وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة 8 ماي 1945 -قالمة-

كلية العلوم الاقتصادية التجارية وعلوم التسيير

قسم العلوم التجارية

مذكرة تخرج مقدمة لاستكمال متطلبات نيل شهادة الماستر

تخصص: مالية وتجارة دولية

الموضوع

الطاقات المتجددة كآلية لتعزيز التنمية المستدامة في الجزائر

دراسة حالة الجزائر.

إعداد الطالب:

- سايح ستيتي

إشراف الأستاذة:

- د. مفيدة بن سعادة

السنة الجامعية: 2025/2024

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ﴾

صَدَقَ اللَّهُ العَظِيمُ

[سورة المجادلة: الآية 11]

شكر وتقدير

لله الحمد كلّه والشكر أن وفقني وألهمني الصبر على المشاق وأعانني على إتمام هذا العمل المتواضع .أتوجه بالشكر الجزيل إلى كل من مد لنا يد العون من قريب أو بعيد كما نرفع كلمة الشكر إلى أستاذتي ومشرفتي الدكتورة: بن سعادة مفيدة والشكر لكل أساتذة قسم العلوم التجارية بكلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة 08 ماي 1945 قالمة دون أن أنسى الأساتذة الأعزاء الذين لي شرف مناقشتهم لبحثي أقول جزاكم الله عني خير الجزاء.

الإهـــــداء

بسم الله الرحمن الرحيم

أهدي هذا البحث إلى روح أمي الحبيبة، رحمها الله وأسكنها فسيح جناته، التي كانت نبع الحنان ودعمي الأول في حياتي، فذكراها ترافقني في كل درب.

إلى والدي الغالي، الذي كان دوما مصدر القوة والصبر، ورفيق المسيرة الذي لم يبخل عليّ بحبه وتشجيعه.

وإلى إخوتي الأعزاء الذين كانوا لي سندا وأصدقاء لا يغيبون عن قلبي في كل لحظة.

وأهدي هذا البحث إلى جميع الأساتذة الأفاضل، الذين زرعوا في قلبي بذور العلم والمعرفة، وأضاءوا لي طريق النجاح.

وشكر خاص وعميق لمشرفتي الأستاذة الكريمة، التي بفضل توجيهاتها الشديدة وصبرها الدائم، كان لها الفضل في إنجاز هذا العمل.

لكم جميعاً أرسل أرق التحايا وأسمى مشاعر الامتنان، فأنتم السبب الحقيقي في تحقيق هذا الإنجاز . لكم جميعاً ...هذا الإنجاز منكم، وإليكم، وبين أيديكم أضعه فخرا وامتنانا.

سايح ستيتي

الملخص

هدفت الدراسة إلى إبراز العلاقة بين الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة، وبيان كيف يمكن أن تساهم الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، أي توضيح امكانية استغلال مصادر الطاقات المتجددة المتاحة في الجزائر من أجل دعم وتحقيق أبعاد التنمية المستدامة، ولتحقيق أهداف هذا البحث ومعالجة موضوعه تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي.

وقد توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها: الطاقات المتجددة تعد مصادر نظيفة، متجددة، وغير ناضبة، ما يجعلها بديلا فعالا للطاقة التقليدية ومصدرا صديقا للبيئة، بالإضافة إلى ذلك أظهرت النتائج أن قطاع الطاقة المتجددة في الجزائر يواجه تحديات كبيرة مرتبطة بالسياسات والتشريعات الحكومية، بالإضافة إلى نقص التكنولوجيا الحديثة الضرورية لاستغلال الطاقات المتجددة بكفاءة.

وقد خلصت الدراسة بعدة توصيات من أهمها: يجب توسيع نطاق استخدام الطاقة الشمسية في مختلف المجالات، خاصة في البناء والعمران، نظرا لكونها المصدر الرئيسي للطاقة المتجددة في الجزائر، بالإضافة إلى تطوير البنية التحتية والتكنولوجية الخاصة بقطاع الطاقات المتجددة، من خلال إدخال التكنولوجيا الحديثة في عمليات الإنتاج والتخزين والنقل.

