبقة الأوزون[1].

[1] برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية (الموئل)، المدن وظاهرة تغير المناخ: **توجهات السياسات العامة التقرير العالمي للمستوطنات البشرية لعام 2011**. نسخة ملخصة، الشركة الأردنية للصحافة والنشر، نيروبي، كينيا، 2011، ص 16.

– التلوث بمختلف أنواعه ورمي النفايات والقمامات في غير أماكنها المخصصة لها، فتتراكم بذلك وتنبعث منها غازات إلى الجو، وخاصة النفايات النفطية في البحار مسببة في ذلك تلوث البيئة البحرية، وفقدان عديد الأنواع النباتية والحيوانية البحرية، وكذا تصاعد أدخنة الأبخرة والمصانع والسيارات إلى الجو مسببة في ذلك ضباباً وسحباً ملوثة ما ينجم عنها تساقط الأمطار الحمضية وبدورها تؤثر على التربة والمحاصيل الزراعية مما يهدد صحة وسلامة الإنسان والحيوان معاً.

– كما يحدث تغير المناخ بسبب الارتفاع المحسوس في درجات الحرارة، ولقد كان عام 2019 والسنوات التي بعده سنوات شديدة الحرارة بالفعل وما نتج عنها من اندلاع للحرائق في عدة دول حوض المتوسط كاليونان وتركيا والمغرب والجزائر مخلفة بذلك أضرار بشرية وخسائر فادحة في الثروة الغابية، ولعل حرائق صائفة 2021 أبرز مثال على ذلك[1].

3.آثار التغير البيئي والمناخ على التنمية المستدامة:

يؤثر التغير المناخي على مجمل أبعاد التنمية المستدامة عموماً، وعلى البيئة خصوصاً، مسبباً بذلك آثاراً وخيمة وتحديات جمة، يصعب التعافي منها على نحو كامل نوجزها مختصرة على النحو التالي:

- إن من شأن تغير المناخ أن يؤدي إلى زعزعة الأوضاع البيئية والاجتماعية في العالم أجمع، وبإمكان الاضطرابات الناجمة عن ذلك أن تقوض عملية حماية النظم الإيكولوجية الطبيعية واستدامة النظم الاجتماعية والاقتصادية، وبالتالي يؤثر تغير المناخ تأثيراً سلبياً في سلامة ممتلكات التراث العالمي الطبيعي والثقافي، وهو ما يحدث الآن بالفعل[2].

---

[1] البنك الدولي، **التكيف مع مناخ متغير في البلدان العربية دراسة للقادة في بناء القدرة إزاء تغير المناخ**، نظرة عامة وملخص فني تقرير تنمية الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، تقرير رقم – 64635 الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، واشنطن، 2012، ص 20–21.

[2] الأمم المتحدة، **التقرير السنوي لمفوضية الأمم المتحدة السامية لحقوق الإنسان وتقارير مفوضية الأمم المتحدة السامية والأمين العام**، تقرير مفوضية الأمم المتحدة السامية لحقوق الإنسان بشأن العلاقة بين تغير المناخ وحقوق الإنسان، موجز الجمعية العامة، مجلس حقوق الإنسان الدورة العاشرة البند 2 من جدول الأعمال (61/10 /C/جانفي 2019، ص 06–07.

- وعلى صعيد آخر، فإن الوطأة الأكبر للتأثيرات المترتبة على ظاهرة تغير المناخ سوف تكون في المناطق الساحلية المنخفضة، حيث تقع العديد من أكبر مدن العالم، كما أنه على الرغم من عدم تشكيل هذه المناطق لا يتجاوز 2% من إجمالي مساحة اليابسة في العالم، إلا أنها تحتضن نحو من إجمالي الكثافة السكانية الحضرية العالمية – التي تتركز في منطقة آسيا بشكل خاص وعلى الرغم من التباين الحاصل في المدن على صعيد المخاطر المحلية الناشئة عن ظاهرة تغير المناخ، ونقاط الضعف والقدرة على التكيف، إلا أن هنالك بعض الأدلة التي تشير إلى وجود بعض النقاط المشتركة[1]:

قد تخلف ظاهرة تغير المناخ أثاراً كثيرة على العديد من القطاعات الحيوية في المدينة.

- اختلاف أشكال التأثيرات المناخية على مختلف الأفراد داخل المدينة الواحدة، وذلك استناداً إلى النوع الاجتماعي، والفئة العمرية والعرق، ومستوى الثراء التي تنعكس جميعها على مستوى تأثر مختلف الشرائح والأفراد.
- على صعيد عمليات التخطيط الحضري، فإن الإخفاق في تعديل قوانين تقسيم الأراضي ومعايير البناء ضمن نظرة مستقبلية قد يساهم في الحد من إمكانيات تكيف البنية التحتية في المدينة على المدى البعيد مما يعرض كلاً من الأرواح والممتلكات للخطر، رابعاً، فإن آثار ظاهرة تغير المناخ قد تكون طويلة الأمد فضلاً عن إمكانية انتشارها في جميع أنحاء العالم."

- كما من شأن تغير المناخ أن يهدد قطاع السياحة الذي يعد مصدراً مهماً للإيرادات وتوفير فرص العمل حيث تسهم السياحة اليوم بتوفير ما مقداره 50 مليار دولار أمريكي سنوياً في المنطقة العربية على سبيل المثال، أي ما يشكل حوالي 3% من ناتجها المحلي الإجمالي، ويتوقع للسياحة أن تنمو بنحو 3.3% سنوياً على مدى السنوات العشرين المقبلة، كما تعد أيضاً قطاعا مهماً لفرص العمل، حيث إن ما يقرب نسبته من 6%% من العمالة والتوظيف مرتبطة بقطاع السياحة، كما أن ارتفاع درجات الحرارة يشكل تهديدا واضحا للسياحة في هذه المنطقة التي تعد بالأصل منطقة حارة."

[1] حمزة حموشان، وميكا مينيو بالويللو، **الثورة القادمة في شمال أفريقيا الكفاح من أجل العدالة المناخية** تر: عباب مراد، ط1، تم النشر بواسطة: مؤسسة روزا لوكسمبورغ، ومؤسسة بلاط فورم لندن مارس 2015، ص 09.

- كما لزيادة متوسط درجات الحرارة العالمية بنحو درجتين مئويتين تأثيرات كبيرة وسلبية في معظم الأحيان على الفئات الهشة. وعلى النظم البيئية في جميع أنحاء العالم، ويعتبر تغير المناخ فعلياً في الوقت الحالي أحد أهم عوامل تغيرات النظم البيئية. إلى جانب الاستغلال غير العقلاني للموارد الطبيعية المتاحة، وكذا التلوث بشتى أنواعه والهجرة البيئية أو الهجرة بسبب تأثير ظاهرة التغير المناخي على البيئة والجهود الدولية لمكافحته الكوارث الطبيعية التي يعد المناخ أبرز أسبابها ومحركاتها ما ينجم عنها نزوح عدد كثير من اللاجئين الفارين بأنفسهم وذويهم بحثا عن الأمن كل هذه الآثار وغيرها تكون لها تبعات على حقوق الإنسان خاصة في الدول النامية.
- كما أن تغير المناخ يقوض الأساس الاجتماعي والاقتصادي والبيئي لحياة الناس في دول شمال إفريقيا، خاصة موجات الجفاف الأخيرة التي مست الجزائر وسوريا كانت بمثابة أحداث مناخية كارثية تفوق قدرة مؤسسات الدولة على التعامل معها، كما أن التغيرات في الدورة الهيدرولوجية ستقلل إمدادات المياه العذبة والإنتاج الزراعي هذا يعني المزيد من الواردات الغذائية وارتفاع أسعارها في البلدان التي أصبحت تعتمد بالفعل على الاستيراد، مثل مصر، أين سيتعرض عدد كبير من الناس إلى خطر المجاعة والجوع."

إضافة إلى ارتفاع منسوب مياه البحار والمحيطات سيجبر المزارعين على ترك أراضهم في تونس والمغرب ومصر، كما أن المياه المالحة تدمر الحقول التي كانت خصبة في دلتا النيل في مصر ودلتا ملوية في المغرب، وتهدد بأن تفيض وتقضي على مساحات شاسعة من المستوطنات الساحلية، بما في ذلك مدن مثل الإسكندرية وطرابلس، كما أن البحار أنفسها تتغير، فمع امتصاص المحيط لثاني أكسيد الكربون فإنه يصبح أكثر حمضية، مما يسفر عن مقتل الشعاب المرجانية، وهذا سيمحو الكثير من التنوع البيولوجي في البحر الأحمر، ويدمر سبل عيش عشرات الآلاف الذين يعيشون على الصيد والسياحة."

تلك إذن هي أسباب وآثار تغير المناخ العديدة التي مست كافة الأصعدة، وتؤثر على كل أطياف المجتمعات المتقدمة والنامية على حدٍ سواء، وبدرجة أكبر على الفئات الهشة والفقيرة، حاولنا إبراز أهم تلك الأسباب الداعية لحدوث الظاهرة فهو الظاهرة القديمة التي تعد أكبر تحدي تواجهه البشرية في القرن الحالي، وأهم الآثار التي تنجم عنها؛ بحيث تؤثر على أبعاد

التنمية المستدامة، اجتماعياً، اقتصادياً وبيئياً، الأمر الذي استدعى تظافر الجهود الدولية لدق ناقوس الخطر والتصدي لها ومكافحتها، والتقليل من انبعاثات الغازات الدفيئة للوصول إلى صافي صفر انبعاث كربون خلال العقود القليلة القادمة[1].

5. الاتفاقيات المعنية بتغير المناخ:

انطلاقا من حقيقة التحديات التي باتت تفرضها مشكلة تغيّر المناخ والتداعيات التي أحدثتها على مختلف الأنظمة البيئية، أثيرت نزعة لدى المجتمع الدولي لبحث هذه القضية من خلال عقد العديد من المؤتمرات، كان أولها المؤتمر العالمي عن المناخ في جنيف عام 1949م، وما أسفرت عنه من اتفاقيات ومعاهدات دعت إلى مواجهة هذه الظاهرة ضمانا لمستقبل مستدام.

في هذا الإطار، سنحاول التطرق لأهم المحطات الدولية التي تبنت هذه القضية ضمن جدول أعمالها، من خلال التركيز على أهم النقاط والاتفاقيات التي انبثقت عنها للتعامل مع هذه القضية.

1.5.قمة الأرض ريو دي جانيرو 1992: بحلول نهاية ثمانينات القرن العشرين بلغ القلق الدولي ذروته إزاء احتمال أن يكون إطلاق الغازات المسببة لظاهرة البيوت الزجاجية (الاحتباس الحراري) الناشئة من الأنشطة البشرية السبب في اختلال توازن الطاقة، و أن تؤدي إلى ارتفاع سريع في درجة حرارة الأرض وتغيّر المناخ، لأجل ذلك دعت الجمعية العامة للأمم المتحدة لعقد مؤتمر بمدينة ريو دي جانيرو سنة 1992، تمخضت عنه معاهدة إطار حول التغيّر المناخي، والتي هدفت إلى تثبيت تركيزات الغازات الدفينة في الغلاف الجوي خلال فترة زمنية كافية، تتيح للنظم الإيكولوجية أن تتكيف بصورة طبيعية مع تغير المناخ، وتضمن عدم تعرض إنتاج الأغذية للخطر، كما تسمح بالمضي قدما في التنمية الاقتصادية على نحو مستدام.

تلى هذا المؤتمر عقد عديد المؤتمرات لبحث قضية المناخ، ففي عام 1997م استضافت مدينة كيوتو عاصمة اليابان مؤتمر المناخ، الذي حاول التوفيق بين وجهات نظر كل من الولايات المتحدة الأمريكية و أوروبا الغربية و اليابان حول نسب خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بالنسبة لمستويات سنة 1990م، وقد اختتم هذا المؤتمر بإصدار بروتوكول كيوتو الذي تعهدت

[1] سيمون دريسنر، **مبادئ الاستدامة**، تر حنان الصفتي، ط 1 ، المركز القومي للترجمة، 2019، ص 08-09.

الدول الموقعة عليه بتخفيض انبعاثات غازات الصوبة بمعدل 2.5% أقل من مستويات 1990م، وذلك خلال الفترة 2008-2012م[1].

2.5. مؤتمر كوبنهاغن عام 2009: عقد هذا المؤتمر بالعاصمة الدنماركية كوبنهاغن في الفترة من 7 إلى 18 ديسمبر 2009، بحضور ممثلون عن 199 دولة، قصد التوصل إلى إبرام اتفاق عالمي جديد لحماية البيئة من مخاطر التغيرات المناخية.

توصلت القمة إلى اتفاق كوبنهاجن المتضمن مكافحة ظاهرة الاحتباس الحراري، الذي حدد سقف ارتفاع حرارة سطح الأرض بدرجتين مئويتين مقارنة بما كانت عليه قبل الثورة الصناعية، كما دعت إلى إنشاء صندوق مالي لمساعدة الدول الفقيرة على مواجهة تداعيات هذه الظاهرة. ثم توالت بعد ذلك المؤتمرات الهادفة إلى وضع إطار عام يضم الأطراف جميعها المتسببة في انبعاثات الغازات الدفينة، بدءا بمؤتمرات كانون المكسيكية (2010)، مؤتمر التغير المناخي في مونتريال (2010)، مرورا بقمة ديربان بجنوب إفريقيا (2011)، وبعدها قمة الدوحة عاصمة قطر (2012)، وصولا إلى قمة باريس (COP21) التي كللت باتفاق وصفه المراقبون بالتاريخي وغير المسبوق[2].

3.5. قمة باريس للتغيرات المناخية عام 2015 :

استكمالا لمساعي المجتمع الدولي لإيجاد حلول و اتفاقية لحل معضلة تغير المناخ، جرت بالعاصمة الفرنسية قمة جديدة تعنى بمسألة تغير المناخ خلال الفترة من 30 نوفمبر إلى 12 ديسمبر 2015، التي تمثل الدورة (21) من مؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن التغير المناخي، وكذا النسخة (11) الأطراف كيوتو، بمشاركة أزيد عن 40.000 مسؤول يمثلون وفودا من 195 دولة مشاركة في المؤتمر، الذي عد بحق حدثا تاريخيا حمل في مضمونه تحولات عالمية جديدة حاول التغلب على الخلافات التي طبعت الرؤى بين دول الشمال و دول الجنوب و قد توصلت الدول الأطراف في ختامه إلى اتفاق

كما عبر عنه الأمين العام للأمم المتحدة السابق بان كي مون" بالقول "التاريخ يصنع اليوم بباريس "، واصفا اتفاق باريس بانتصار البشر والمصلحة العامة، وبأنه وثيقة تأمين صحي

---

[1] علي عدنان الفيل، **التشريع الدولي لحماية البيئة**، عمان: دار الحامد للنشر والتوزيع، 2010، 1، ص 60.

[2] لمين هماش، عبد المؤمن محدوب، **مكانة السياسات البيئية ضمن أجندة الأمم المتحدة**، دفاتر السياسة و القانون العدد 15، جوان 2016، ص 627.

لكوكب الأرض ستساعد لا محالة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة. استهدف واضعو هذا الاتفاق العمل على وقف المضاعفات المرعبة لتغير المناخ، عن طريق خفض انبعاثات الكربون في المدى القصير، واستهداف وقفها كليا ما بين سنوات 2050 و2070، مما يفيد بوجوب التعجيل للانتقال إلى قطاع طاقة خال من الكربون خلال فترة قد لا تتجاوز 35 سنة [1].

المبحث الثاني: الاثار الاقتصادية والبيئية الناتجة عن استخدام الطاقة المتجددة.

تتزايد أهمية استخدام الطاقة المتجددة في العصر الحديث نتيجة للتحديات البيئية والاقتصادية التي تواجه العالم. فقد أدركت الدول والمجتمعات أن التحول نحو مصادر الطاقة المتجددة يمثل خطوة حاسمة في تحقيق التنمية المستدامة وتقليل التأثيرات السلبية على البيئة والاقتصاد. في هذا السياق، تستحوذ الطاقة المتجددة على اهتمام متزايد كونها بديلًا نظيفًا ومستدامًا للوقود الأحفوري التقليدي، والذي يعتبر مسببًا رئيسيًا لتغير المناخ وتلوث البيئة. في هذه الفقرة، سنستعرض الآثار الاقتصادية والبيئية الناتجة عن استخدام الطاقة المتجددة وسنحاول فهم كيفية تأثيرها على النمو الاقتصادي والبيئة بشكل عام.

أولا: التكلفة الاقتصادية للطاقة المتجددة.

وصلت استثمارات الطاقات المتجددة إلى حوالي 288.9 مليار دولار سنة 2018 م على المستوى العالمي، ولا يشمل هذا الرقم الطاقة الكهرومائية التي تزيد عن 50 ميغاوات، والتي شهدت استثمارات بقيمة 16 مليار دولار، وتقارن هذه الارقام الاستثمارات لتوليد الطاقة من الفحم والغاز، والتي بلغت 95 مليار دولار.

تعتبر الطاقة الشمسية محور التركيز الأكبر للاستثمار، حيث بلغت 139.7 مليار دولار في عام 2018، بانخفاض 22%، كما ازداد الاستثمار في طاقة الرياح بنسبة 2% في عام 2018 م.، ليصل إلى 134.1 مليار دولار، أما القطاعات الأخرى فقد تراجعت بشكل كبير، باستثناء الاستثمار في الكتلة الحيوية وتحويل النفايات إلى طاقة الذي ارتفع بنسبة 54%. ليصل إلى 8.7 مليار دولار خلال نفس السنة.

[1] نسيم آيت إيدير، **منظمة الأمم المتحدة في مواجهة التغيرات المناخية: قمة باريس 2015**، السياسات العالمية، المجلد: 01، العدد: 01، الجزائر، 2017، ص 90.

سجلت تكاليف الطاقة الشمسية وطاقة الرياح فقد انخفاض كبير؛ حيث انخفضت تكلفة توليد الكهرباء من مشاريع الطاقة الشمسية الكهروضوئية على مستوى المرافق بنسبة على أساس سنوي خلال سنة 2019، لتصل في المتوسط إلى 0.068 دولار لكل كيلوواط ساعي، كما انخفضت تكلفة توليد الكهرباء من مشاريع طاقة الرياح البرية والبحرية التي تم تشغيلها في عام 2019م بنحو 9% على أساس سنوي، لتصل في المتوسط إلى حدود 0.053 دولار لكل كيلوواط ساعي و 0.115 دولار / كيلوواط ساعي على التوالي، وواصلت تكاليف تقنيات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح الانخفاض حيث تشير المزادات واتفاقيات شراء الطاقة إلى توقع انخفاض متوسط أسعار الطاقة الشمسية الكهروضوئية إلى 0.039 دولار / كيلوواط ساعي في المشاريع المقرر تشغيلها في عام 2021، أي بانخفاض يعادل 42% مقارنة بعام 2019م. وبمعدل أدنى بأكثر من الخمس من أقل المحطات المنافسة العاملة بالوقود الأحفوري تكلفة، وخاصة الفحم، أما أسعار طاقة الرياح البرية فيتوقع انخفاضها إلى 0.043 دولار / كيلوواط ساعي بحلول عام 2021 أي أقل بـ 18 من عام 2019 م.، كما ستشهد مشاريع طاقة الرياح البحرية والطاقة الشمسية المركزة قفزة نوعية؛ حيث سينخفض متوسط أسعار مزاداتها العالمية بنسبة 29 % و 59% على التوالي مقارنة بسنة 2019 م، وستصل حسب التقديرات إلى 0.082 دولار / كيلوواط ساعي سنة 2023 و الى 0.075 دولار / كيلوواط ساعي.[1]

شهدت سنة 2018 انخفاض الاستثمارات بسبب انخفاض تكاليف التكنولوجيا في الخلايا الكهروضوئية الشمسية، مما يعني إمكانية تأمين القدرة المطلوبة بتكلفة أقل، وعلى العموم فإن التكلفة الداخلية تتأثر بمجموعة متنوعة من العوامل أهمها:

1.التكاليف الداخلية:

1.1. تكاليف رأس المال:

تميل تكاليف الرأسمالية الى أن تكون منخفضة بالنسبة لمحطات توليد الطاقة بالغاز والنفط؛ ومعتدلة لتوربينات الرياح البرية والطاقة الشمسية الكهروضوئية الخلايا الكهروضوئية)؛ وأعلى لمحطات الفحم ومراكز تحويل النفايات إلى طاقة، موجة والمد والجزر، الطاقة الشمسية الحرارية

[1] IRENA (2020), "**Renewable power generation costs in 2019"**, Website : https://www.irena.org//media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Jun/IRENA_Costs2019_AR.PD

وطاقة الرياح البحرية والنووية. تتطلب مشاريع الطاقات المتجددة استثمارات اضافية للربط بشبكة الكهرباء، فالإنتاج اللامركزي للطاقات المتجددة يتطلب تهيئة الشبكة لتتلاءم تكاليف إضافية ترتبط بمشاريع الربط بشبكة الكهرباء.

2.1. تكاليف التشغيل:

تشمل تكاليف التشغيل تكلفة الوقود وأجور العمال وتكاليف الصيانة وتكاليف الإصلاح ومعالجة النفايات، وتحتل تكاليف الوقود الحصة الأكبر من تكاليف التشغيل، فهي تعتبر مرتفعة ومذبذبة بالنسبة للوقود الأحفوري ومصادر الكتلة الحيوية خاصة بالنسبة للنفط والفحم وبدرجة أقل الغاز الطبيعي، ومنخفضة للطاقة النووية، وتقريبا منعدمة للعديد من مصادر الطاقة المتجددة، ويمكن أن تختلف تكاليف الوقود بشكل غير متوقع على مدى عمر معدات التوليد، بسبب العوامل السياسية وعوامل أخرى.

من جانب آخر، تعتبر تكلفة توازن الشبكة بين الطلب والعرض في الطاقة إحدى المحاور الرئيسية في تكاليف التشغيل، حيث تعتمد الشركات المطورة لمشروع الطاقة على عدة آليات لتوازن الشبكة، إما بالاعتماد على محطات طاقة هجينة تعتمد على الطاقات المتجددة والطاقة الناضبة كالفحم والغاز لتزويد الشبكة بالكهرباء في حالة كان العرض أقل من الطلب، أو الاعتماد على تخزين فائض الطاقة ثم اعادة استخدامه لاحقا في بطاريات أو في محطات كهرومائية.

2.التكاليف الخارجية لمصادر الطاقة:

عادة ما لا يشمل تسعير الكهرباء من مصادر الطاقة المختلفة التكاليف الخارجية، أي التكاليف التي يتحملها المجتمع ككل بشكل غير مباشر نتيجة لاستخدام مصدر الطاقة، وقد تشمل هذه التكاليف التمكينية، والآثار البيئية، وعمر الاستخدام، وتخزين الطاقة، وتكاليف إعادة التدوير، أو آثار الحوادث التي تتجاوز التأمين.

المعالجة هذا الجزء من التكاليف الخارجية يتم بتسعير الكربون، للحد من الانبعاثات، حيث يتم فرض التسعير للفئة المسببة لانبعاث ثاني أكسيد الكربون، فهو المبلغ الذي يجب أن يدفعه للحصول على حق الانبعاث لكل طن واحد من ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، عادة ما يتخذ تسعير الكربون شكل ضريبة الكربون أو شرط شراء تصاريح إصدار.

1.2. التكلفة المستوية للطاقة:

تستخدم التكلفة المستوية للطاقة (Levelized cost of Energy) لمقارنة الطرق المختلفة لتوليد الكهرباء مثل طاقة الرياح والطاقة الشمسية والوقود الأحفوري، على أساس ثابت بغض النظر عن عمر المشروع أو حجمه، فهي تمثل متوسط سعر الكهرباء المطلوب لكل وحدة من الطاقة الكهربائية المولدة لاسترداد تكاليف بناء وتشغيل وصيانة محطة توليد الكهرباء خلال العمر الافتراضي للمشروع، كما تعتبر مؤشر لقياس تنافسية مختلف تكنولوجيات مولدات الطاقة. [1]

يتم حساب التكلفة المستوية للطاقة كنسبة بين جميع التكاليف المخصومة على مدى متوسط الإيرادات لكل وحدة من الكهرباء المولدة، كما هو موضح بالشكل الرياضي التالي:

$$LCOE = \frac{\sum \frac{I_t + M_t + F_t}{(1+r)^t}}{\sum \frac{E_t}{(1+r)^t}}$$

بحيث تمثل،، ، ، النفقات الاستثمارية، نفقات الصيانة والتشغيل، نفقات الوقود، كمية الكهرباء خلال السنة ، أما r فهو معدل الخصم، ويلاحظ من خلال العلاقة الرياضية أن محطات توليد الطاقة المتجددة والتي لا تتطلب تكاليف الوقود، مثل محطات الطاقة الشمسية والرياح باستثناء مشاريع الكتلة الحيوية، فإن قيمة التكلفة المستوية للطاقة تتأثر بدرجة كبيرة بالتكاليف الرأسمالية الخاصة بتكنولوجيا توليد الطاقة، عكس الطاقة الأحفورية التي تتأثر أيضا بالتكاليف التشغيلية خاصة سعر الوقود الأحفوري.

يلاحظ بصفة عامة من الجدول رقم 2 أن التكلفة المستوية للطاقة الشمسية في كل من الولايات المتحدة الأمريكية والدول الأوروبية، الهند وأستراليا قد انخفضت بشكل ملاحظ خلال الفترة ما بين 2010 – 2019، بمعدل يتراوح بين 7 – 9 % سنويا.

[1] Branker، K; PathakM.J; Pearce، J.M،V (2011). "A review of solar photovoltaic levelized cost of electricity"، **Renewable and Sustainable Energy Reviews** ،Volume 15، Issue December 2011، Pages 4470-4482.

أما بالنسبة لطاقة الرياح فإن التكلفة المستوية للطاقة انخفضت لكن بنسب مختلفة، حيث شهدت الولايات المتحدة الأمريكية والدول الأوروبية والهند انخفاض بمعدل يتراوح بين 4.5% 5% أما المكسيك فقد عرفت انخفاضا لكن بمعدل أقل لا يتجاوز 2.5%. [1]

الجدول رقم (1-2):متوسط التكلفة المستوية للطاقة حسب المصدر (الوحدة: دولار/ كيلواط)

متوسط التكلفة المستوية للطاقة الشمسية

د س	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
و.م.أ	0.2015	0.2417	0.2123	0.2188	0.1514	0.1436	0.1336	0.0993	0.0789	0.0677
أوروبا	0.4576	0.4334	0.3247	0.2687	0.2019	0.1597	0.1353	0.1262	0.1149	0.1000
الهند	0.3054	0.1997	0.1747	0.1795	0.1203	0.0810	0.0786	0.0740	0.0551	0.0447
استراليا	0.3759	0.3959	0.2484	0.1477	0.1261	0.1124	0.894	0.1017	0.0863	0.0838

متوسط التكلفة المستوية لطاقة الرياح

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
و.م.أ	0.085	0.092	0.081	0.069	0.060	0.058	0.056	0.051	0.048	0.046
أوروبا	0.1018	0.1006	0.1692	0.0857	0.083	0.0777	0.0713	0.0738	0.066	0.06
المكسيك	0.083	0.075	0.060	0.073	0.074	0.069	0.070	0.062	0.046	0.064
الهند	0.081	0.072	0.087	0.087	0.089	0.0777	0.069	0.058	0.049	0.049

Source:

- **IRENA, (2020). "Solar cost", siteweb: https://www.irena.org/Statistics/View-Data-by-Topic/Costs/Solar-Costs. Last visit: 27/04/2024**
- **IRENA, (2020). "Wind costs", siteweb: https://www.irena.org/Statistics/View-Data-by-Topic/Costs/Wind-Costs. Last visit: 27/04/2024**

[1] طحطوح مسعود، **مساهمة اتفاقية شراء الطاقة المتجددة في خفض تكاليف الطاقات المتجددة**، مجلة الدراسات وأبحاث اقتصادية للطاقات المتجددة، المجلد:08، العدد:01-السنة: 2021، ص 97-99.

ثانيا: دور الطاقة المتجددة في تقويم البيئة[1] :

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 الاقتصادية 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".

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 .

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 .

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

[1] عبدوعلي الطاهر، **دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة، مجلة أفاق للدراسات والبحوث**، جامعة سعيد حمدين الجزائر، العدد الأول، جانفي 2018، ص 151-152.

المبحث الثالث: الاستغلال الأمثل لطاقة المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة.

في ظل التحديات البيئية والاقتصادية التي تواجه العالم، أصبح الاهتمام بالطاقة المتجددة وتحقيق التنمية المستدامة أمرًا حيويًا لضمان استدامة مستقبل البشرية. يعد الاستغلال الأمثل للطاقة المتجددة من أهم السبل التي يمكن من خلالها تحقيق التنمية المستدامة، حيث تمثل هذه الطاقة مصدرًا لا ينضب وصديقًا للبيئة. يهدف هذا المبحث إلى استكشاف أهمية الاستفادة من الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، وتحليل التحديات والفرص المتعلقة بهذا المجال، بالإضافة إلى استعراض السياسات والإجراءات التي يمكن اتخاذها لتعزيز استخدام الطاقة المتجددة بشكل أكبر في مجالات مختلفة.

أولا: الاثار الاقتصادية للطاقات المتجددة[1].

1.أثار الطاقة المتجددة على التشغيل.

تعاني الجزائر من تفاقم ظاهرة البطالة التي سعت إلى التخفيف من حدتها عن طريق مجموعة من البرامج المسطرة، ومن بين هذه البرامج الاستثمار الوطني في مجال الطاقة المتجددة، نظرا لما يحققه هذا الأخير من مناصب شغل والذي أعتبر جوهر استراتيجية الدولة في محاربة البطالة.

وقد أكد رئيس الجمهورية السيد عبد العزيز بوتفليقة أن المساعدات التي قدمتها الدولة للمقاولين في إطار تنفيذ البرنامج الوطني للطاقات المتجددة المشروطة بإلزامية تطويل القطاع تنسيقا مع الجامعات ومراكز البحث بهدف إحداث مناصب شغل في الجزائر.

ويعد البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية الذي تقوم به الجزائر في الفترة الأخيرة ومن أجل زيادة استثماراتها في هذا المجال إنشاء محافظة الطاقات المتجددة التي تعمل بصفة شاملة ومنسقة بين مناصب البحث ورجال الصناعة لتمكين جميع الفاعلين من المشاركة في مختلف مراحل الإبداع من أجل التحكم في التقنيات والتكنولوجيات الجديدة وتطويرها بطبيعة

[1] فضيل إسحاق، شليحي الطاهر، **تشخيص انتاج واستهلاك الطاقات المتجددة في الجزائر دراسة تحليليه قياسيه لإنتاج الكهرباء بالطاقات المتجددة في شركه sktm بغرداية**، المجلد: 16 العدد: 01، 2022، ص 212.

الحال في إنشاء الكثير من مناصب الشغل المباشرة والغير المباشرة في مجال الطاقة المتجددة في الجزائر والتي يمكن أن تصل 54000 منصب شغل في الفترة القصيرة القادمة.

وذكر السيد الرئيس في رسالته أن برنامج الطاقة المتجددة يهدف إلى إنشاء قدرة إنتاج ذات طابع متجدد تقارب 22.0000 ميغاواط في آفاق 2030 منها 12.000 ميغاواط موجهة لتلبية الطلب الوطني على الكهرباء و10.000 ميغاواط موجهة للتصدير إذا ما أتيحت لذلك بالإضافة إلى ما سبق سينتج مصنع "الروبية " النظم والألواح الضوئية بكلفة تقارب 40 مليار دينار بطاقة إنتاجية تصل إلى 115 ميغاواط في السنة وستشغل أكثر من 500عامل.

2.آثار تطور الطاقة المتجددة العالمية على طلب الطاقة في الجزائر:

إن حدوث تطور في الطاقات المتجددة سيأثر في أسعار النفط وبالتالي سيأثر على الطلب الطاقة التقليدية نتيجة إحلال الطاقة المتجددة محل الطاقة التقليدية ووفقا للسناريو المرجعي لوكالة الطاقة الدولية فإنه يتوقع تزايد الطلب على الطاقة من 11429 مليون طن مكافئ نفط في عام 2005 إلى 17721 مليون طن مكافئ نفط عام 2030 أي بزيادة 6292 مليون طن مكافئ نفط وستتراجع حصة النفط والغاز من حصة الطلب على الطاقة وسيتم تعويض ذللك النقص بمصادر طاقة متنوعة حيث يتوقع زيادة مساهمة الطاقة المتجددة من 12.9% % عام 2017 إلى حوالي 13.3 عام 2030 من إجمالي الطلب العالمي.

ثانيا: السياسات والإجراءات المتبعة لنشر وتوزيع الطاقة المتجددة.

إعتمدت الحكومة على سلسلة من التوصيات لتعزيز ودعم الطاقات المتجددة من خلال وضع إطار عمل ملائم، وتم إنشاء الصندوق الوطني للتحكم في الطاقات المتجددة والطاقات ذات التوليد المشترك والتي يتم تغذيتها ب 15% من الإرادات النفطية وتتمثل هذه الإجراءات التحفيزية في:

1.الإجراءات تحفيزية جبائية[1]: بموجب الأمر 03.01 المؤرخ في 20 أوت 2001 المتعلق بتطوير الاستثمار، يمكن منح امتيازات مالية وجبائية وجمركية للأنشطة والمشاريع الاستثمارية في تحسين وترقية الطاقات المتجددة، زيادة على ذلك تستفيد هذه الأنشطة

[1] بوزرورة ليندة، قطاف سهيلة، **برنامج تطوير الطاقات المتجددة والفاعلية الطاقوية في الجزائر في الفترة 2015.2030**، المجلد: 10، العدد: 02، 2019، ص 154.

والمشاريع من الامتيازات المنصوص عليها في إطار التشريع والتنظيم المتعلقة بترقية الاستثمار حسب القانون 99.09.

2.الإجراءات تمويلية: والتي تتضمن ما يلي[1] :

- إنشاء الصندوق الوطني للطاقات المتجددة طبقا لما نص عليه مشروع قانون المالية 2010 لتمويل الطاقات المتجددة كما تضمن قانون المالية الصادر في جويلية 2011 تخصيص 1% من عوائد المحروقات لدعمه.
- يمكن لحاملي المشاريع في مجال الطاقة المتجددة الاستفادة من المزايا الممنوحة بموجب الأمر 03-01 المؤرخ في أوت 2001. المتعلق بتطوير الاستثمار والمتمثلة في حوافز ومنافع جبائية وجمركية ومالية كافية، وأمن قانوني وحرية الاستثمار وانتقال الأموال وعدم التأميم وإقرار التحكم الدولي.
- إدخال حوافز لإنتاج الكهرباء من محطات الطاقة المتجددة بما فيها تعريفة التغذية.
- منح امتيازات مالية وجمركية لتفعيل المشاريع المتنافسة لتحسين الفعالية الطاقوية وترقية الطاقات المتجددة.
- تقديم إعانات لتغطية التكاليف الزائدة الناجمة عن نظام التسعيرة المطبق على الكهرباء
- إنشاء صندوق وطني للتحكم في الطاقة من أجل التمويل ومنح قروض دون فوائد وضمانات.
- تخفيض الحقوق الجمركية والرسم على القيمة المضافة عند استيراد المواد الأولية المستعملة لصناعة الاجهزة المستخدمة في الطاقة المتجددة داخل الجزائر.

3.البحث والتطوير[2]: اعتمدت السياسة الداعمة لبرنامج الطاقات المتجددة على البحث العلمي لتطوير البرنامج وتجعله حافزا حقيقيا لتطوير الصناعة الوطنية تتمثل في:

- مركز تطوير الطاقات المتجدد.(CDER)
- وحدة تطوير التجهيزات الشمسية. (UDESD)

---

[1] سفيان بوزيد، محمد عيسى، محمد محمود، **آليات تطوير وتنمية استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر**، مجلة المثالية والأسواق، المجلد: 04، العدد: 01، 2017، ص 128_ 129.

[2] فتيحة خومجية، **استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر بين التطلعات والمعوقات**، مجلة اقتصاد المال والأعمال، المجلد: الأول، العدد: الثاني، 2016، ص 33.

- وحدة تطوير تكنولوجيا السليسيوم. (USTD)
- وحدة الأبحاث التطبيقية في مجال الطاقة المتجددة. (URAER)
- وحدة أبحاث الطاقات المتجددة في المناطق الصحراوية. (URERMS)
- وحدة البحث في الموارد والطاقة المتجددة.
- المعهد الجزائري للطاقات المتجددة. (IARE)
- الشركة المختصة في تطوير الطاقات المتجددة.

ثالثا: المشاريع البحثية لرسم السياسات تجاه الطاقات المتجددة في الجزائر:

في إطار ترقية استخدام الطاقات المتجددة، ومن أجل تجسيد مكاسب الاستدامة الاقتصادية من جهة ومحاولة الوصول إلى الاقتصاد الأخضر من جهة أخرى، قامت الجزائر بوضع خطط مستقبلية للطاقات المتجددة ضمن برنامج الطاقة المتجددة للفترة 2011 إلى 2030، وتخلل هذا البرنامج عدة مشاريع رائدة منها ما أنجز فعلا على أرض الواقع ومنها ما هو في مرحلة الانجاز بوتيرة متفاوتة مبرمجة مستقبلا، وكون بلدنا تتوفر على إمكانيات هائلة في هذا المجال، سنحاول التطرق إلى أهم المشاريع منها:

1.البرنامج الوطني للطاقة المتجددة:

وهو برنامج طاقوي مفتوح أمام المستثمرين من القطاعين العام والخاص المحليين والأجانب لتطوير الطاقة الشمسية وطاقة الرياح على نطاق واسع وإدخال الفروع الأخرى(تثمين استعادة النفايات الطاقة الحرارية والأرضية، وتطوير الطاقة الشمسية الحرارية) بالتدريج، مما يجعلها المحرك لتنمية اقتصادية دائمة، يهدف إلى إنتاج 22000 ميغاواط منها 12000 ميغاواط لتغطية الطلب الكلي للكهرباء و 1000 ميغاواط موجهة للتصدير إذا ما توفرت الظروف المناسبة، وما هو مسطر الوصول إلى 31% حتى 41% لإنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية في حدود 2030[1].

[1] تقرير اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا الطاقة المتجددة الاسكواESCWA ، التشريعات والسياسات المنطقة العربية، صحيفة وقائع، لبنان، 2019، ص 42.