الكلمات المفتاحية: طاقة، طاقات المتجددة، تنمية المستدامة، أبعاد التنمية المستدامة.

Summary:

Contribute to achieving sustainable développement in Alegria. In other words, It seeks to clarify the potential of exploiting available Renewable energy sources in Alegria to support and achieve sustainable développement. To achieve This, the study adopted a descriptive analytical approche.

The study reached a set of important conclusions : Renewable energy sources are clean and inexhaustible, making them a viable alternative to conventional energy sources and environmentally friendly. Additionally, the résulte showed That the Renewable energy sector in Alegria faces major challenges related to government policies and législation, in addition to a lack of modern technologies nécessaire for the effective exploitation of Renewable energy.

The study concluded with Séverac recommandations, Most importantly : explaining the scope of solar energy use in various Fields, particularly in construction and urban développement, given That It is the main source of Renewable energy in Alegria. It also emphasized the need to développe the infrastructure and specific technologies related to the Renewable energy sector by incorporating modern technologies in production, Storage, transport, and distribution processes.

Keywords: énergy , Renewable énergies, sustainable développement, Dimensions of Sustainable développement.

الفهرس

قائمة المحتويات

العنوان	رقم الصفحة
آية قرآنية	
الإهداء	
فهرس المحتويات	**I-VII**
قائمة الأشكال	**VIII**
قائمة الجداول	**IX**
مقدمة	**أ-و**
الفصل الأول: الإطار النظري للتنمية المستدامة والطاقات المتجددة	**02- 37**
تمهيد	02
المبحث الأول: مدخل مفاهيمي للتنمية المستدامة	03
المطلب الأول: ماهية التنمية المستدامة	03
أولا: تعريف التنمية المستدامة	03
ثانيا: خصائص التنمية المستدامة	04
ثالثا: أهداف التنمية المستدامة	05
المطلب الثاني: أبعاد ومصادر التنمية المستدامة	06
أولا: أبعاد التنمية المستدامة	06
ثانيا: مصادر تمويل التنمية المستدامة	08
المطلب الثالث: مؤشرات قياس التنمية المستدامة ومتطلباتها ومعوقاتها	14
أولا: مؤشرات قياس التنمية المستدامة	14
ثانيا: متطلبات تحقيق التنمية المستدامة	19

ثالثا: معوقات التنمية المستدامة	20
المبحث الثاني: مدخل إلى الطاقات المتجددة	21
المطلب الأول: مفهوم الطاقة المتجددة وأهميتها	21
أولا: تعريف الطاقة المتجددة	21
ثانيا: خصائص الطاقة المتجددة	22
ثالثا: أهمية الطاقة المتجددة	24
المطلب الثاني: مصادر واستخدامات الطاقة المتجددة	25
أولا: مصادر الطاقة المتجددة	25
ثانيا: مجالات استخدام الطاقات المتجددة	28
المطلب الثالث: مزايا وعيوب الطاقات المتجددة	30
أولا: مزايا الطاقات المتجددة	30
ثانيا: عيوب الطاقات المتجددة	31
المبحث الثالث: علاقة الطاقات المتجددة بالتنمية المستدامة	32
المطلب الأول: مساهمة الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة	32
أولا: التأمين الاقتصادي	32
ثانيا: تأمين التنمية المستقبلية	32
ثالثا: أمن البيئة	33
رابعا: التأمين الاجتماعي	33
المطلب الثاني: أهمية الطاقات المتجددة لأجل التنمية المستدامة	33
أولا: الوعي المجتمعي بأهمية التحول نحو الطاقات المتجددة	33