وقد وضع لهذا البرنامج خطة تتم عبر مرحلتين تضمن إنجاز حوالي (60) محطة شمسية ومزارع طاقة الرياح في حدود عام 2030 هي كالتالي[1]:

1.1. المرحلة الأولى: ما بين 2015 و2020 يخصص لإنجاز المشاريع الريادية النموذجية لاختبار مختلف التكنولوجيات المتوفرة وانجاز طاقة قدرها 4000 ميغاواط، بين الشمسية والرياح وينقسم الباقي على كل من الكتلة الحيوية والتوليد المشترك والحرارة الجوفية. المرحلة الثانية ما بين 2021 و2030 يتميز بالمباشرة في نشر البرنامج وهي تنمية الربط الكهربائي بين الشمال والصحراء (أدرار)، ستمكن من تركيب محطات كبرى للطاقات المتجددة في مناطق عين صالح، أدرار، تيميمون وبشار وتكون خاصة بالإنجاز على المستوى الواسع للمحطات الشمسية، كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول رقم (3): القدرات المتراكمة لبرنامج الطاقة المتجددة حسب النوع والمرحلة 2015-2030(ميغاواط)

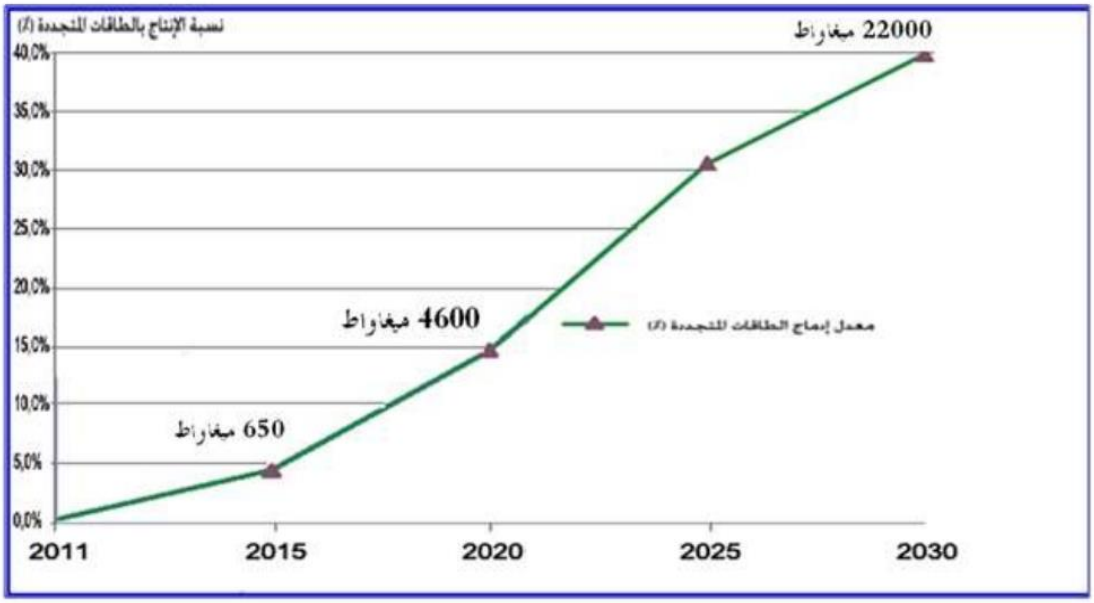
الطاقة	المرحلة 1 (2015-2020)	المرحلة 2 (2021-2030)	المجموع
الخلايا الشمسية	3000	10575	13575
الرياح	1010	4000	5010
الحرارة الشمسية	-	2000	2000
التوليد المشترك	190	250	440
الكتلة الحيوية	360	640	1000
الحرارة الجوفية	5	10	15
المجموع	4525	17475	22000

المصدر: وزارة الطاقة، برنامج تطوير الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية، الجزائر،جانفي 2016،ص09

أما تغلغل الطاقات المتجددة في إنتاج الكهرباء فهي موضحة في الشكل التالي:

[1] سنوسي بن عبو، استراتيجية **استغلال مصادر الطاقات المتجددة بكفؤ لضمان أمن طاقوي مستدام** "الطاقة الشمسية في الجزائر" مجلة الاستراتيجية والتنمية، ص 14.

الشكل رقم (3): تغلغل الطاقات المتجددة في الإنتاج الوطني للكهرباء



المصدر: منشور وزارة الطاقة المناجم، برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية، مارس2011، الجزائر، ص09

من خلال الشكل السابق يمكننا ملاحظة بأن الجزائر تصبو إلى إنتاج الكهرباء من الطاقات المتجددة وتغطية ما هو 40% من الإنتاج سنة 2011 إلى 2030 وهي مقسمة حسب تزايد نسبة الإنتاج إلى 5% بين (2011-2015)، وما نسبته 10% بين(2015-2020) 15% بين (2020-2025)، و 10% بين(2025-2030)

2.محطة توليد الكهرباء (غاز طاقة شمسية) spp1 بحاسي الرمل:

تم تفعيلها في ماي 2011 ذات قدرة إنتاجية 150 ميغاواط من بينها 25 ميغاواط تنتج انطلاقا من الطاقة الشمسية.[1]

3.مشروع صحراء صولار بريدير (الجزائري الياباني):

يشكل هذا المشروع من أبرز اتفاقيات التعاون بين جامعة الجزائر والجامعات اليابانية وهو يضم ثلاث مؤسسات جزائرية شريكة وهي جامعة العلوم والتكنولوجيا محمد بوضياف بوهران جامعة الطاهر مولاي بسعيدة ووحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي بأدرار، فيما يتكون الجانب الياباني من ثماني جامعات ومعاهد بحوث، وقد اعتمد المشروع شهر أوت

[1] **دليل الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في الدول العربية**، الأمانة العامة لجامعة الدول العربية، مصر،2017، ص141.

2010 بالتوقيع على اتفاقية بين الطرفين، ويتعلق بتحول الإشعاع الشمسي إلى طاقة كهربائية سيتم نقلها إلى الشمال عبر كوابل، تحول دون ضياع الطاقة وكانت بداية المشروع في نفس السنة ثم تأجلت إلى بداية 2012[1].

4.محطة نموذجية لتوليد الكهرباء :

تم تفعيلها في جولية 2014 انطلاقا من الطاقة الشمسية الكهروضوئية في غرداية وهي تابعة إلى شركة الكهرباء والطاقات المتجددة ذات قدرة اجمالية تقدر ب 1.1 ميغاواط، كما تم في نفس الفترة من 2011 إلى 2014 البدء في انجاز محطات كهروضوئية لتوليد الكهرباء تابعة لشركة الكهرباء والطاقات المتجددة ذات قدرة تقدر بـ 343 ميغاواط في كل من المرتفعات الداخلية والجنوب موزعة عبر عدة أماكن بقدرة تتراوح ما بين 10 إلى 20 ميغاواط للمحطة الواحدة[2].

5.ثلاث محطات هجينة طاقة شمسية + غاز:

هذه المحطات هي مشاريع مشتركة بين الشركة الجزائرية للطاقات المتجددة والشركة الاسبانية المبرمجة وفق الجدول التالي:

الجدول رقم (4): مشاريع محطات الطاقة الهجينة

المحطات الهجينة طاقة شمسية+غاز	المنطقة	القدرة (ميغاواط)	السنة
محطة طاقة الشمسية الثانية	المغير – الواد	70	2014
محطة طاقة الشمسية الثالثة	النعامة	70	2016
محطة طاقة الشمسية الرابعة	حاسي الرمل	70	2018

المصدر: داودي الطيب، هاجر بريطل دور الشراكة الأجنبية في نشر استغلال الطاقة المتجددة عبر العالم مع الشارة إلى تجربة الجزائر، الملتقى العلمي الدولي الثاني: الطاقات البديلة خيارات التحول وتحديات الانتقال، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة أم البواقي، يومي 18/19 نوفمبر.

[1] بوعبدلي ياسين، **الطاقات المتجددة في الجزائر بين الواقع وتحديات الاستغلال**، مجلة البديل الاقتصادي، المجلد :05، العدد :01، جامعة الجلفة، 2018، ص 356-357

[2] زعرور نعيمة، جواهر صليحة، **برامج الطاقات المتجددة في الجزائر الواقع والتحديات**، أبحاث انا اقتصادية و إدارية ، كلية العلوم الاقتصادية و التجارية وعلوم التسيير ،جامعة محمد خيضر، بسكرة، العدد: 24،ديسمبر 2018، ص 327.

6.إنشاء محطة كهروضوئية في أدرار:

دخلت حيز الخدمة محطة كهروضوئية نموذجية لإنتاج الطاقة الكهربائية بطاقة 30 كيلواط على مستوى وحدة البحث في الطاقات المتجددة بالوسط الصحراوي لولاية أدرار في السداسي الأول من عام 2017 حيث أثبتت نجاعتها في مجال تخفيض التكلفة المالية لاستهلاك الكهرباء بالوحدة إلى ما يقارب نصف الفاتورة الإجمالية من خلال النتائج التي تم التوصل إليها على مدى ثلاثة أشهر للاستغلال التجريبي لهذه المحطة والذي مكن من إنتاج 5.8 ميغاواط من الطاقة الكهربائية التي يتم ربطها مباشرة بالشبكة الكهربائية المحلية للوحدة.[1]

7.تأسيس المحطة النموذجية بالطاقة الشمسية بحقل بنر ربع شمال:

وضع حجر الأساس لإنجاز مشروع محطة نموذجية للطاقة الشمسية بقدرة إنتاجية تقدر ب 10 ميغاواط في حقل بئر ربع شمال في ورقلة من أجل إنتاج الاحتياجات المتعلقة بالكهرباء في هذا الحقل البترولي، علما أن المحطة التي تتضمن ما لا يقل عن 32000 لوحة شمسية، وتتربع على مساحة تناهز 20 هكتار، يعول عليها في اقتصاد نحو 6 ملايين متر مكعب من الغاز وتم توقيع اتفاقية المشروع يوم 12 نوفمبر 2016 وتنجز مع الشريك الايطالي ايني ودخلت حيز الإنتاج شهر ديسمبر 2017[2].

8.تم انجاز 22 محطة للطاقة الشمسية الكهروضوئية:

من طرف شركة الكهرباء والغاز والطاقات المتجددة فرع سونلغاز في الهضاب العليا والجنوب بقدرة إجمالية 343 ميغاواط سنة 2017، وكذا وحدة لنظام خاص أوراس سورلار الإنتاج ألواح الطاقة الشمسية الكهروضوئية بقدرة 30 ميغاواط دخلت الخدمة في 2017[3].

---

[1] خليل عبد القادر، مولاي مصطفى سارة، **واقع الاستثمار في الطاقات المتجددة كمدخل لدفع عجلة التنمية في الجزائر بين تحديات الواقع ومأمول المستقبل مع الاشارة إلى مشروع ديزرتيك**، ملتقى دولي حول الاستثمار في الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة، كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير، جامعة البليدة 02، 65 ديسمبر، 2018، ص 279.

[2] دين مختارية زرواط فاطمة الزهراء، **الاستثمار في الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة بالجزائر دراسة مشروع المحطة بالطاقة الشمسية بحقل** " بئر ربع شمال " ورقلة، مجلة البديل الاقتصادي، العدد 07 جوان 2018، ص84-83.

[3] زعرور نعيمة، جواهرة صليحة، مرجع سبق ذكره، ص 334.

9.حضيرة طاقة الرياح بأدرار:

انطلقت عملية تجسيد أول حضيرة هوائية من هذا النوع على القياس الوطني سنة 2011 بأدرار، وهي عبارة عن مشروع شراكة جزائرية فرنسية ويحتوي المشروع على 12 ناعورة، قدرة كل واحدة منها 0.85 ميغاواط لتبلغ قدرة الحظيرة إجمالا 10 ميغاواط والتي من المفروض أن تبلغ قدرتها 22 ميغاواط سنة 2030..[1]

10.انشاء مزرعة هوائية في ولاية أدرار: تم إنشاء أول مزرعة هوائية بقدرة تبلغ 10 ميغاواط بأدرار والتي دخلت حيز الخدمة في جويلية 2014، بالإضافة إلى ذلك انجاز مزرعتين هوائيتين تقدر طاقة كل واحدة منها به 20 ميغاواط ما بين الفترة 2014 و2015[2].

11.مشروع انجاز برج طاقوي عالمي:

سيكون بالتعاون مع ألمانيا بهدف انجاز برج لتوليد الطاقة الشمسية بجامعة سعد تحلب بالبليدة في إطار التعاون بين المديرية العامة للبحث العلمي والتطور التكنولوجي ومعهد الطاقة الشمسية جوليخ الألماني المتخصص في التصميم والمتابعة العلمي للأبراج المولدة للطاقة الشمسية، وقد تم اختيار جامعة سعد دحلب الإقامة هذا البرج لتوفرها على أرضية تتراوح مساحتها ما بين 15 و 20 هكتار، يتناسب هذا النوع من المشاريع إلى جانب وجود عدد هام من الباحثين في مجال الطاقة المتجددة على مستوى كل من المديرية العامة للبحث العلمي وجامعة البليدة، وستمول دراسة انجاز هذا المشروع المقدرة كلفته بـ 100 مليون دينار جزائري في حدود 80% من الطرف الألماني، فيما تقدر الكلفة الإجمالية للمشروع بـ 30 مليون أورو، ويعد برج توليد الطاقة الشمسية بالبليدة فريدا من نوعه على المستوى القاري والثاني في العالم.[3]

---

[1] صرارمة عبد الوحيد قجاتي، **عبد الحميد الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر (واقع وآفاق)**، مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة، العدد: 08، 2018 ص 136.

[2] موساوي الهام، مبروك محمد البشير، **الاستثمار في الطاقات المتجددة كمدخل إستراتيجي حديث لتفعيل أبعاد المسؤولية المجتمعية للمؤسسة الطاقوية**،2017، ص 27.

[3] عماد تكوشت **واقع وآفاق الطاقات المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر**، مذكرة تخرج لنيل شهادة ماجستير في العلوم الاقتصادية، كلية العلم الاقتصادية التجارية وعلوم التسيير، قسم العلوم الاقتصادية، جامعة الحاج لخضر، باتنة، 2012، ص 32.

12.برج سيدي عبد الله للطاقة الشمسية:

المشروع الذي ستحتضنه الجزائر العاصمة والمتمثل في أكبر برج عالمي للطاقة الشمسية سيسمح بإنتاج ما يسمى بكهرباء الطاقة الشمسية، فضلا على اعتماده كتجربة علمية رائدة يمكن الاستفادة منها على المستويين العربي والإفريقي بالنظر للتكنولوجيا العالية التي سيعمل بها هذا البرج، حيث ستساعد هذه المنشاة الطاقوية الضخمة في عملية الاستغلال الأمثل للطاقة الشمسية التي تتمتع بها الجزائر ، كما سيمهد هذا الانجاز لتعميم الاستفادة من تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية لا سيما بالمناطق الصحراوية الشاسعة حيث تزيد درجة الحرارة عن الأربعين وتبلغ الخمسين درجة في فصل الصيف في عمق الصحراء وتسعى الجزائر من خلال هذا المشروع إلى اقتحام تجربة جديدة في مجال الطاقة المتجددة من خلال المزاوجة بين الغاز الطبيعي والطاقة الشمسية، علما أن عملية التهجين بين الطاقتين الغازية والشمسية من شانها إنتاج ما يساوي 20 ميغاواط من الكهرباء ، وهي كمية معتبرة حسب المختصين قد تجعل الجزائر اكبر بلد منتج لهذا النوع من الطاقة[1].

13.مشروع إقامة برج للطاقة الشمسية في ولاية تيبازة:

برمجت المديرية العامة للبحث العلمي والتطور التكنولوجي بوزارة التعليم العالي مشروع إقامة برج للطاقة الشمسية ولاية تيبازة هو الثالث من نوعه في العالم، حيث سيتم انجاز هذا البرج التجريبي الذي يتوفر على محطة للبحث في مجال الطاقة الشمسية بمساحة قدرها 20 هكتار على مقربة من المركز الجامعي وتقدر طاقته ب 15 ميغاواط، بدلا من 03 ميغاواط كما كان مقررا في الدراسة الأولية للمشروع في البداية كما سيوجه هذا المشروع لتكوين باحثين قادمين من مختلف بلدان العالم، وتقدر طاقة استيعابية بـ 100 باحث وسيتم تمويل هذا المشروع من طرف الجزائر ووزارة البيئة الألمانية في حدود 50 بالمائة لكل منهما[2].

14.مشروع ديزارتيك:Dezertec

يعد أضخم مشروع للطاقة الشمسية المتجددة يهدف إلى ربط العديد من مراكز الطاقة الشمسية الحرارية الكبيرة، ومن الممكن أيضا أن يضم تثبيتا للطاقات المتجددة كمزرعة الرياح، كما أن شبكة توزيع الكهرباء التي تغذي إفريقيا وأوروبا الشرقية وكذلك الشرق الأوسط، وهو ليس

[1] بوعبدلي ياسين، مرجع سبق ذكره، ص 360-361.

[2] بوعبدلي ياسين، مرجع سبق ذكره، ص 365-366.

محصورا في إنتاج الطاقة بل أيضا يساهم في توفير مناصب الشغل إلى جانب مساهمته في تكوين وجمع الخبرات والكفاءات وتدريب اليد العاملة المحلية التي تقبل بالعمل في الشروط الصحراوية الصعبة، ولقد بدأت الأشغال الكبرى فعلا رغم التحديات إذ تتنافس أكثر من 12 دولة خاصة ألمانيا على وضع علمها وسرعة إنتاج التيار الكهرو شمسي الأول في إفريقيا الشمالية الذي يحوي الجزائر وذلك لتزويد 15 في المائة من احتياجاتها الطاقوية، ويرقب خلال ذلك إنشاء أكثر من 12 مركزا شمسيا بحجم إنتاج يقدر بـ 05 ميغاواط لكل مركز في إفريقيا الشمالية والشرق الأوسط، وتوقع خبراء نادي روما أن ينتج المشروع بين 2020 و 2025 نحو 60 تيراواط في السنة على أن ترتفع الكمية إلى 700 تيراواط عام 2050 بسعر 0.05 أورو للكيلوواط الواحد، وبحسب خطط أخرى موضوعة للمستقبل يمكن أن يصل طول المنطقة الصحراوية التي يستخدمها المشروع حوالي 200 كيلومتر بعرض 140 كيلومتر، وتصل مساحتها حوالي 270 ألف كيلومتر مربع تزرع بملايين المرايا العاكسة للأشعة والمتصلة ببعضها البعض ، بحسب ما نشرته شركة سمينس في نشرة خاصة حول الطاقات المتجددة تحت عنوان الطاقة الخضراء . كان من المقرر أن يلعب المشروع دورًا رئيسيًا في تنويع موارد الطاقة من أجل تقليل اعتماد الاتحاد الأوروبي على روسيا والمساهمة في أهدافه المتمثلة في تقليل انبعاثات الكربون، إلا أن الحكومة الجزائرية تخلت عن مشروع ديزيرتيك الألماني بسبب تكلفته المالية الهائلة، أما مؤخرا تم إعادة النظر في المشروع والمصادقة عليه من قبل السلطات[1].

15.مشروع تافوك:(TAFOUK1)

تعتزم قطاع الطاقة إطلاق مشروع ضخم يسمى تافوك 1 ، من أجل إنجاز محطات شمسية كهروضوئية بقدرة إجمالية تبلغ 4000 ميغاوات خلال الفترة 2020-2024، في إطار الانتقال في مجال الطاقة الذي يوجد في صميم مخطط عمل الحكومة للسنوات المقبلة، من أجل تلبية الطلب الوطني على الطاقة والحفاظ على مواردنا الأحفورية، فإن إنجاز هذا المشروع من شأنه يسمح للجزائر بالتموضع في السوق الدولية، من خلال تصدير الكهرباء بسعر تنافسي، وكذا

[1] عليوة علي، **دراسة وتحليل مقومات الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر كبديل للاستثمار خارج المحروقات** الملتقى الدولي الثاني الطاقة البديلة: خيارات التحول وتحديات الانتقال كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير جامعة أم البواقي، يومي 18-19 نوفمبر، 2014، ص 04.