ثانيا: التحذيرات البيئية	34
المطلب الثالث: استراتيجيات الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة	35
خلاصة الفصل الأول	37
الفصل الثاني: الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق ودعم التنمية المستدامة في الجزائر	**39- 60**
تمهيد:	39
المبحث الأول: واقع الطاقات المتجددة في الجزائر	40
المطلب الأول: نبذة تاريخية عن نشأة المؤسسة العمومية الاستشفائية ابن الزهر	41
أولا: إدارة الثروة الاقتصادية واستدامتها	41
ثانيا: تكثيف البحث والتنقيب بالشراكة الأجنبية	41
ثالثا: إحلال الطاقات التقليدية بالمركزات الشمسية(CSP)	41
المطلب الثاني: المخططات التنموية في الجزائر	41
أولا: الحقبة التأسيسية والتمهيدية (ما قبل 2014)	42
ثانيا: حقبة وضع الأهداف والاستراتيجيات (2014 -2020 تقريبًا)	42
ثالثا: حقبة التسريع والتنويع (2020 -2025 وما بعدها)	43
المطلب الثالث: دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة وأهداف الألفية	44
أولا: دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة	44
ثانيا: إنجازات الجزائر في مجال الطاقات المتجددة	44
ثالثا: الطاقات المتجددة وتحقيق أهداف الألفية الثالثة	45
رابعا: معوقات تحقيق التنمية المستدامة	45
المبحث الثاني: الإمكانيات المتاحة للطاقات المتجددة و آفاقها المستقبلية في الجزائر	**46**

المطلب الأول: القدرات الكامنة للطاقات المتجددة في الجزائر	46
أولا: الطاقة الشمسية	46
ثانيا: طاقة الرياح	47
المطلب الثاني: الطاقة الحيوية والطاقة الجيوحرارية في الجزائر	47
أولا: إمكانية الطاقة الحيوية في الجزائر	48
ثانيا: إمكانية الطاقة الجيوحرارية في الجزائر	48
ثالثا: الطاقة الكهرومائية	49
المطلب الثالث: تأثيرات تطوير استخدام الطاقات المتجددة على الاقتصاد الوطني	49
أولا: على هيكل إنتاج الطاقة في آفاق 2020-2030	50
ثانيا: برنامج التصدير	50
المبحث الثالث: برامج و آفاق مستقبلية لتطوير الطاقة المتجددة في الجزائر	**51**
المطلب الأول: التوجهات المستقبلية للطاقة المتجددة في الجزائر	51
المطلب الثاني: أبرز ملامح برنامج الطاقات المتجددة في الجزائر لعام 2025	55
أولا: برنامج "طاقاتي"+	56
ثانيا: مشاريع الطاقة الشمسية	56
ثالثا: أهداف القدرة الإنتاجية	56
رابعا: تطوير الهيدروجين الأخضر	56
خامسا: التزام طويل الأمد	56
المطلب الثالث: آفاق الطاقات المتجددة في الجزائر حتى عام 2030	57
خلاصة الفصل الثاني	**60**

خاتمة	62
قائمة المراجع	67
قائمة الملاحق	

قائمة الأشكال

الرقم	العنوان	الصفحة
(01-01)	مؤشرات الاستدامة الثمانية	19
(01-02)	نسب مشروع الطاقة الشمسية المنتظرة من مشروع الطاقة المتجددة 2011 ـ 2030	53
(02-02)	نسب مشروع الطاقة الشمسية المنتظرة من مشروع الطاقة المتجددة 2011- 2030	54
(03-02)	نسب مشروع طاقة الرياح المنتظرة من مشروع الطاقة المتجددة 2011 ـ 2030	55

قائمة الجداول

الرقم	العنوان	الصفحة
(01-02)	توزيع الطاقة الشمسية في الجزائر	47
(02-02)	محطات الطاقة الكهرومائية (الوحدة: جيجاوات)	49

مقدمة

1. تمهيد:

تلعب الطاقة دورا محوريا لا يمكن الاستغناء عنه في عالم اليوم، حيث باتت تمثل عنصرا أساسيا في عملية التنمية. وقد ازداد هذا الدور أهمية مع ارتباط الطاقة ارتباطا وثيقا بأبعاد التنمية المستدامة، في ظل تزايد التأثيرات السلبية الناجمة عن الاعتماد المفرط على مصادر الطاقة الأحفورية (الطاقة التقليدية). فقد أصبحت البيئة اليوم مهددة بسبب التلوث والانبعاثات الغازية السامة التي تساهم في ظاهرة الاحتباس الحراري. هذا الواقع أوجب البحث عن بدائل طاقوية مستدامة تسهم في دفع عجلة الاقتصاد وتراعي الجوانب البيئية والإنسانية، وذلك لتحقيق تنمية شاملة ومتوازنة، من خلال تعزيز التعاون الدولي وتوسيع استخدام الطاقات المتجددة التي تعتبر نظيفة، دائمة، وصديقة للبيئة، وتستمد من مصادر طبيعية مثل الشمس، الرياح، والمياه. في المقابل تبقى الطاقات التقليدية محدودة من حيث التوفر وتحمل آثارا سلبية جسيمة على البيئة وصحة الإنسان.

وفي هذا الإطار سعت الجزائر كغيرها من الدول، إلى ايلاء قطاع الطاقة المتجددة اهتماما خاصا، مستفيدة من مواردها الطبيعية الهائلة لتطوير هذا القطاع وتقليل الاعتماد على النفط والغاز. وتسعى من خلال ذلك إلى تحقيق الاستدامة الاقتصادية والتحول نحو اقتصاد أخضر، عبر تبني استراتيجيات وخطط تهدف إلى استبدال الطاقات التقليدية بمصادر نظيفة ومتجددة، تدعم أهداف التنمية المستدامة.

2. إشكالية الدراسة:

على ضوء ما سبق يمكن طرح التساؤل الرئيسي التالي:

كيف يمكن للطاقات المتجددة أن تساهم في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر؟

وانطلاقا من التساؤل الرئيسي تنبثق الأسئلة الفرعية التالية:

- ما الذي يميز الطاقات المتجددة عن مصادر الطاقة غير المتجددة؟
- كيف تسهم الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة؟
- ما هو الدور الاقتصادي الذي تلعبه الطاقات المتجددة في الجزائر؟ وكيف يمكن استثماره لتحقيق استدامة الاقتصاد الوطني؟

3. فرضيات الدراسة:

في ضوء الأسئلة المطروحة، يمكن صياغة الفرضيات التالية:

- تختلف الطاقات المتجددة عن نظيرتها الأحفورية بكونها مصادر نظيفة، متجددة، وغير ناضبة، ما يجعلها صديقة للبيئة؛

- يرتبط تحقيق التنمية المستدامة باستغلال الطاقات المتجددة بطريقة فعالة؛
- تعد الطاقات المتجددة ركيزة اقتصادية مهمة في الجزائر، وهو ما ينعكس إيجابيا على مسار التنمية المستدامة.

4. أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق جملة من الأهداف، من أبرزها:

- تسليط الضوء على مفهوم الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة؛
- إبراز العلاقة بين الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة، وبيان كيف يمكن أن تساهم الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة؛
- إبراز جهود الجزائر في مجال الطاقة المتجددة، واستعراض التحديات التي تواجه هذا القطاع مع اقتراح سبل لتفعيله بشكل أكبر؛
- محاولة لفت انتباه الباحثين إلى أهمية الموضوع وفتح المجال لهم لإثرائه ودراسته من جوانبه المختلفة؛
- تقديم مجموعة من التوصيات التي يمكن أن تسهم في تعزيز دور الطاقات المتجددة في دعم التنمية المستدامة بالجزائر.