تصدير المهارات، وجدير بالذكر أن هذا المشروع سيتطلب استثمار مبلغ يتراوح بين 32 و 3.6 مليار دولار أمريكي، ومن المتوقع أن يستحدث 56 ألف فرصة عمل خلال مرحلة البناء، وألفي فرصة عمل خلال مرحلة الاستغلال، مع الإشارة إلى أن المحطات التي ستنجز والتي سيتم توزيعها على عشر ولايات، تستدعي تعبئة مساحة إجمالية تقدر بنحو 6400 هكتار تقريبا[1].

16.المجمعات الطاقوية:

تستثمر سيفيتال 08 مليارات دولار لإقامة مجمعات طاقوية ومن جهة أخرى يعتزم على توسيع استثماراته واقتحام مجال الطاقة الشمسية، حيث من المنتظر بالتعاون مع بعض المستثمرين الأجانب إقامة مجمعات طاقوية بالجنوب قصد تصدير الكهرباء إلى القارة الأوربية التي تعاني عجزا حادا في هذا المجال، وتعمل سيفيتال على إعداد مشاريع طاقوية ضخمة من بينها محطة لتحويل الطاقة الشمسية إلى كهربائية تبلغ طاقتها 2000 ميغاواط بحيث سيعادل إنتاج الكهرباء التي سيولدها المشروع نفس إنتاج محطة كهرباء نووية أمريكية متوسطة الحجم تقريبا.[2]

إضافة فيما يخص طاقة الرياح مقرر انجازها مستقبلا نجد:

- تشييد مصنع لصناعة الأعمدة ودورات الرياح.
- إنشاء شبكة وطنية للمقاولة من الباطن لصناعة أجهزة أرضية رافعة بالرفع في كفاءة نشاط الهندسة وقدرات التصميم والتزويد والانجاز من أجل بلوغ نسبة إدماج تقدر على الأقل بـ 50% من طرف المؤسسات الجزائرية للفترة من 2014 و2020.
- يجب أن تفوق نسبة الادماج 80% في الفترة الممتدة من 2021 و2030 بفضل توسيع قدرات صناعة الأعمدة ودورات الرياح وتطوير شبكة وطنية للمقاولة من الباطن لصناعة أجهزة أرضية رافعة كما يترقب تصميم وتزويد وانجاز دورات رياح بإمكانيات خاصة والتحكم في نشاطات الهندسة، التزويد، بناء محطات ووحدات تحلية المياه

[1] عليوة علي، **مرجع سبق ذكر**، ص 04.

[2] تريكي عبد الرؤوف، **مكانة الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة حالة الجزائر**، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماجيستير في العلوم الاقتصادية فرع: تحليل اقتصادي، كلية العلوم الاقتصادية، العلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر 3، سنة 2013/2014، ص 180. تريكي عبد الرؤوف، مكانة الطاقة المتجددة و دورها فتحقيق التنمية المستدامة حالة الجزائر، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية فرع: تحليل اقتصادي، كلية العلوم الاقتصادية، العلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر3، سنة 2013/2014 ، ص 180.

المالحة. إضافة إلى منشأة جنرال إلكتريك الجزائر للتوربينات في عين ياقوت المشروع المشترك الذي أسسته جنرال إلكتريك وسونلغاز لتصنيع التوربينات الغازية والبخارية اللازمة لعمليات توليد الطاقة الكهربائية لدى سونلغاز، تمتد المنشاة على مساحة 20 هكتار في ولاية باتنة وسيكون قادرا على تصنيع معدات قادرة على توليد 1.5 ميغاواط من الطاقة سنويا، وسيتم تسليم المعدات الجديدة بين عامي 2019 و2020 ليبدأ تشغيلها ضمن شبكة الكهرباء الوطنية بحلول عام 2021.

وكذلك مشاريع اخرى دخلت حيز التنفيذ وانجزت منها:

- إنشاء ثلاث مصانع لإنتاج مواد التغليف الخاصة بالطاقة الشمسية الكهروضوئية تساهم في إنتاج سنوي يقارب 30 ميغاواط سنويا.
- المحطة الضوئية الموصلة بالشبكة التي تم تنصيب مولدها فوق سطح المبنى الإداري لمركز CDER مشروعا نموذجيا للاستعراض التكنولوجي ولدراسة مدى قابلية تطبيق التجهيزات واختبارها، وهو الأول من نوعه وطنيا، كأول محطة ضوئية تضخ جزء من الطاقة التي تنتجها شبكة توزيع الكهرباء ذات الضغط المنخفض.
- تأسيس فرع تابع لسونلغاز تحت اسم شركة الكهرباء والطاقات المتجددة مقرها غرداية وهي حديثة النشأة تعتبر شريكا فعالا منذ 2013، حيث تم تكليف هذه المؤسسة بإنجاز المشروع الذي يهدف إلى انجاز 21 محطة تنتج 350 ميغاواط وقد تم استلامها خلال بداية 2018.

سيتم انجاز أربع محطات الطاقة الشمسية أخرى بطاقة 30 ميغاواط لكل واحدة منها مع طاقة 2020 سيتم انجاز أربع محطات أخرى بطاقة 300 ميغاواط لكل واحدة منها مع طاقة إضافية تقدر 1200 ميغاواط، وهناك برنامج يمتد إلى غاية 2030 بطاقة 600 ميغاواط سنويا.[1]

[1] بوعبدلي ياسين، مرجع سبق ذكره، ص 361-362.

ذ

الجدول رقم (5): المشاريع التي يتم تنفيذها في الجزائر.

اسم ومكان المشرع	الهدف من المشروع
• محطة أدرار بقوة 100 كيلو وات.	• تزويد 20 قرية بالكهرباء.
• استعمال الطاقة الشمسية في الانارة الريفية في كل مكان من تمنراست والجنوب الغربي.	• إيصال الكهرباء إلى 1500 منزل ريفي.
• إنشاء المحطة الأولى من نوعها للطاقة الهجينة في مدينة حاسي رمل.	• استغلال الطاقة الشمسية والغازية والتي تبلغ قدرتها 150 ميغاواط.
• مشروع شركة سول بولاية تيبازة والذي يتألف من بناء مركز لبحوث التطوير، التنفيذ والتدريب في مجال الطاقات المتجددة.	• توليد الكهرباء باستخدام مصدر للبخار. • إنتاج الهيدروجين كمخزن للطاقة من خلال عملية فصل الحرارة.
• مشروع الحظيرة الهوائية، بطاقة 10 ميغا واط تندوف.	• توصيل الانارة إلى المناطق المعزولة.
• مشروع تطبيق الطاقات الشمسية بالجنوب الكبير.	• تخفيض سعر التكلفة الإنارة في المناطق النائية. • توفير مناصب شغل جديدة في كل القطاعات. • تمكين سكان المناطق النائية من الاستفادة من الخدمات العمومية.
• مشروع ديزارتيك (Dezertec)	• ربط العديد من مراكز الطاقة الشمسية الحرارية الكبيرة، كما يساهم في توفير مناصب الشغل.

Source : Liste des projets du programme algérien de développement desénergies nouvelle et renouvelable et 1 efficacité énergétique.

خلاصة الفصل الثاني

دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة يعتبر أمراً حيوياً في عصرنا الحالي، فبدلاً من الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية التي تسبب التلوث وتنفد ببطء، توفر الطاقات المتجددة مصادر نظيفة وغير محدودة مثل الشمس والرياح والماء، تعمل هذه الطاقات على تقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري وتحسين جودة الهواء، مما يسهم في الحد من تغير المناخ والحفاظ على البيئة، بالإضافة إلى ذلك، تعزز الاستثمارات في الطاقات المتجددة الابتكار التكنولوجي وتوفر فرص عمل جديدة، مما يعزز التنمية الاقتصادية المستدامة في العديد من البلدان، خاصة الجزائر التي هي بدورها تسعى لتتتفيذ سياسات بيئية مستدامة الحد من تأثيرات تغير المناخ وتعزيز الإستدامة البيئية .

الفصل الثالث: دور وأهمية الطاقات المتجددة في النهوض بالاقتصاد الجزائري.

تمهيد:

مع التطورات التكنولوجية والصناعية الهائلة في شتى دول العالم، أصبح موضوع الطاقة من أهم المسائل التي ينبغي الاهتمام بها لمواكبة العصر. ونظرا لأن موارد الطاقة التقليدية أحدثت مشاكل عديدة متعلقة بالتلوث البيئي والاحتباس الحراري، ونظرا لأنها موارد آيلة للنضوب، أصبح البحث عن وسائل تضمن مصادر الطاقة متجددة تتميز باستقرار نسبي لأسعارها، أصبحت هذه الطاقة من أبرز اهتمامات متخذي القرار عبر العالم بحيث يبرز دور مصادر الطاقة المتجددة في التقليل من صدمات تقلبات أسعار الطاقة وكذا تأمين مصادرها، حيث تعتبر مصدرا دائما ونظيفا لإنتاج الطاقة. من جهتها أعطت الجزائر كغيرها من دول العالم أهمية كبيرة للطاقات المتجددة تجسدت في إطلاق برامج طموحة لتطويرها على غرار البرنامج الوطني لتطوير وانتاج الطاقات المتجددة الصادر في فيفري 2011 والبرنامج الوطني المعدل والمتمم لتطوير الطاقات المتجددة والصادر في جانفي 2015.

كما أولت الجزائر أكبر قدر من الأهمية في استغلال كل من الطاقة الشمسية الكهروضوئية وطاقة الرياح نظرا للإمكانات الهائلة التي تتمتع بها في كلا المصدرين خاصة في منطقة الجنوب.

وللإلمام بهذا الموضوع تم تقسيم الفصل الى ثلاث مباحث:

المبحث الأول: إمكانية إنتاج واستخدام الطاقة المتجددة في الجزائر.

المبحث الثاني: استهلاك الطاقة المتجددة والتحديات التي تواجهها في الجزائر.

المبحث الثالث: الاحتياجات المستقبلية للطاقة المتجددة في الجزائر.

المبحث الأول: إمكانية انتاج واستخدام الطاقة المتجددة في الجزائر.

من خلال هذا المبحث سنحاول التطرق إلى إمكانيات الجزائر من الطاقات المتجددة من خلال التطرق إلى امكانيات كل من الطاقة الشمسية، طاقة الرياح الطاقة المائية، الطاقة النووية وطاقة الكتلة الحيوية، إضافة إلى طاقة باطن الأرض.

أولا: إمكانيات الجزائر من الطاقات المتجددة.

1. إمكانيات الطاقة الشمسية في الجزائر:

تعتبر الجزائر من البلدان الغنية بمصادر الطاقة الشمسية التي تأهلها لتحتل المراتب الأولى عالميا، نظرا للموقع الجغرافي الذي يؤهلها للتمتع بطاقة شمسية هائلة، فإن الحقل الشمسي الاستثنائي يغطي مساحة 2.381.754 كيلومتر مربع وأزيد من 3000 ساعة شمسية سنويا حيث تتوفر على أغنى الحقول والمناجم الشمسية، وتجدر الاشارة إلى أن الجزائر تمتلك أكبر نسبة من الطاقة الشمسية في حوض البحر المتوسط تقدر بأربع مرات مجمل الاستهلاك العالمي للطاقة، فالقدرة الشمسية تعتبر الأهم فيها[1]، وخاصة في الصحراء بإمكانها جعل الجزائر من أهم الدول المنتجة للطاقة الشمسية، ويمكن توضيح ذلك من خلال الجدول التالي:

الجدول رقم (6): القدرات الشمسية في الجزائر

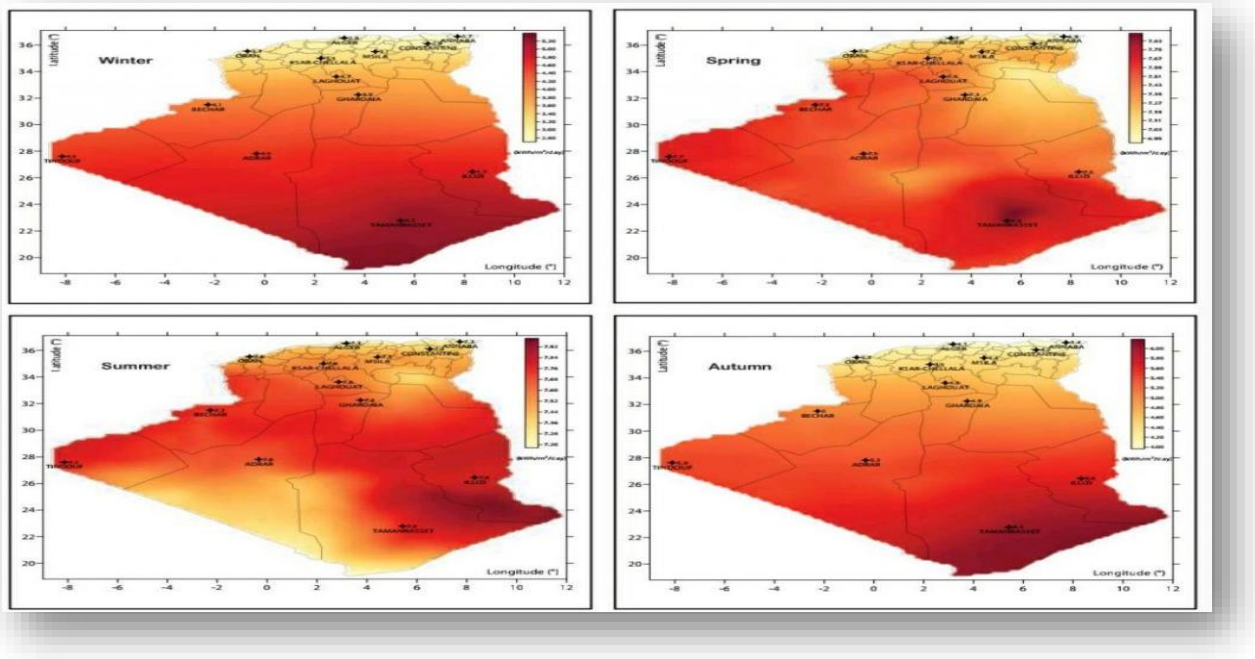
البيان / المناطق	المنطقة الساحلية	الهضاب العليا	الصحراء
المساحة%	4	10	86
معدل مدة إشرافة الشمس(ساعة/سنة)	2650	3000	3500
الطاقة المحصلة عليها (كيلوواط ساعي/م/سنة)	1700	1900	2650

من خلال الجدول يتضح أن الصحراء الجزائرية تمثل خزانا للطاقة الشمسية نظرا لشساعة إقليمها الصحراوي حيث تتعدى مدة اشراقة الشمس 2600 ساعة سنويا وتصل بذلك الطاقة المحصل عليها يوميا على مساحة أفقية 1 م² إلى 5 كيلوواط ساعي على معظم أجزاء التراب

[1] أسامة معمري، أنور عيدة محمد الدينوري سالمي، **حو الاستفادة من التجارب العربية الرائدة في الاستثمار في المتجددة بالجزائر لتحقيق التنمية المستدامة**، مجلة الاقتصاد المال والأعمال المجلد 03، العدد: 01، جامعة الشهيد حمه لخضر، الوادي الجزائر، جوان 2018، ص 175.

الوطني أي حوالي 1700 كيلوواط ساعي / م² /سنة في شمالا و2263 كيلوواط ساعي/ م²/ سنة جنوبا[1]، وهو ما يمكن إيضاحه من خلال الرسم التالي:

الشكل رقم (4): الإشعاع الشمسي كقدرة طاقوية هامة في الجزائر.



المصدر: وزارة الطاقة والمناجم دليل الطاقات المتجددة، طبعة 2007، الجزائر، ص: 40.

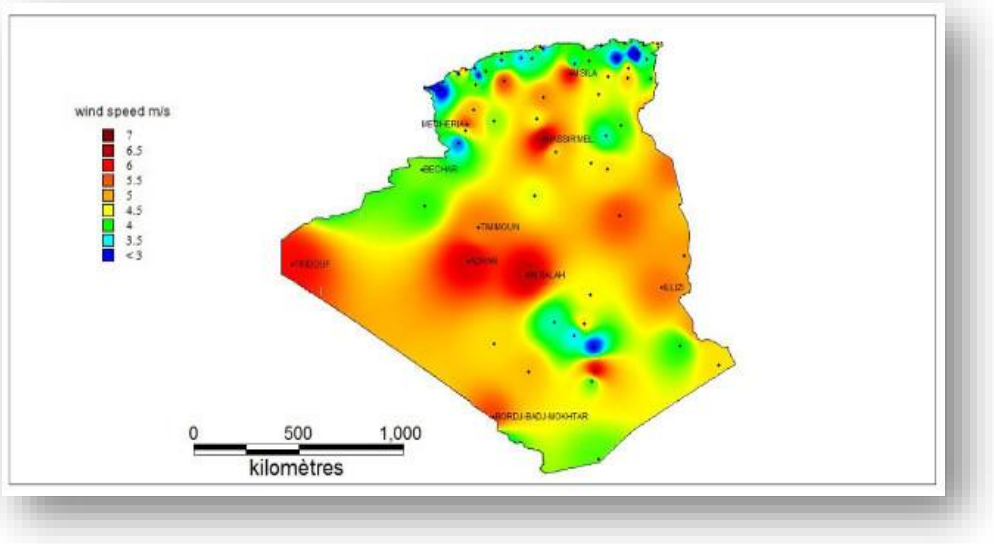
2. إمكانيات طاقة الرياح في الجزائر:

يتغير المورد الرياحي في الجزائر من مكان لآخر حيث تزيد سرعة الرياح في الجنوب الغربي خاصة عن 4 م/ ثانية، وأثناء سنة 2017 نشر مركز تنمية الطاقات المتجددة أطلسا للرياح جديدا والذي أنجز بالاعتماد على قاعدة بيانات السرعة الرياح لكل ساعة وثلاث ساعات مسجلة لمدة 10 سنوات متتالية من 2004 إلى 2014 في 74 محطة لحالة الطقس للمرصد

[1] فريدة كافي، سياسات **واستراتيجيات استغلال وتطوير الطاقة المتجددة في الجزائر دراسة مقارنة بين مشروعي ديزرتيك وصحراء صولار بريدر**، مداخلة مقدمة ضمن فعاليات الملتقى الدولي حول السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية وتأمين الاحتياجات الدولية، جامعة فرحات عباس، سطيف، الجزائر، 08-07 أفريل، 2015 ص 05.

الوطني للأحوال الجوية و21 محطة إضافية متمركزة في دول الجوار. وهو ما يوضحه الرسم التالي:

الشكل رقم (5): أطلس جديد للرياح في الجزائر.



المصدر: مركز تنمية الطاقات المتجددة، **أطلس جديد للرياح**، 2017.

بفضل توزيع جغرافي موحد تقريبا بين الجنوب والشمال فإن أطلس رياح الجزائر الجديد على ارتفاع 10م من الأرض يعكس التغيرات التقديرية لمصدر الرياح مقارنة بالأطالس السابقة خاصة في الصحراء، كذلك موقع عين صالح يبين سرعة متوسطة 6.4 م/ثا بالقرب من أدرار التي سجلت 6.3 م/ثا. ولاية إيليزي التي تملك العشرات من المحطات تظهر سرعات تفوق 5 م/ثا، ويظهر موقع حاسي الرمل سرعات متوسطة معتبرة تصل إلى 6.5 م/ثا. تجدر الإشارة إلى أن البعض من المواقع مثل قصر الشلالة، بوسعادة وتبسة تظهر من القيم المعدومة 50% مما يقلل إلى حد كبير من إمكاناتها[1].

والجدول التالي يوضح قدرات الجزائر المستغلة لطاقة الرياح مقارنة بالقدرات الشمسية:

[1] عمامرة ياسمينة، ممو سعيدة، **إستراتيجية تطوير استثمارات الطاقة المتجددة في الجزائر في ظل التوجه نحو الاستدامة قراءة الواقع واستشراف للمستقبل**، مجلة دفاتر اقتصادية، المجلد 10-العدد: 02، (2018)، ص 397.

الجدول رقم (7): يوضح طاقة الرياح في الجزائر.

المورد	طاقة مركبة (واط)
الشمس	2279960
الرياح	73300
المجموع	2353260

المصدر: موقع وزارة الطاقة والمناجم بالجزائر بتاريخ 2024/05/10

من خلال الجدول السابق نلاحظ ان إمكانيات الطاقة الشمسية في الجزائر تمثل حوالي 97% من وارد الطاقة المتجددة، 3% فقط عبرة عن طاقة الرياح.

3. إمكانيات الطاقة المائية في الجزائر :

إن إنشاء المحطات المائية قد يسهم في تغيير أنماط المعيشة بالمناطق التي تقام بها حيث يتسبب إنشاء السدود والخزانات في تهجير السكان من مناطق إقامتهم التي اعتادوا عليها إلى مناطق أخرى، بالإضافة إلى أن خزن المياه في خزانات ضخمة يؤدي إلى رفع نسبة التبخر في تلك المناطق مما يؤدي لارتفاع درجة الحرارة والرطوبة وبالتالي تغير طبيعة المناخ، وساهمت طاقة المياه في إنتاج ما استطاعته 2280 ميغاواط من الطاقة الكهرومائية بالجزائر سنة 2009،[1] وإنتاج ما استطاعته 1265 ميغاوات سنة 2007، وتقدر كمية الأمطار المتساقطة سنويا على الجزائر حوالي 65 مليار م³ إلا أنه لا يستغل سوى 25 مليار م³ ثلثا هذه الكمية مياه سطحية، علما وأنه يوجد 103 سد منجز ونحو 50 سد في طور الإنجاز، وباقي هذه الكمية هي مياه جوفية، وتبلغ حصة إنتاج الكهرباء من الطاقة المائية بالحظيرة الوطنية نسبة 1% أي نحو 286 ميغاواط فقط، وترجع هذه النسبة الضعيفة إلى العدد غير الكافي من السدود من ناحية وعدم استغلال الموارد المتوفرة من ناحية أخرى

والجدول التالي يوضح لنا توزيع الطاقة المائية في البلاد[2].

[1] طبيب سعيدة، قداري أحمد، تعزيز **تطوير مصادر الطاقات المتجددة كآلية لتحقيق التنمية المستدامة بالجزائر**، مجلة التكامل الاقتصادي، المجلد: 02، جوان 2019، ص 73.

[2] فتيحة خومجية، **مرجع سبق ذكره**، ص 30.

الجدول رقم (8): يوضح قدرات التوليد للطاقة المائية في الجزائر.

المركز	قدرة التوليد	المركز	قدرة التوليد	المركز	قدرة التوليد
درقينة	71.5	أقرز نشبال	2.712	واد الفضة	15.600
أغيل مدى	24	تيزي مدن	2.458	بني باهد	3500
منصورية	100	غريب	7.000	تيسالة	4.228
أرقان	16	قوريت	6.425		
سوق الجمعة	8.085	بوحنيفية	5.700	الوحدة: ميغاواط	

المصدر: موقع وزارة الطاقة والمناجم بالجزائر بتاريخ: 2024/05/10

4. إمكانيات الكتلة الحيوية في الجزائر :

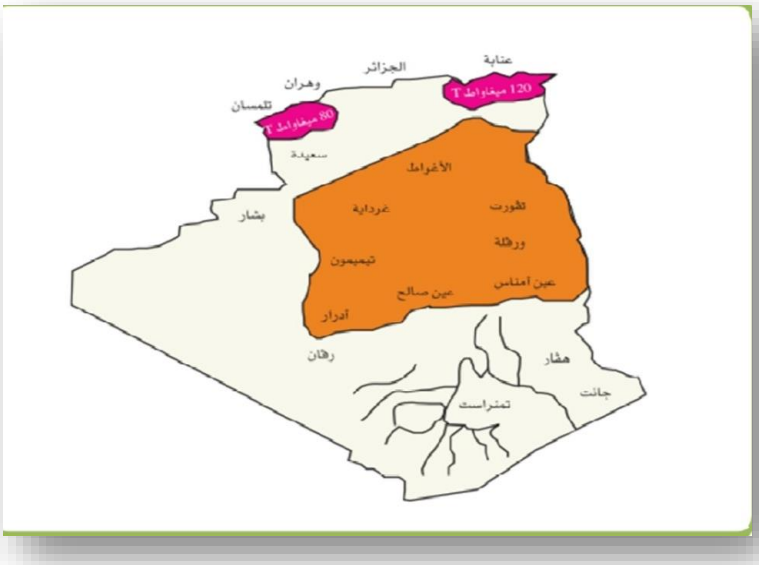
درات الكتلة الحيوية تضم: قدرة الغابات: تغطي 1800000 هكتار من شمال البلاد في حين أن التشكيلات الغالبية المتدرجة في الجبال تمثل 1900000 هكتار ويعتبر كل من الصنوبر البحري والكاليتوس أهم النباتات المستخدمة في الاستعمال الطاقوي ولا يحتلان إلا 5%% من الغابة في الجزائر والفضلات الحيوانية إن تثمين النفايات العضوية وبخاصة الفضلات الحيوانية من أجل إنتاج الغاز الحيوي يمكن اعتباره حلا اقتصاديا والتي ستؤدي إلى تنمية مستدامة في المناطق الريفية على المدى المتوسط[1].

5. إمكانيات الطاقة الجوفية في الجزائر :

قدرات حرارة الأرض الجوفية: يشكل كلس الجوراسي في الشمال احتياطيا هاما لحرارة الأرض الجوفية ويوجود أكثر من 200 منبع مياه معدنية حارة في شمال شرق وشمال غرب البلاد في درجات حرارة غالبا ما تزيد عن 40°مئوية وأكثرها حرارة منبع حمام المسخوطين 96 مئوية كما يوضحه الرسم التالي:

[1] عمامرة ياسمينة، ممو سعيدة، مرجع سبق ذكره، ص 398.

الشكل رقم (6): منابع المياه المعدنية الحارة في الجزائر.



المصدر: مركز تطوير الطاقات المتجددة.

ثانيا: استخدام الطاقة المتجددة في الجزائر.

تستخدم الجزائر الطاقات المتجددة بالدرجة الأولى في إنتاج الطاقة، إلا أن لها استخدامات أخرى في العديد من المجالات المختلفة، فهي تعتمد على الطاقة الشمسية بدرجة كبيرة على غرار الطاقات المتجددة الأخرى ، فنجد أنها تستعمل الطاقة الشمسية في المجال الحراري لتسخين الماء الصحي، وتصفية المياه والتركيز والتجفيف الشمسي والإنتاج في مجال التبريد الشمسي، أما في المجال الفوتوفولطية تستعمل الطاقة الشمسية في الكهرباء والسكنات، والمحطات الكهربائية الفوتو فولطية، والضخ بواسطة الأشعة الفوتو فولطية والإنتاج الفولطية[1]، أما في ما يخص طاقة الرياح فهي تستخدم في توليد الطاقة الكهربائية وضخ المياه، وتعتمد الجزائر كذلك على الطاقة المائية بشكل أساسي للري ومياه الشرب، أما لإنتاج الكهرباء فهو

[1] هدى بدروني، **الاستثمار في الطاقات المتجددة ودوره في تحقيق ثنائية حماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة بالجزائر**، مجلة الريادة لاقتصاديات الأعمال، المجلد: 06، العدد: 03 جانفي 2020، ص 137.

المبحث الثاني: استهلاك الطاقة المتجددة والتحديات التي تواجهها في الجزائر.

يلاحظ أن الجزائر تشهد اهتماماً متزايداً بتوسيع استخدام الطاقة المتجددة لتلبية احتياجاتها الطاقوية وتحقيق أهدافها في التنمية المستدامة. ومع ذلك، تواجه الجزائر تحديات عديدة في هذا الصدد، بما في ذلك البنية التحتية المحدودة، والتمويل، والتشريعات، والتوعية البيئية. من المهم فهم هذه التحديات والبحث عن الحلول المناسبة لتعزيز استخدام الطاقة المتجددة في الجزائر وتحقيق الاستدامة البيئية والاقتصادية.

أولا: تقنيات ترشيد استهلاك الطاقة في الجزائر.

إنه لمن الضروري تنمية الوعي الاستهلاكي و تحسيس السلطات الجزائرية بمسؤولية الاستعمال الرشيد للطاقة و هذا ما يتوافق مع برنامج النجاعة الطاقوية و هذا باستخدام كل الطرق المتاحة للمحافظة على الموارد ، علما أن هدف برنامج النجاعة الطاقوية هو تحقيق منافع و خدمات باستخدام أقل للطاقة ترشيدا لها من جهة و تخفيفا للتلوث من جهة أخرى، و يتم الوصول إليه باللجوء إلى أشكال الطاقة الأكثر ملائمة لمختلف الاستعمالات و هذا بتغيير السلوكيات إضافة إلى إدخال أحدث تقنيات الاستعمال ، و هذا باتباع جملة من الإجراءات و التدابير الكفيلة بترشيد استهلاك الطاقة.

1. برنامج العمل في مجال النجاعة الطاقوية:

يختص هذا البرنامج في قطاع المباني وقطاع الصناعة وقطاع النقل وهي قطاعات كثيفة الاستهلاك للطاقة (كصناعة الإسمنت، الصناعة التحويلية، الصناعة النفطية ...) وهذا بإدخال تقنيات حديثة ترمي إلى ترشيد الاستهلاك والحفاظ على البيئة وكذا على الموارد المتاحة ومن بين الإجراءات الواجب اتباعها هي:

2.1.تطوير تقنية تسخين الماء بالطاقة الشمسية : رغم إدخال سخان الماء الشمسي في الجزائر لا يزال في أول تجاربه إلا أن القدرات في هذا الميدان معتبرة ، حيث يرتقب أن تدخل تقنية تطوير سخان الماء الشمسي كبديل تدريجي لسخان الماء التقليدي فتمت أولى البرامج النموذجية من خلال تجريب محطة بالمدرسة التقنية بالبليدة ، و محطة أخرى بمركز التكوين بين عكنون لتموين مطعم المركز بطاقة الماء الساخن عن طريق الشمس ، كما شهدت التقنية في الوقت الراهن انتشارا واسعا خاصة في مراكز الأبحاث والدراسات التي تعني بترشيد استهلاك الطاقة إضافة إلى اعتماده رسميا في محطات الخدمات المنتشرة على طول الطريق السيار

"شرق – غرب" كما أن انتقاء سخان الماء الشمسي يحظى بدعم من طرف الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة.

3.1. تقنيات العزل الحراري للمباني: يعتبر قطاع المباني في الجزائر من القطاعات الأكثر استهلاكا للطاقة، حيث يتجاوز استهلاكه أكثر من 42% من الاستهلاك النهائي للطاقة، وتسمح الأعمال المقترحة للتحكم في الطاقة لهذا القطاع لاسيما إدخال تقنية العزل الحراري بتقليص استهلاك الطاقة المرتبطة بتدفئة وتكييف السكن بحوالي 40%.

4.1.تعميم استعمال المصابيح ذات الاستهلاك المنخفض للطاقة : تهدف استراتيجية العمل في الحظر التدريجي لتسويق المصابيح الزئبقية ذات التوهج المصابيح الكلاسيكية المستعملة عادة في البيوت) و هذا في آفاق 2020 ، إضافة إلى هذا إنه من المنتظر تسويق بضعة ملايين من المصابيح ذات الاستهلاك المنخفض ، حيث انتهت شركة سونلغاز من تسويق مليون و نصف مليون مصباح نهاية 2011 بالاشتراك مع وكالة ترشيد الطاقة APRUE ، حيث ستساهم هذه العملية في خفض الاستهلاك الوطني من الكهرباء بحوالي 14.2 ميغاواط سنويا كما أنها ستخفض من الطلب على الشبكة الكهربائية بنسبة 9.7 ميغاواط[1].

5.1. ترقية النجاعة الطاقوية في قطاع النقل: يشهد قطاع النقل تنامي كبير في استهلاك الطاقة نتيجة قد حظيرة النقل الجزائرية وعدم اتباع المناهج الحديثة لترشيد الاستهلاك وحماية البيئة ما دفع الدولة إلى تسطير برنامج عمل هو من ضمن أهداف الاستراتيجية الوطنية للطاقات المتجددة بهدف تقليص الهدر المتزايد وتشجيع أساليب إحلال البدائل الطاقوية المتاحة في هذا المجال، وهذا من خلال تفعيل بعض الإجراءات منها:

أ.ترقية غاز البترول المميع كوقود للسيارات : حيث من المتوقع أن تصل حصة سوق غاز البترول المميع كوقود آفاق 2020 إلى نسبة 20% في حظيرة السيارات الوطنية ، و ينتظر من هذا البرنامج منح مساعدات مالية مباشرة للمستفيدين الراغبين في تحويل نمط استهلاك سياراتهم إلى غاز البترول المميع بدل البنزين الملوث للبيئة.

ب.ترقية الغاز الطبيعي إلى وقود للسيارات : تمت بداية تسعينات القرن الماضي إجراء دراسة تحويل العربات السياحية التي تسير بالوقود إلى الغاز الطبيعي ، حيث قد تم إنجاز المنشآت

[1] Ministère de l'Energie et des Mines ،Bilan des Réalisations du Secteur de l'Energie et des Mines 2010 ،P 73

من طرف شركة سونلغاز التوزيع هذا الوقود في خطوة تجريبية ، فوصل نهاية 2013 عدد الحافلات المشغلة بالغاز الطبيعي إلى حوالي 100 حافلة في مدينة الجزائر ، و سيتم تعميم التجربة على المدن الجزائرية الكبرى الأخرى خلال الفترة الممتدة من 2015 إلى غاية نهاية 2020.

6.1. إدخال النجاعة الطاقوية في الإنارة العمومية: تعتبر الإنارة العمومية من أحد أهم المراكز الأكثر استهلاكا للطاقة لدى أملاك الجماعات المحلية، في حين أنه يمكن تحسين وتخفيض هذا الاستهلاك الطاقوي لهذا المركز، فيتمثل برنامج ترشيد استهلاك الطاقة الموجه للجماعات المحلية في تعويض كل المصابيح من النوع الزئبقي بمصابيح الصوديوم الاقتصادية، إضافة إلى السهر على المتابعة اليومية لأوقات تشغيل الإنارة العمومية والحرص على تخفيض ساعات التشغيل وإلحاقها بأنظمة تشغيل مركزية مبرمجة.

7.1. ترقية كفاءة الطاقة في القطاع الصناعي: يمثل الاستهلاك الطاقوي للقطاع الصناعي ربع الاستهلاك النهائي الوطني للطاقة لهذا إنه من المرتقب أن تتخذ التدابير التالية وتكون ضمن الاستراتيجية المستقبلية لترشيد الطاقة :

التمويل المشترك للتدقيق الطاقوي ودراسات الجدوى التي تسمح للمؤسسات بالتعرف الدقيق على الحلول الفنية والاقتصادية الأكثر ملائمة لتقليص استهلاكها الطاقوي.

التمويل المشترك للتكاليف الإضافية المرتبطة بإدخال النجاعة الطاقوية للمشاريع القابلة للاستمرار تقنيا واقتصاديا.

8.1. نتائج تبني مفهوم ترشيد استهلاك الطاقة في الجزائر: إن نتائج ترشيد استهلاك الطاقة لا تكاد تذكر بالرغم من المجهودات المبذولة وهذا بسبب:

- نقص المعلومات والعمليات التحسيسية في هذا المجال.
- غياب إطار مؤسساتي وتنظيمي يعمل على نشر طرق ووسائل ترشيد استهلاك الطاقة.
- انخفاض أسعار الطاقة بسبب الدعم، وعدم مسايرة النظام الجبائي للتغيرات وتحفيزه على التحكم في استهلاك الطاقة.
- عدم الأخذ بعين الاعتبار فوائد ترشيد استهلاك الطاقة.

- مساعدات غير كافية وليست دائمة التدفق[1].

2.إدخال التقنيات الأساسية لتكييف الهواء بالطاقة الشمسية.

إن استعمال الطاقة الشمسية للتكييف هو تطبيق يستوجب ترقيته خاصة في جنوب البلاد، سيما وأن الاحتياجات إلى التبريد تتزامن في معظم الأوقات مع توافر الإشعاع الشمسي (التسيير بخيوط أشعة الشمس)، ومن جهة أخرى يمكن لحقل اللواقط الشمسية أن يفيد إنتاج الماء الساخن الصحي وتدفئة البنايات خلال فصل البرودة، وبهذا يكون المردود الإجمالي للمنشأة مهم جدا.

ولقد شرع فعليا خلال الفترة 2011-2013 في دراسات للاكتساب والتحكم في تقنيات التبريد بالشمس التي تسمح بتحديد الآلية الأكثر ملائمة للوضع المحلي الجزائري، ويتضمن مشروعين نموذجيين للتكييف عن طريق أجهزة ذات اهتزاز تحمل على مكيفات شمسية في البنايات جنوب البلاد[2].

ثانيا: التحديات التي تواجه استغلال مصادر الطاقة المتجددة[3] .

يواجه قطاع الطاقات المتجددة في الجزائر تحديات هامة تعيق استغلاله بشكل أمثل وبأقل تكلفة تتمثل أساسا فيما يأتي:

- غنى الجزائر بمصادر الطاقة الأحفورية، الذي يقلل من الرغبة في التوجه لاستغلال الطاقات المتجددة.
- ارتفاع تكلفة مشاريع الطاقات المتجددة، وطول فترة استرجاع العائد على الاستثمار في مصادر الطاقة الأحفورية، يفرض على الجزائر الدخول في شراكة أجنبية أو اللجوء إلى المنح الخارجية المرتبطة بصناديق التنمية النظيفة.

---

[1] دين مختارية، **ترشيد استخدام الطاقات المتجددة ودورها في التنمية المستدامة** –دراسة تحليلية قياسية للطاقة الشمسية في الجزائر– أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية التجارية وعلوم التسيير، قسم العلوم الاقتصادية جامعة عبد الحميد بن باديس – مستغانم– 2018/2019، ص 108.

[2] إلياس سحر، **الشمس والتكنولوجي**، تكوين المهندسين والقائمين بالأشغال على التحكم في الطاقة، مجلة الطاقة والمناجم، العدد 10، 2008، ص 241 .

[3] ابتسام حملاوي، مرجع سبق ذكره، ص 133.

- المساحات الشاسعة والبرامج والسياسات اللازمة لاحتضان مشاريع طاقة الرياح والطاقة الشمسية. وهذا ما لا يتحقق في الجزائر نظرا لصعوبة توفير الأوعية العقارية، وعدم وضوح القوانين المتعلقة باستخدام الأراضي وتمليكها.
- محدودية قدرات التصنيع المحلية لإنتاج معدات إنتاج الطاقات المتجددة، وعدم تمتعها بالتنافسية بسبب عدم كفاية
- الموارد البشرية المحلية في هذا المجال وضعف المخصصات المالية الخاصة بالبحث العلمي وتطوير معدات الطاقات المتعددة.
- إن إنتاج واستخدام تكنولوجيا الطاقات المتجددة يتطلب تضافر جهود عدة جهات وشركاء، مثل شركات التصنيع والسلطة التشريعية والتنفيذية ومراكز البحث العلمي والجامعات كما أن الأمر يتطلب توزيع الأدوار ووضع خطط ونظام إداري متكامل للتنسيق بين كل الأطراف، وهذا صعب في الجزائر نظرا لافتقارها للتنسيق وصعوبة التخزين.
- قلة الاهتمام باستخدام مصادر الطاقات المتجددة لإنتاج الطاقة، وغياب الإعلام والتوعية للمجتمع بإنتاج الطاقة من مصادر نظيفة وصديقة للبيئة هذا بشكل عائقا في الاعتماد على مصادر الطاقات المتجددة لإنتاج الطاقة.

ثالثا: المعوقات التي تؤثر في استغلال وتطوير الطاقة المتجددة[1].

يواجه مشروع تطوير واعتماد الطاقات المتجددة في الجزائر عدة عوائق تتمثل أهمها فيما يلي:

ارتفاع التكلفة الرأسمالية المشاريع والاستثمار في الطاقة المتجددة: تصل تكلفة المحطة الشمسية نحو أربعة أو خمسة أضعاف، وهو ما يجعل الكثير من المستثمرين يحجمون عن الاستثمار في مجال الطاقة الشمسية لإنتاج الكهربائية خاصة في الدول التي توفر دعم للوقود الأحفوري، وهو ما يرفع تكلفة الإنتاج من الطاقة الشمسية.

[1] كسيرة سمير، عادل مستوي، **الاتجاهات الحالية لإنتاج واستهلاك الطاقة الناضبة ومشروع الطاقة المتجددة في الجزائر**– رؤية تحليلية آنية ومستقبلية –، مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، المجلد: 09، العدد: 14، 2015، ص 165.

مشكل الطاقات المتجددة أنها ليست مخزونا جاهزا أي بمعنى ما كل ينتج يستهلك. نقص **البنية التحتية في مجال الطاقة المتجددة:** ونقصد بذلك غياب المؤسسات التي تحتاج إلى الطاقة المتجددة من جهة، وغياب ونقص تأهيل المؤسسات والكفاءة لتطبيق مشاريع واستخدام الطاقة المتجددة.

المخاطر الفنية: إن إنتاج الطاقات المتجددة مرهون بمدى توفر الوسائل الطبيعية فمثلا الطاقة الشمسية إنتاجها محدد بمدى توفر الإشعاع الشمسي، ضف إلى ذلك المخاطر والكوارث الطبيعية كالزلازل والبراكين وسوء الأحوال الجوية. غياب السياسات المحفزة للاستثمار ونقصد بذلك غياب السياسات التي تدعم التوجه ونصب نحو الطاقات البديلة أو المتجددة، من جهة أخرى ضعف الحوافز المادية والكفاءات للاستثمار في مجال الطاقة المتجددة كالطاقة الشمسية.

ارتفاع متطلبات انجاز الطاقات المتجددة: حيث أن الطاقات المتجددة متوفرة ومتواجدة بكثرة في الطبيعة لكنها تتطلب استعمال العديد من الوسائل والتقنيات والأجهزة ذات الحجم الكبير.

المبحث الثالث: الاحتياجات المستقبلة للطاقة المتجددة في الجزائر.

يقال أن توطين التكنولوجيا يمثل جانباً حيوياً في تطوير القدرات المحلية وتعزيز الاستدامة في قطاع الطاقة. إذ يشكل الاعتماد على التكنولوجيا المحلية فرصة لتعزيز التنافسية وتحقيق الاستقلالية الطاقوية. بالإضافة إلى ذلك، تتمثل الرؤى المستقبلية للطاقة المتجددة في الجزائر في تعزيز الاستثمار في مجالات مثل الطاقة الشمسية والرياح، وتطوير برامج لتشجيع استخدام الطاقة النظيفة وتحفيز الابتكار التكنولوجي. يتعين أيضاً وضع خطط طويلة الأجل تستند إلى البحث العلمي والتكنولوجي لتحقيق الهدف النهائي لتحقيق الاستدامة وتلبية الاحتياجات المتزايدة للطاقة في الجزائر، ولما لا ربما تصبح الجزائر من الدول الرائدة لمجال الطاقة الشمسية في العالم.

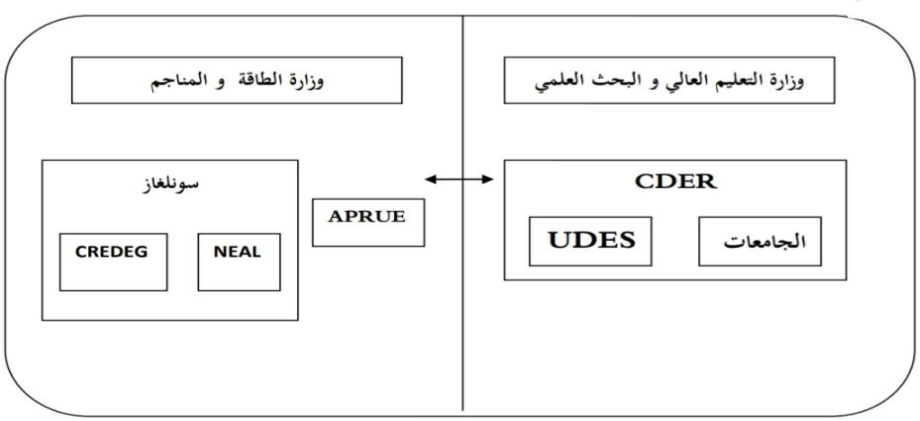
أولا: توطين تكنولوجيا الطاقة المتجددة.

يعتبر البحث عاملا حاسما ذلك انه يعتبر عنصر مهم جدا لاكتساب التكنولوجيا وتطوير المعارف وتحسين الكفاءة التشغيلية أو الاقتصادية للطاقة، حيث تسعى الجزائر إلى البحث في الطاقة الشمسية للتحفيز الصناعة الوطنية وتطويرها في مختلف المجالات، حيث وضعت الجزائر إستراتيجية طاقوية من اجل تحقيق النجاعة الطاقوية وذلك بإشراك مختلف مراكز البحث والتطوير المعتمدة لديها للنهوض بهذه الصناعة وجعلها رائدة في هذا المجال.

فالتطوير وعلى نطاق واسع للطاقة الشمسية والتكفل بإشكالية الفعالية الطاقوية يتطلب تأطيرا نوعيا للموارد البشرية، تبعا لبرنامج الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة ، فبالإضافة إلى تواجد مراكز البحث الملحقة بالمؤسسات مثل مركز البحث وتطوير الطاقة الكهربائية والغازية فرع مجمع سونلغاز فان قطاع الطاقة يمتلك الوكالة الوطنية الهيئات تتعاون مع مراكز البحث التابعة لوزارة التعليم العالي والبحث العلمي ومثال ذلك مركز تطوير الطاقات المتجددة CDER ، وحدة تطوير تكنولوجيا السيليسيوم UDTS، التي تلعب دورا هاما في إجراء أعمال البحث العلمي والإبداع التكنولوجي والتقييم والتكوين لما بعد التدرج في ميادين العلوم والتكنولوجيا في مجال التخزين، وتساهم وحدة تطور التكنولوجيا السيليسيوم بفاعلية وذلك بالتعاون مع عدة جامعات جزائرية في تطوير المعرفة وتحويلها الى مهارة تكنولوجية ومنتجات ضرورية للإنعاش الاقتصادي والاجتماعي.

وقد أنشأت الجزائر المعهد الجزائري للطاقات المتجددة (IAER) الذي يقوم بدور أساسي في جهود التكوين المبذولة من طرف الدولة بالإضافة إلى انه يضمن بصفه نوعيه تطوير الطاقات المتجددة، كما يشمل التكوين في المعهد محال التدقيق الطاقوي وتسيير المشاريع.والشكل الموالي يوضح الهيكل المؤسسي للبحث والتطوير في مجال الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر[1].

الشكل رقم (7): الهيكل (البنية) المؤسسية للبحث والتطوير في مجال الطاقات المتجددة والفعالية الصناعية:



المصدر: جباري عبد الجليل أهمية تطوير **الطاقة الشمسية في تحقيق التنمية المستدامة دراسة حالة – الجزائر ومصر**– أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، قسم العلوم الاقتصادية، جامعة محمد خيضر بسكرة،2017/2018، ص 209.

1.تطوبر القدرات الصناعية:

تفكر الجزائر في تدعيم النسيج الصناعي ليكون في مقدمة التحولات الايجابية، سواء على الصعيد الصناعي وعلى صعيد الطاقة والبحث، كما أن الجزائر مصممة على الاستثمار في كافة القطاعات الخالقة للقيمة وتنميتها محليا وذلك من خلال:

1.1. الخلايا الشمسية:

بالنسبة للخلايا الشمسية فان الهدف هو انجاز وحدات صناعية عامة، وخاصة وبصفة أخص بناء مصانع لتصنيع نماذج الخلايا الشمسية بالشراكة لأجل تحقيق برنامج في حدود 13500 ميغاوات مع حلول 2030.

[1] صباح براجي، **دور حوكمة الموارد الطاقوية في إعادة هيكلة الاقتصاد الجزائري في ضل ضوابط الاستدامة**، مذكرة ماجيستير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة سطيف 1، 2012–2013، ص162.

عمليات لتدعيم نشاط الهندسة وتدعيم تطوير صناعة الخلايا الشمسية من خلال اقامة شراكة ستضم مختلف المتعاملين بإسهام مراكز البحث خلال الفترة 2015-2020، لأن الهدف هو زيادة معدل الإدماج للقدرات الجزائرية خاصة بفضل الشراكة في بناء مصنع لصناعة نماذج الخلايا الشمسية (بطاقة 400ميغاوات/ السنة قابلة للتوسع الى 800 ميغاوات في السنة بعد 2022).

من جهة أخرى من المنتظر وضع شبكة من المناولة الوطنية لصناعة محولات التيار، البطاريات، المحولات الكهربائية، الكوابل وتجهيزات أخرى تدخل في صناعة محطة توليد الطاقة بالخلايا الضوئية.

كما سيكون بوسع الجزائر خلال نفس الفترة امتلاك قدرات الإعداد التزويد والإنجاز من طرف مؤسسات جزائرية.

من المتوقع أيضا إنجاز مركز المصادقة على التجهيزات، لاسيما تلك المواجهة لمنشاءات الطاقة المتجددة (ENR) الكهرو منزلية من طرف فرع مؤسسة سونلغاز (CREDEG) (مركز البحث والتنمية للكهرباء والغاز).

إذا ما توفرت الظروف فانه من المقرر خلال نفس هذه الفترة، ليس فقط تصدير الكهرباء المنتجة من الطاقة الشمسية، ولكن أيضا المهارة والتجهيزات الداخلة في إنتاج الكهرباء انطلاقا من الطاقة الشمسية.

2.1. الحرارة الشمسية:

خلال الفترة 2015_2020 من المقرر مواصلة الدراسات للتصنيع المحلي لتجهيزات فرع الحرارة الشمسية.

خلال الفترة 2021-2030 من المقرر ترقيه الشراكة لتنفيذ مشاريع كبرى ستتم في نفس الوقت مع عمليات تدعيم القدرات الهندسية والتصميم والتوريد والانجاز لصناعة تجهيزات تدخل في محطة الحرارة الشمسية بوسائل نظيفة.

3.1. سخان الماء الشمسي:

يهدف هذا البرنامج إلى إدخال سخان الماء الشمسي لتلبية احتياجات تسخين الماء المحلات، كما ستسهل تنمية صناعية محلية مرفوقة بانخفاض مرتقب لتكاليف الإنتاج وتعميم استخدام سخانات الماء الشمسية.

2.البحث والتنمية:

إن دور البحث حاسم لأنه يشكل عنصرا أساسيا في الحصول على التكنولوجيا وتنمية المهارات وتحسين النجاعة الطاقوية، وبالنسبة للجزائر فإن الإسراع في الحصول واللجوء إلى التكنولوجيات هام خاصة في مجال الخلايا الشمسية و الحرارة الشمسية ويستند التفكير على محاور بحث تسمح بدراسة السلوكيات في البيئة حيث تم تركيبها وتحسين أدائها وتسهيل ادماج الطاقة الشمسية في المنظومة الكهربائية، وفي هذا الإطار تجدر الاشارة إلى أن برنامج النجاعة الطاقوية يتوقع تمويل مشاريع نموذجية منبثقة عن أشغال البحث العلمي مما يساهم في تحكمنا أفضل في الطاقة ، هذا التمويل مقرر كدعم للباحثين لتحفيز مجهوداتهم في الابتكار العلمي[1].

ثانيا: تكاليف الاستثمار والإنتاج الطاقة المتجددة.[2]

تكلفة الاستثمار والإنتاج في الطاقة المتجددة تعتمد على عوامل متعددة مثل التكنولوجيا المستخدمة والبنية التحتية السياسات الحكومية والدعم المالي، تهدف الجزائر إلى تطوير قطاع الطاقات المتجددة كبديل للطاقات التقليدية، وقد شهدت تكاليف توليد الطاقة المتجددة تطورًا ملحوظًا خلال العقود الأخيرة، يعتبر الاستثمار في الطاقة الشمسية واحدا من أكثر مصادر الطاقة المتجددة تكلفة فعالية في الجزائر نظرا للإمكانات الشمسية العالية في البلاد..

1.تكاليف توليد الطاقة المتجددة لعام 2021:

1.1. الطاقة الشمسية الكهروضوئية: انخفض المتوسط المرجح العالمي للتكلفة المستوية للكهرباء لمشاريع الطاقة الشمسية الكهروضوئية الجديدة على مستوى المرافق بنسبة 13٪ في عام 2021 ليصل إلى 0.048 دولار أمريكي/كيلوواط ساعة.

2.1. الطاقة الرياحية: انخفض المتوسط المرجح العالمي للتكلفة المستوية للكهرباء لمشاريع طاقة الرياح البرية المضافة حديثًا بنسبة 15٪ على أساس سنوي في عام 2021 ليصل إلى 0.033 دولار أمريكي/كيلوواط ساعة.

---

[1] جباري عبد الجليل **أهمية تطوير الطاقة الشمسية في تحقيق التنمية المستدامة دراسة حالة –الجزائر ومصر**– أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، قسم العلوم الاقتصادية، جامعة محمد خيضر بسكرة،2017/2018، ص210–211.

[2] IRENA, (2024) ، مرجع سبق ذكره.

3.1.الطاقة الشمسية المركزة (CSP): على الرغم من تشغيل محطة واحدة فقط للطاقة الشمسية المركزة في عام 2021، كان متوسط تكلفة توليد الكهرباء من هذه المحطة أعلى بحوالي 7٪ من المتوسط في عام 2020 ليبلغ 0.114 دولار أمريكي/كيلوواط ساعة.

2.تكاليف توليد الطاقة المتجددة في عام 2020: في العقد من 2010 إلى 2020، انضمت القدرة التنافسية للطاقة الشمسية وطاقة الرياح البحرية والرياح البرية إلى نفس نطاق تكاليف القدرة الجديدة التي يتم إطلاقها بواسطة الوقود الأحفوري، محسوبة بدون دعم مالي. انخفضت تكاليف الكهرباء من الخلايا الشمسية الكهروضوئية على نطاق المرافق بنسبة 85٪ بين عامي 2010 و2020.

• انخفض المتوسط المرجح العالمي للتكلفة المستوية للكهرباء بنسبة 5٪ بين عامي 2021 و2022 لمشاريع طاقة الرياح البرية المُنفّذة حديثًا، وانخفض بنسبة 3٪ لمشاريع الطاقة الشمسية الكهروضوئية على نطاق المرافق في عام 2022.

3.التطور المستقبلي:

- من المتوقع أن تستمر تكاليف توليد الكهرباء من مشاريع الطاقة المتجددة في الانخفاض مع تطور التكنولوجيا وزيادة حجم الإنتاج.
- يمكن أن تلعب الابتكارات في مجال التخزين والتحكم في الشبكة دورًا في تحسين الكفاءة وتقليل التكاليف.

4.الاستثمار والعائد:

- يعتبر الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة استثمارًا طويل الأمد، حيث يمكن أن يكون العائد على الاستثمار مستدامًا على المدى الطويل.
- يجب أن يتم تقدير العائد المالي بناءً على تكاليف الاستثمار والإنتاج وأسعار الكهرباء المحلية.

ثالثا: الروئ المستقبلية لإيرادات الطاقة المتجددة في الجزائر.

نظرا للإمكانيات والموارد الطبيعية للجزائر فإنه يتوقع أن تصبح قوة اقتصادية عالمية في مجال الطاقات المتجددة في أفاق 2030، والتخلص من التبعية الاقتصادية لقطاع المحروقات.

أما مركز الجزائر الطاقوي فإنه من المقدر أن يتجه نحو قمة الهرم في الاتجاه الموجب خلال هذه الفترة كما يتوقع أن توفر الطاقات المتجددة بالجزائر 37% من حاجاتها بحلول عام 2030.[1]

كما أنه في أفاق 2030 من الممكن أن تصل نسبة الطاقة المتجددة 40 % من إجمالي الطاقة، حيث أن 60% عبارة عن طاقة شمسية مركزة و23 % عبارة عن طاقة فتوفولطية (أي تحويل ضوء الشمس إلى طاقة كهربائية) و17 عبارة عن طاقة الرياح.

من التقنيات الأخرى لغاية عام 2030، حيث تقدر تكاليف توليد الكهرباء المتوقعة من الخلايا الضوئية بما يتراوح ما بين 70 و325 دولار / ميغاواط ساعة في عام 2030 بالمقارنة مع 35–45 و45–40 ميغاواط ساعة لكل من الغاز الطبيعي والفحم على التوالي خلال نفس السنة، كما يتوقع انخفاض تكلفة الطاقة الشمسية الحرارية مقارنة بالطاقة الشمسية الضوئية.

أما في مجال طاقة الرياح والتي تعتبر المحور الثاني بعد الطاقة الشمسية في مجال الطاقات المتجددة، ويؤكد خبراء على أن استغلال ثروة الرياح بوسعه توفير مداخيل ضخمة تصل إلى حدود 3 مليارات يورو كل عام، وتمكين الجزائر من إنتاج طاقة كهربائية تساهم في التنمية المستدامة وتخلق آلاف الوظائف المباشرة وغير المباشرة.

وبحسب مراجع رسمية، تستعد الجزائر لإطلاق برنامج واسع لتوليد الطاقة الكهربائية من الرياح في غضون التسعة عشر سنة القادمة، ويوضح تقرير حديث لوزارة الطاقة والمناجم أن البرنامج يقوم على استثمار 4500 مليار دينار (نحو 62 مليار دولار) لإنشاء وحدات صناعية ومزارع مختصة باستخراج الطاقة الكهربائية من الرياح على مستوى مناطق " دالي "ابراهيم"، " رأس الوادي"، "بجاية"، " سطيف "،" برج بوعريريج" و "تيارت".

ويولي هذا البرنامج الواعد، اهتماما لتعميم استغلال طاقة الرياح في آفاق سنة 2030.

---

[1] خيرة رقيب، لبنى محدادي، **(استغلال الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة –دراسة لحالة الجزائر –)**، مجلة إضافات اقتصادية، المجلد 03 العدد 02، 2019، ص198.

على مستوى كافة المواقع التي تشهد نشاطا كبير للرياح على غرار الهضاب العليا والصحراء الكبرى، لا سيما بولايات " تندوف"، " تيميمون" و "بشار".[1]

وبإطلاقها برنامجا طموحا لتنمية الطاقات المتجددة (EnR) والنجاعة الطاقوية، تطلق الجزائر ديناميكية الطاقة الخضراء التي تقوم على إستراتيجية تتمحور حول الطاقات التي لا تنضب واستعمالها لأجل تنويع مصادر الطاقة، وإعداد جزائر الغد.

وهكذا تدخل الجزائر عهدا جديدا من الطاقة المستدامة. وبعد حوالي أربع سنوات من إطلاق برنامج تنمية الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية، سواء منها الوطنية أو الدولية.

ومن بين هذه العناصر تجدر الإشارة إلى:

- معرفة أفضل القدرات الوطنية في مجال الطاقات المتجددة من خلال دراسات أجريت خلال هذه المرحلة الأولى، خاصة القدرات الشمسية والرياح.
- انخفاض تكلفة صناعات الخلايا الشمسية وتجهيزات طاقة الرياح التي باتت تفرض نفسها في السوق أكثر فأكثر لتشكل صناعات قابلة لاستمرار وجديرة بالاعتبار (النضج التكنولوجي، التكاليف التنافسية....).
- تكلفة صناعات التقنية الشمسية التي تبقى مرتفعة ومرتبطة بتكنولوجية غير ناضجة بعد، خاصة من ناحية التخزين، إضافة إلى نمو بطيء للغاية في سوقها.

فإن برنامج الطاقات المتجددة المحين، يتمثل في وضع طاقة متجددة منذ البداية بقدرة 22.000 ميغاوات في أفق 2030 بالنسبة للسوق الوطني، مع التمسك بخيار التصدير كهدف استراتيجي إذا سمحت ظروف السوق بذلك، وبفضل هذا البرنامج الجديد، فإن الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية، سيكونان في صلب السياسات الطاقوية والاقتصادية التي تنتهجها الجزائر.

وبحلول سنة 2030، فإن 37 % من القدرات القائمة و27 % من الإنتاج الكهربائي الموجه للاستهلاك الوطني، ستكون من أصل قابل للتجدد، لذلك تنوي الجزائر عبر برنامجا للطاقات المتجددة أن تتموضع كفاعل مصمم في إنتاج الطاقة من الوسائل الشمسية ومن الرياح مع إدماج الكتلة الحيوية والتوليد المشترك والحرارة الجوفية.[2]

---

[1] مواكني سهيلة، **(الآثار الاقتصادية لمصادر الطاقات المتجددة في الجزائر وآفاقها المستقبلية)**، نشريه الطاقات المتجددة، العدد 02، مركز تنمية الطاقات المتجددة 2016، ص 31.

[2] خيرة رقيب، لبنى محدداي، مرجع سبق ذكره، ص 199.

هذه الفروع الطاقوية ستكون المحرك لتنمية اقتصادية دائمة من شأنها دفع نموذج جديد من التنمية الاقتصادية. وحيث أن القدرات الوطنية من الطاقات المتجددة تتشكل أساسا من الطاقة الشمسية، فإن الجزائر تعتبر هذه الطاقة كفرصة وكرافع للتنمية الاقتصادية الاجتماعية خاصة عبر إقامة صناعات خالقة للثروة وللشغل، وهذا لا يستبعد في نفس الوقت إطلاق مشاريع متعددة لإنجاز مساحات لطاقة الرياح وتنفيذ مشاريع للكتلة الهوائية والحرارة الجوفية والتوليد المشترك.

ويتضمن برنامج الطاقات المتجددة إنجاز حوالي ستين من المحطات الشمسية ومساحات الرياح في حدود 2020، وستتم مشاريع الطاقة المتجددة لإنتاج الكهربائي الموجه للسوق الوطنية على مرحلتين:

• **المرحلة الأولى:** 2015 – 2020: سترى هذه المرحة إنجاز طاقة قدرها 4000 ميغاوات، بين الشمسية والرياح، و500 ميغاوات بين الكتلة الحيوية والتوليد المشترك والحرارة الجوفية. وهي مرحلة انقضت.

• **المرحلة الثانية:** 2021 – 2030: تنمية الربط الكهربائي بين الشمال والصحراء (أدرار) ستمكن من تركيب محطات كبرى للطاقات المتجددة في مناطق عين صالح، أدرار، تيميمون وبشار، ودمجها في منظومة الطاقة الوطنية. وعند هذا الموعد، فإن الحرارة الشمسية قد تصبح صالحة اقتصاديا. ويلخص الجدول التالي افاق الطاقات المتجددة في الجزائر.[1]

يتوقع أن يصل إنتاج الكهرباء إلى 90 تيراواط ساعي في 2020 و170 تيراواط ساعي في 2030. لذلك فإن دمج الطاقة المتجددة في الخليط الطاقوي يشكل رهانا كبير لأجل الحفاظ على الموارد الاحفورية، وتنويع فروع إنتاج الطاقة والمساهمة في التنمية المستدامة.

كل هذه الاعتبارات تبرر من اليوم إدماج الطاقات المتجددة في إستراتيجية العرض الطاقوي على المدى البعيد، مع إعطاء دور هام في نفس الوقت للنجاعة الطاقوية.

[1] مداحي محمد، **(واقع وأفاق تنافسية الاستثمار في الطاقات المتجددة في ظل الأهمية النسبية لاقتصاديات الطاقة التقليدية حالة الجزائر)**، معارف مجلة علمية محكمة قسم: العلوم الاقتصادية، العدد 21، 2016، ص317.

الجدول رقم (9): البرنامج المخطط لتطوير الطاقة الشمسية 2030/2011.

نوع الطاقة	السنوات من 2011 الى 2030		السنوات 2011 الى 2030	
الطاقة الشمسية الضوئية	للسنةMW800		للسنةMW200	
الطاقة الشمسية الحرارية	2012/2011 انجاز مشروعين بقدرة 150MW	2020/2016 انجاز أربع مراكز بقدرة 1200MW انتاج تبلغ	2023/2021 سنوياMW500	2030/2024 سنوياMW600

المصدر: بوفارس الشريف، بلالية ربيع، **تفعيل استخدام الطاقة المتجددة كاستراتيجية للتنويع الطاقوي في الجزائر**، مداخلة مقدمة ضمن الملتقى الوطني حول المؤسسات الاقتصادية الجزائرية واستراتيجيات التنويع الاقتصادي في ظل انهيار أسعار كلية العلوم الاقتصادية، جامعة 8 ماي 1945، قالمة، يومي 25 و26 أفريل 2017، ص 13.

الجدول التالي كذلك يمثل افاق الطاقات المتجددة في الجزائر.

الجدول رقم (10): افاق الطاقات المتجددة في الجزائر.

التاريخ المستهدف	طاقة الرياح	الخلايا الفوتوفولطية	الطاقة الشمسية المركزة	الإجمالي
2015	10	182	325	557
2020	270	831	1500	2601
2020	2000	2800	7200	12000

المصدر: مواكني سهيلة، **الاثار الاقتصادية لمصادر الطاقة المتجددة في الجزائر وافاقلها المستقبلية**، مقتبس من الموقع www.cder.dz تاريخ الاطلاع 2024/05/05، الساعة 9 ص 32.

من خلال الجدول السابق نلاحظ أنه في أفق 2030 من الممكن ان تصل نسبة الطاقة المتجددة إلى 12000، حيث أن 7200 عبارة عن طاقة شمسية مركزة و28010 عبارة عن فوتوفولطية و2000 عبارة عن طاقة الرياح.

الجدول رقم (11): مشاريع لإنتاج الكهرباء مستقبلا في الجزائر.

نوع المشروع	موقع المشروع	قدرة مركبة م ن	الجهة المنفذة	سنة التشغيل
طاقة الشمسية	الهضاب العليا والجنوب	767	وزارة الطاقة والمناجم	2016-2021
طاقة الحرارية	بشار نعامة مغير ورقلة غرداية أدرار	1675		2016-2021
طاقة الرياح	باتنة سطيف مسيلة تيارت نعامة خنشلة تيتمون	343		2016-2021

المصدر: سليم بوقنة، ناصر بوعزيز، برهان الدين بوقنة، **الطاقات المتجددة وتأثيرها على أبعاد التنمية المستدامة –دراسة حالة الجزائر** – مجلة الأصيل للبحوث الاقتصادية والإدارية، المجلد: 02، العدد: الرابع، ديسمبر 2018، ص 181.

من خلال الجدول السابق نلاحظ أن أهم المشاريع لإنتاج الطاقة الكهربائية مستقبلا ترتكز بصفة كبيرة في ولايات الصحراء، وذلك لشاسعة الصحراء وتوفر الطاقة الشمسية بها.

إن الجزائر من خلال برنامج الطاقة المتجددة، قد سارت في طريق الطاقات المتجددة لتوفير حلول شاملة ودائمة للتحديات البيئية وللحفاظ على مصادر الطاقة الاحفورية، ويتضمن هذا البرنامج تنمية الخلايا الشمسية وطاقة الرياح على نطاق واسع.

إن إدخال الطاقة الشمسية الحرارية وكذا فروع الكتلة الحيوية والتوليد المشترك والحرارة الجوفية. سيكون تدريجيا، وسيتم تركيب وسائل وأنواع الطاقات المتجددة حسب خصوصيات كل منطقة: منطقة الصحراء لتهجين المحطات الموجودة المشتغلة بالديزل، وتزويد المواقع المتباعدة نظرا لأهمية القدرات الشمسية والرياح في هذه المنطقة.

منطقة الهضاب العليا لتعرضها للشمس والرياح مع توفر الأراضي.

المنطقة الساحلية حسب توفر وعاء الأراضي مع استغلال اللقاءات التي تتوفر فيها الطاقات المتجددة.

ويهدف برنامج الجزائر للطاقات المتجددة إلى إنتاج 22 ألف ميغاواط من الكهرباء في آفاق 2030، بينها 12 ألف ميغاواط موجهة لتلبية الطلب الوطني، و10 الاف ميغاواط للتصدير،

في وقت يجزم خبراء بقدرة الجزائر على إنتاج 170 تيراواط في الساعة من الطاقة المتجددة، وهو ما يجعلها أول دولة متوسطية.[1]

وبالتالي سيسمح تحقيق هذا البرنامج بـ:

الوصول في أفاق 2030 لحصة من الطاقات المتجددة بنسبة 27 % من الحصيلة الوطنية لإنتاج الكهرباء.

ادخار 300 مليار متر مكعب من حجم الغاز الطبيعي أي ما يعادل 8 مرات الاستهلاك الوطني لسنة 2014.

وتدعيما لهذا البرنامج أنشأت الحكومة الجزائرية " المعهد الجزائري للبحث والتطوير للطاقات المتجددة " وكذا شبكة مراكز للبحث والتطوير مثل: مركز البحث والتطوير للكهرباء والغاز، الوكالة الوطنية لترقية وترشيد استعمال الطاقة، مركز تطوير الطاقات المتجددة ووحدة تطوير معدات الطاقة الشمسية.

[1] مواكني سهيلة، مرجع سبق ذكره، ص 32.

خلاصة الفصل:

مما سبق نصل لتأكيد على أن الطاقات المتجددة هي مصادر الطاقة النظيفة بيئيا وهو ما شجع على التوجه نحو استخدامها فهي مصادر تسمح بالمزاوجة ما بين تأمين احتياجات الطاقة من جهة وحماية البيئة من جهة ثانية فالطاقة الشمسية والمائية والحرارية والجوفية وطاقة الرياح كلها نظيفة تماما فهي لا تنتج أي تلوث وبالإضافة إلى هذه الميزة ميزة التجدد يتمتع كل نوع بمزايا خاصة.

كما أن التنمية المستدامة عملية تهدف إلى تحقيق العدالة في توزيع الموارد ما بين الأجيال من جهة والعدالة من جهة أخرى في توزيعها ما بين الدول والأفراد في الجيل الواحد من خلال الاهتمام الأكثر بالفئات الفقيرة عن طريق التأمين لحصولهم على خدمات أساسية التي تسمح لهم بتحسين ظروف معيشتهم وتمتعهم بحياة كريمة.

وفي هذا الإطار تذكر بأنه في الكثير من البلدان الأوروبية مثل فرنسا وحتى بتونس يقوم المواطنون ممن يجهزون منازلهم بلاقطات فولتا ضوئية لإنتاج الكهرباء بالطاقة الشمسية، ببيع فائض الكهرباء، التي يقع إنتاجها من سطح المباني، بمقابل مالي إلى شركة الكهرباء والغاز المحلية، فبعد إشباع حاجياتهم الذاتية من الاستهلاك الكهربائي يقع صرف فائض الإنتاج على الشبكة الكهربائية، ويتلقى المواطنون مبالغ مالية محددة على كل كيلوواط من الكهرباء، وكأنها سلعة تباع.

والهدف من هذا المشروع هو تشجيع الناس أكثر للاعتماد على الطاقة النظيفة والبديلة المتأتية من الشمس وغيرها من التقنيات، والتخفيف من وطأة تكاليف استخراج الكهرباء من البترول والغاز.

الخاتمة

خاتمة:

تلعب الطاقات المتجددة دوار هاما وحيويا في تحقيق التنمية المستدامة وتملك الجزائر إمكانات تؤهلها لتحقيق ذلك، إذا تم تطوير اساليب استغلالها، الا ان هذا لا يعني انها قادرة على جر قاطرة التنمية ككل بل لا زالت تحتاج الى عقود من الزمن حتى تصل تكنولوجياتها الى مرحلة النضج التي تتحقق فيها انخفاض للتكلفة ومن ثم الأسعار ومنه تقول ان الطاقات المتجددة لا يمكن ان تحل محل الطاقات التقليدية في الوقت الراهن.

1. نتائج اختبار صحة الفرضيات

الفرضية الأولى والتي تنص على " **تمتلك الجزائر من الحوافز والإمكانات الطبيعة والبشرية ما يؤهلها للانتقال من اقتصاد يعتمد على موارد ناضبة إلى بلد يعتمد على موارد متجددة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة**"، انطلاقا مم تم التوصل إليه بأن الجزائر تمتلك العديد من المقومات التي تؤهلها للتوجه نحو الطاقة المتجددة. تتمتع الجزائر بموارد طبيعة كبيرة وإمكانيات هائلة خاصة في مجال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، إذا فإن الفرضية الأولى صحيحة.

الفرضية الثانية والتي تنص على " **يعكس المخطط الوطني للطاقة المتجددة النوايا التنموية في الجزائر في مجال الطاقات المتجددة**"، انطلاقا من الدراسة فإن الفرضية صحيحة يشير هذا البرنامج إلى التزام الجزائر بمواكبة التوجه الدولي نحو استغلال الطاقات المتجددة وتطوير اقتصاد بديل عن المحروقات، تم تصميم البرنامج ليكون جزءا من استراتيجية واضحة المعالم للنهوض بالاقتصاد الوطني وتحقيق التنمية المستدامة.

الفرضية الثالثة والتي تنص على " **تعد التكاليف والتطور التكنولوجي من أبرز التحديات التي تعيق الاستثمار في الطاقة المتجددة، وتتطلب هذه المشكلة مجموعة من الإجراءات للتصدي لها**"، انطلاقا من الدراسة فإن توجه الجزائر نحو الطاقة المتجددة يواجه عدة تحديات مهمة على الرغم من أن الجزائر تعتبر من بين الدول المرشحة للعب دورا رئيسيا في مجال الطاقات المتجددة إلا أن هناك بعض صعوبات التي يجب التغلب عليها من أبرزها: نقص التكنولوجيا، ارتفاع التكاليف، ولمواجهة هذه التحديات توجد بعض الحلول التي يمكن أن تساهم

في مواجهة التحديات التي تواجه توجه الجزائر نحو الطاقة المتجددة، تطوير التكنولوجيا، تشجي الاستثمار والبحث العلمي والابتكار، تطوير البنية التحتية لذلك الفرضية الثالثة صحيحة.

2. نتائج الدراسة:

من جملة النتائج التي تم استخلاصها من خلال دراستنا للموضوع ما يلي:

- الطاقات المتجددة بكافة مصادرها لها دور فاعل في عملية التنمية وخاصة التنمية المستدامة وذلك باعتبارها طاقة متجددة غير قابلة للنفاذ ومساهمة بدور كبير في الانتاج الوطني للدول ونظيفة لا تؤثر على البيئة.
- وضعت الجزائر سياسات وبرامج على المدى البعيد في مجال الطاقات المتجددة وكذا تخصيص مشاريع ومبالغ مالية ضخمة لتطوير الاستثمار والاستخدام في هذا المجال.
- تتوفر الجزائر على موارد من الطاقة المتجددة نظرا لخصائصها الطبيعية والمناخية تجعلها من بين الدول الأولى في عالم في هذا المجال خاصة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.
- إن الجهود المبذولة في تطوير الطاقة المتجددة في الجزائر من خلال ما تحقق والافاق المستقبلية، لا تتوافق والإمكانيات الكبيرة التي تتوفر عليه الجزائر في هذا المجال.
- يواجه استغلال الطاقة المتجددة في الجزائر عدة تحديات منها ارتفاع التكلفة الرأسمالية للاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة وبطء وتيرة التحول نحو هذا النوع من الطاقة.

3. توصيات الدراسة:

من خلال النتائج المتوصل اليها تمكنا من التوصل الى جملة من التوصيات نوجزها فيما يلي:

- تشجيع الاستثمارات المحلية والأجنبية في مجال الطاقات المتجددة واستغلال أكبر لمواردها خاصة منها الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وذلك من خلال التوفير اللازم لتغطية تكاليفها المرتفعة.
- العمل على البحث التطوير في تقنيات الطاقات المتجددة التي تشهد تطورات مستمرة ومواكبتها.

- تأهيل القدرات الفنية والبشرية المحلية وتوفير المعدات اللازمة لاستغلال هذه الطاقات.
- تفعيل القوانين والتشريعات لتشجيع استعمال الطاقة المتجددة والنظيفة، وترشيد استعمال الطاقة الاحفورية.
- تقليص هيمنة النفط على الاقتصاد الوطني بإدماج تدريجي للطاقة المتجددة لإنتاج الطاقة.
- دعم قطاع الطاقة المتجددة من خلال سياسات تنموية وآليات تحفز تطويرها.
- دعم قدرات وإمكانيات الجزائر نظرا لما تزخر به من موارد طاقوية متجددة.
- وضع معايير لقياس كفاءة استخدام الطاقة المتجددة.
- الاهتمام بدراسة التحديات المناخية.

أفاق الدراسة:

في الأخير نقترح مجموعة من العناوين كي تكون موضوع أبحاث علمية ودراسات في المستقبل وهي:

- إمكانيات الجزائر في جذب الاستثمارات الخارجية في مجال الطاقات المتجددة.
- تقييم إمكانيات الطاقة الشمسية في الصحراء الجزائرية.
- تأثير السياسات الحكومية على تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر.
- التحديات اللوجستية والبنية التحتية لنشر الطاقات المتجددة في الجزائر.

قائمة المراجع

1. المراجع باللغة العربية :

أولا: الكتب

1.هشام حريز، **دور إنتاج الطاقات المتجددة في إعادة هيكلة سوق الطاقة،** الإسكندرية، مكتبة الوفاء القانونية، 2014.

2.فاطمية مبارك، **التنمية المستدامة أصلها ونشأتها،** مجلة بيئة المدن الإلكترونية، العدد: 13، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، سنة 2016.

3.حبيبة شعور، **الاستثمار الأجنبي المباشر في الدول العربية ومحددات التنمية الإلكترونية،** العدد: 13، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، سنة 2016.

4.هاشم مرزوك، علي الشمري، حميد عبيد عبد الزبيدي، إبراهيم كاطع علو الجوراني، **الاقتصاد الأخضر مسار جديد في التنمية المستدامة،** (دار الأيام للنشر والتوزيع، الأردن، 2016).

5.حمزة حموشان، وميكا مينيو باوليلو، **الثورة القادمة في شمال أفريقيا الكفاح من أجل العدالة المناخية** تر: عباب مراد، ط1، تم النشر بواسطة: مؤسسة روزا لوكسمبورغ، ومؤسسة بلاطفورم لندن مارس 2015.

6.علي عدنان الفيل، **التشريع الدولي لحماية البيئة،** عمان: دار الحامد للنشر والتوزيع، 2010.

ثانيا: الرسائل الجامعية

أ. أطروحات دكتوراه

1.زهرة روايقية، **تحسين كفاءة استخدام الطاقة من أجل تحقيق التنمية المستدامة في الاقتصاديات العربية،** أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه, كلية العلوم الاقتصادية والتسيير وعلوم التجارية، قسم العلوم التجارية، تخصص تجارة دولية وتنمية مستدامة, جامعة 8 ماي 1945, قالمة، 2019/2018.

2.جباري عبد الجليل، **أهمية تطوير الطاقة الشمسية في تحقيق التنمية المستدامة دراسة حالة –الجزائر ومصر–** أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، قسم العلوم الاقتصادية، جامعة محمد خيضر بسكرة،2018/2017.

3.دين مختارية، **ترشيد استخدام الطاقات المتجددة ودورها في التنمية المستدامة** –دراسة تحليلية قياسية للطاقة الشمسية في الجزائر– أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية التجارية وعلوم التسيير، قسم العلوم الاقتصادية جامعة عبد الحميد بن باديس – مستغانم– 2018/2019.

ب. رسائل ماجستير

1.عماد تكواشت **واقع وآفاق الطاقات المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر**، مذكرة تخرج لنيل شهادة ماجستير في العلوم الاقتصادية، كلية العلم الاقتصادية التجارية وعلوم التسيير، قسم العلوم الاقتصادية، جامعة الحاج لخضر، باتنة، 2012.

2.تريكي عبد الرؤوف، **مكانة الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة حالة الجزائر**، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية فرع: تحليل اقتصادي، كلية العلوم الاقتصادية، العلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، 3 سنة 2013/2014.

3.صباح براجي، **دور حوكمة الموارد الطاقوية في إعادة هيكلة الاقتصاد الجزائري في ضل ضوابط الاستدامة**، مذكرة ماجيستير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة سطيف 1، 2012–2013.

ثالثا المجلات والملتقيات

أ. المقالات

1.على طالم، فريدة كافلي، **الطاقات المتجددة السبيل لتجسيد أبعاد الاستدامة وتحقيق مستقبل طاقوي مستدام**، مجلة البحوث العلمية في تشريعات البيئية، المجلد: 06، العدد: 1 2019.

2.علي العبسي، بلال شيخي، **الطاقة المتجددة كخيار إستراتيجي للطاقة التقليدية**، مجلة الدراسات الاقتصادية والمالية: حمه لخضر الوادي، المجلد 11، العدد 01، 2018.

3.بوزيد سفيان، محمد عيسى محمد محمود، **آليات تطوير وتنمية إستغلال الطاقات المتجددة في الجزائر**، مجلة المالية والأسواق، المجلد ،3 العدد ،06 جامعة مستغانم، الجزائر، مارس ،2017.

4.بن جيلالي فرج عبد القادر، خليفة مونية، **التحول الطاقوي من الطاقة التقليدية إلى الطاقة المتجددة لتحقيق أبعاد التنمية المستدامة**، مجلة الدراسة التجارية والاقتصادية المعاصرة، المجلد 03، العدد 02 2020/04/15.

5.سيف الدين رحايلية، عبد الجليل بوداح، **أفاق ومعوقات إستثمار الجزائر في الطاقات المتجددة من وجهة نظر المستهلك**، دراسات مجلة دولية علمية محكمة، العدد، 14 جامعة الأغواط، الجزائر، 28 جانفي 2018.

6.احمد بركات، حسان ناصف، **أهمية ودور الطاقات المتجددة دوليا**، مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية المعاصرة، المجلد: 03، العدد: 02، 2020.

7.سياري عادل، مقاوسي صليحة، **أهمية الانفاق على مشاريع الطاقات المتجددة ودوره في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر**، مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة المجلد: 5، العدد: 2، ديسمبر 2018.

8.لطيف عبد الكريم، كوراد فاطيمة، **الطاقات المتجددة في الجزائر وفرص تحقيق الانتقال الطاقوي**، مجلة التنمية الاقتصادية 2543-3490 ISSN- المجلد: 04، العدد: 02، 2019.

9.عبد الحفيظ مسكين، سعاد بوبحة، جمال لطرش، **واقع وآفاق استخدامات مصادر الطاقات المتجددة**، مجلة الأصيل للبحوث الاقتصادية والإدارية، العدد الأول، 2017.

10.بن لخضر عيسى، يوسف افتخار، جامعة جيلالي الياس، **واقع الطاقات المتجددة في الجزائر وافاقها المستقبلية دراسة تقليدية**- مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية، المجلد 03، العدد 02، 2020.

11.سالمي رشيد، فلاق علي، **الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة مع الإشارة إلى الجزائر وبعض الدول العربية**، مجلة الحقوق والعلوم الإنسانية، العدد الاقتصادي: 2 جامعة المدية.

12.بن طيب هديات خديجة، بن طيب راضي، أثر **الطاقات البحرية المتجددة على البيئة في البحر الأبيض المتوسط**، المجلد 11 / العدد: 02 (2023).

13.نفتح زكرياء، بحوصي المجذوب، شاهد إلياس، **الطاقات المتجددة كمعيار بيئي اجتماعي واقتصادي لتحقيق التنمية المستدامة**، مجلة البشائر الاقتصادية، المجلد الرابع، العدد: 02، 2018.

14.كافي فريدة، **الاستثمار في الطاقة المتجددة كمدخل لدفع عملية التنمية المستدامة في الجزائر مع الإشارة إلى مشروع صحراء سولار بريدر**، نشرية الطاقات المتجددة، العدد 02, الجزائر, 2015,.

15.عمورة جمال، بن عمر أمنية، **الطاقات المتجددة كخيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر**، 2018.

16.مراد شريف، **الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة**، مجلة البحوث الإدارية والاقتصادية، المجلد: 2، العدد: 4، 2018.

17.محمد مغنم، سفيان أبحري, **دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة بالوطن العربي: البرنامج الوطني للطاقات المتجددة 2016**_2030 بالمملكة العربية السعودية نموذجا، المجلد: 13، العدد: 01، 2022.

18.ابتسام حملاوي، **سبل استغلال قطاع الطاقات المتجددة لترقية التنمية الاقتصادية المستدامة**، دراسة حالة الجزائر، مجلة العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، مجلد 23، عدد 01, 2023.

19. محمد طالبي، محمد ساحل **أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة-عرض تجربة ألمانيا**- مجلة الباحث- عدد: 06 ،2011.

20.راضية أونيس، **تأثير ظاهرة التغير المناخي على البيئة وتقييم الجهود الدولية لمكافحته**، المجلد 02، العدد: 02، 2022.

21.لمين هماش، عبد المؤمن محدوب، **مكانة السياسات البيئية ضمن أجندة الأمم المتحدة**، دفاتر السياسة والقانون العدد 15، جوان 2016.

22.نسيم آيت إيدير، **منظمة الأمم المتحدة في مواجهة التغيرات المناخية: قمة باريس 2015**، السياسات العالمية، المجلد: 01، العدد: 01، الجزائر، 2017.

23.طحطوح مسعود، **مساهمة اتفاقية شراء الطاقة المتجددة في خفض تكاليف الطاقات المتجددة**، مجلة الدراسات وأبحاث اقتصادية للطاقات المتجددة المجلد:08، العدد:01- السنة:2021.

24.عبدوعلي الطاهر، **دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة، مجلة أفاق للدراسات والبحوث**، جامعة سعيد حمدين الجزائر، العدد الأول جانفي 2018.

25.فضيل إسحاق، شليحي الطاهر، **تشخيص انتاج واستهلاك الطاقات المتجدده في الجزائر دراسة تحليليه قياسيه لإنتاج الكهرباء بالطاقات المتجددة في شركه sktm بغرداية**، المجلد: 16 العدد: 01، 2022.

26.بوزرورة ليندة، قطاف سهيلة، **برنامج تطوير الطاقات المتجددة والفاعلية الطاقوية في الجزائر في الفترة 2015.2030**، المجلد: 10، العدد: 02، 2019.

27.سفيان بوزيد، محمد عيسى، محمد محمود، **آليات تطوير وتنمية استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر**، مجلة المثالية والأسواق، المجلد: 04، العدد: 01، 2017.

28.فتيحة خومجية، **استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر بين التطلعات والمعوقات**، مجلة إقتصاد المال والأعمال، المجلد: الأول، العديد: الثاني، 2016.

29.سنوسي بن عبو، **استراتيجية استغلال مصادر الطاقات المتجددة بكفؤ لضمان أمن طاقوي مستدام** "الطاقة الشمسية في الجزائر" مجلة الاستراتيجية والتنمية.

30.بوعبدلي ياسين، **الطاقات المتجددة في الجزائر بين الواقع وتحديات الاستغلال**، مجلة البديل الاقتصادي، المجلد :05، العدد :01، جامعة الجلفة، 2018.

31.زعرور نعيمة، جواهر صليحة، **برامج الطاقات المتجددة في الجزائر الواقع والتحديات**، أبحاث انا اقتصادية وإدارية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة محمد خيضر، بسكرة، العدد: 24، ديسمبر 2018.

32.دين مختارية، زرواط فاطمة الزهراء، **الاستثمار في الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة بالجزائر دراسة مشروع المحطة بالطاقة الشمسية بحقل** " بئر ربع شمال " ورقلة، مجلة البديل الاقتصادي، العدد 07 جوان 2018.

33.صرارمة عبد الوحيد قجاتي، **عبد الحميد الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر (واقع وآفاق)**، مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة، العدد: 08، 2018.

34.موساوي الهام، مبروك محمد البشير، **الاستثمار في الطاقات المتجددة كمدخل إستراتيجي حديث لتفعيل أبعاد المسؤولية المجتمعية للمؤسسة الطاقوية**،2017.

35.أسامة معمري أنور عيدة محمد الدينوري سالمي، **حو الاستفادة من التجارب العربية الرائدة في الاستثمار في المتجددة بالجزائر لتحقيق التنمية المستدامة**، مجلة الاقتصاد المال والأعمال المجلد 03، العدد: 01، جامعة الشهيد حمه لخضر، الوادي الجزائر، جوان 2018.

36.عمامرة ياسمينة، ممو سعيدة، **إستراتيجية تطوير استثمارات الطاقة المتجددة في الجزائر في ظل التوجه نحو الاستدامة قراءة الواقع واستشراف للمستقبل** مجلة دفاتر اقتصادية، المجلد 10–العدد:02 (2018.

37.طبيب سعيدة، قداري أحمد، تعزيز **تطوير مصادر الطاقات المتجددة كآلية لتحقيق التنمية المستدامة بالجزائر**، مجلة التكامل الاقتصادي، المجلد: 02، جوان 2019.

38.هدى بدروني، **الاستثمار في الطاقات المتجددة ودوره في تحقيق ثنائية حماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة بالجزائر**، مجلة الريادة لاقتصاديات الأعمال، المجلد: 06، العدد: 03 جانفي 2020.

39.إلياس سحر، **الشمس والتكنولوجي**، تكوين المهندسين والقائمين بالأشغال على التحكم في الطاقة، مجلة الطاقة والمناجم، العدد 10، 2008 .

40.كسيرة سمير، عادل مستوي، **الاتجاهات الحالية لإنتاج واستهلاك الطاقة الناضبة ومشروع الطاقة المتجددة في الجزائر**– رؤية تحليلية آنية ومستقبلية –، مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، المجلد: 09، العدد: 14، 2015.

41.خيرة رقيب، لبنى محدادي، **(استغلال الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة –دراسة لحالة الجزائر –)**، مجلة إضافات اقتصادية، المجلد 03 العدد 02، 2019.

42.مواكني سهيلة، **(الآثار الاقتصادية لمصادر الطاقات المتجددة في الجزائر وآفاقها المستقبلية)**، نشرية الطاقات المتجددة، العدد 02، مركز تنمية الطاقات المتجددة 2016.

43.مداحي محمد، **(واقع وأفاق تنافسية الاستثمار في الطاقات المتجددة في ظل الأهمية النسبية لاقتصاديات الطاقة التقليدية حالة الجزائر)**، معارف مجلة علمية محكمة قسم: العلوم الاقتصادية، العدد 21، 2016.

ب. مدخلات/ ملتقيات

1.نشيدة حططاش، الغاز الطبيعي المسال بين تلبية الالتزامات الدولية وتحديات تحقيق التنمية المستدامة: دراسة حالة شركة قطر غاز، بحث مقدم للملتقى الأول حول السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية وتامين الاحتياجات الدولية...الورشة الأساسية الأولى، كمية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة سطيف1 ،2015.

2.الحبيتري نبيلة وبلهادف رحمة، الاستثمار في المنشآت المستدامة توجه استراتيجي نحو دعم التنمية المكانية, مداخلة الملتقى الوطني الأول أفاق التنمية الإقليمية والمكانية في الجزائر، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة أدرار 2013/,2014.

3.خليل عبد القادر، مولاي مصطفى سارة، **واقع الاستثمار في الطاقات المتجددة كمدخل لدفع عجلة التنمية في الجزائر بين تحديات الواقع ومأمول المستقبل مع الاشارة إلى مشروع ديزرتيك**، ملتقى دولي حول الاستثمار في الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة، كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير، جامعة البليدة 02، 65 ديسمبر، 2018.

4.عليوة علي، **دراسة وتحليل مقومات الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر كبديل للاستثمار خارج المحروقات**، الملتقى الدولي الثاني الطاقة البديلة: خيارات التحول وتحديات

الانتقال كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير جامعة أم البواقي، يومي 18-19 نوفمبر، 2014.

5.فريدة كافي، سياسات **واستراتيجيات استغلال وتطوير الطاقة المتجددة في الجزائر دراسة مقارنة بين مشروعي ديزرتيك وصحراء صولار بريدر**، مداخلة مقدمة ضمن فعاليات الملتقى الدولي حول السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية وتأمين الاحتياجات الدولية، جامعة فرحات عباس، سطيف، الجزائر، 08-07 أفريل، 2015.

رابعا: التقارير

1.تقرير الأمين العام السنوي، مجلة النفط والتعاون العربي، العدد 132، 2010.

2.الأمم المتحدة، **التقرير السنوي لمفوضية الأمم المتحدة السامية لحقوق الإنسان وتقارير مفوضية الأمم المتحدة السامية والأمين العام**، تقرير مفوضية الأمم المتحدة السامية لحقوق الإنسان بشأن العلاقة بين تغير المناخ وحقوق الإنسان، موجز الجمعية العامة، مجلس حقوق الإنسان الدورة العاشرة البند 2 من جدول الأعمال (C/ 61/10/جانفي 2019.

3.تقرير اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا الطاقة المتجددة الاسكواESCWA ، التشريعات والسياسات المنطقة العربية، صحيفة وقائع، لبنان، 2019.

4.برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية (الموئل)، المدن وظاهرة تغير المناخ: **توجهات السياسات العامة التقرير العالمي للمستوطنات البشرية لعام 2011**. نسخة ملخصة، الشركة الأردنية للصحافة والنشر، نيروبي، كينيا، 2011.

5.البنك الدولي، **التكيف مع مناخ متغير في البلدان العربية دراسة للقادة في بناء القدرة إزاء تغير المناخ**، نظرة عامة وملخص فني تقرير تنمية الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، تقرير رقم 64635 الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، واشنطن، 2012.

خامسا: المواقع الإلكترونية:

https://sciencesky.net/ تم الاطلاع 2024/04/08 على الساعة 04 :25 pm

https://sciencesky.net/ تم الاطلاع 2024/04/08 على الساعة04 :25 pm

https://janoubia.com/ تم الاطلاع 2024/04/03، الساعة09pm: 03

https://www.almrsal.com/post/88921 تم لاطلاع 2024/04/03، على الساعة23pm: 03.

2. المراجع باللغة الأجنبية

أولا: المقالات

1.Lund, J. W., Freeston, D. H., & Boyd, T. L. (2010). Direct utilization of geothermal energy 2010 worldwide review. Geothermics, 39(3),

2.Branker، K ; PathakM.J; Pearce، J.M، V (2011). "A review of solar photovoltaic levelized cost of electricity"، **Renewable and Sustainable Energy Reviews** ،Volume 15، Issue December 2011.

ثانيا: التقارير

1.Ministère de l'Energie et des Mines ،Bilan des Réalisations du Secteur de l'Energie et des Mines 2010

2.Reports from non-governmental organizations (NGOs) and research institutions focusing on renewable energy and sustainable development (2020).

3.Edenhofer Ottmar، Ramon Pichs Madruga، Youba Sokona and other، Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation: Special

4.Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change، CAMBRIDGE First published 2012، ، University Press، USA.

ثالثا: المواقع الإلكترونية

1.U.S. Energy Information Administration (EIA) Reports (https://www.eia.gov/reports) last seen 11/04/2024,09:00 AM.

2.International Energy Agency (IEA) Publications (https://www.iea.org/reports) last seen 11/04/2024,09:10 AM.

3.International Association of Oil & Gas Producers (IOGP). (2021). Contribution of the Oil and Gas Industry to the Global Economy

4.IRENA (2020), "Renewable power generation costs in 2019", Website : https://www.irena.org//media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Jun/IRENA_Costs2019_AR.PD last seen 05/04/2024,12:00 AM.

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف الاستخدام الأمثل للطاقات المتجددة ودورها في تشكيل السياسات الاقتصادية في الجزائر. تعتبر الطاقة المتجددة عنصرا حيويا في التنمية المستدامة، حيث تساهم في الحفاظ على البيئة وتقليل الاعتماد على الطاقة الاحفورية.

وباعتبار الجزائر إحدى الدول التي تعتمد على المحروقات في تشغيل اقتصادها، وفي ظل التحديات السابقة الذكر، بلورت الجزائر استراتيجية طاقوية جديدة، تهدف الى التحكم في الطاقة واستغلال امكانياتها الطبيعية في انتاج طاقات متجددة بإنجاز مجموعة من المشاريع على المستوى الوطني، بالإضافة الى إطلاق برنامج طموح لتطوير الطاقات المتجددة إلى غاية سنة 2030 سيكون حوالي 40% من إنتاج الكهرباء موجه للاستهلاك الوطني من أصول متجددة؛ وبالخصوص الطاقة الشمسية.

الكلمات المفتاحية: الطاقات المتجددة، التنمية المستدامة، البيئة، الطاقة الاحفورية، الطاقة الشمسية.

Abstract :

The study aims to explore the optimal use ofrenewable energies and their role in shapingeconomic policies in Algeria. Renewableenergy is considered a vital element insustainable evelopment، as it preservation and reducesdependence on fossil fuels.

Algeria as one of the countries that rely on fuel to run its economy Under The previously mentioned challenges Algeria has taken a new energy strategy Aims to control the energy And the exploitation of its natural potential in the production of renewable energies, The completion of a series of projects at the national level n addition to the launch of an ambitious program for the development of renewable energies until the year 2030, about 40% of electricity production is directed for national consumption; particular solar energy.

Key Words: renewable energies, sustainable development, environment, fossil energies, solar energy.