5. أهمية الدراسة:

تتجلى أهمية هذه الدراسة في كونها تتناول موضوعين مترابطين وهما الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة، إذ يعد تطوير قطاع الطاقات المتجددة خطوة أساسية في دعم التحول العالمي نحو مصادر طاقة نظيفة وصديقة للبيئة. كما تزداد أهمية الدراسة في ظل تسارع الدول لاعتماد سياسات انتقالية تهدف إلى تحقيق توازن بين تلبية احتياجات الحاضر وضمان حقوق الأجيال القادمة. وعلى الصعيد الوطني تكتسب الدراسة بعدا خاصا بالنظر إلى التوجه الاستراتيجي الذي تبنته الجزائر من خلال الاعتماد على الطاقات المتجددة كبديل تدريجي لتقليل الاعتماد على المحروقات، مستغلة في ذلك الإمكانات الطبيعية الكبيرة التي تزخر بها البلاد.

6. أسباب اختيار الموضوع:

تعود دوافع اختيار هذا الموضوع إلى مجموعة من الأسباب الذاتية والموضوعية، كما يلي:

❖ **الأسباب الذاتية:** من الأسباب والدوافع الذاتية التي أدت إلى اختيار الموضوع ما يلي:

- توافق موضوع الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة مع التخصص؛
- الاهتمام الشخصي بالقضايا البيئية والطاقات النظيفة، والرغبة في التعمق في موضوع حديث يجمع بين البعد البيئي والاقتصادي، مع محاولة ربطه بالواقع الجزائري؛
- الطموح العلمي لاختيار موضوع حديث وراهن يواكب التوجهات العالمية في مجال التنمية المستدامة.

❖ **الأسباب الموضوعية:** من الأسباب والدوافع الموضوعية التي أدت إلى اختيار الموضوع ما يلي:

- الأهمية المتزايدة للطاقات المتجددة كأحد محركات النمو الاقتصادي المستدام على الصعيدين المحلي والدولي؛
- سعي الجزائر لتنويع اقتصادها وتقليل الاعتماد على عائدات المحروقات، من خلال الانفتاح على مصادر طاقة بديلة واستقطاب الاستثمارات الأجنبية في هذا المجال؛
- انسجام الموضوع مع الرهانات التنموية الوطنية، خاصة في ظل التوجه الحكومي لاعتماد الطاقات المتجددة كأداة لتحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية المستدامة.

7. حدود الدراسة

قصد التقيد بإطار البحث تم وضع حدود بهدف تركيز الجهود حولها وهذه الحدود تتمثل في:

- **الحدود المكانية:** تقتضي الإجابة عن الإشكالية المقدمة التقيد ببعد مكاني، حيث وقعت الدراسة على حالة الجزائر.
- **الحدود الزمانية:** تحاول الدراسة استعراض أهم وأحدث الإحصائيات الممكن الحصول عليها فيما يخص الطاقات المتجددة، بالإضافة إلى الرؤية المستقبلية لاستغلالها وتحقيق التنمية المستدامة في حدود سنة 2030.

8. منهج الدراسة

للإجابة على الإشكالية المطروحة واختبار الفرضيات المقدمة تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي، باعتباره المنهج الأنسب لعملية وصف وتحليل متغيرات الدراسة، وذلك من خلال جمع المعلومات والبيانات من مختلف المصادر والمراجع التي تطرقت إلى موضوع الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة، ثم وصفها وتحليلها لاستخلاص العلاقة المتكاملة بين كلا المتغيرين، حتى يتم الكشف عن دور الطاقات المتجددة كآلية لتحقيق التنمية المستدامة.

9. الدراسات السابقة

جاءت هذه الدراسة مكملة لجهود الدراسات السابقة كما هو الحال في مجال البحث العلمي، فهو بناء يكمل أحدهما الآخر، ولغرض تقديم فائدة للمجتمع في مختلف المجالات العلمية، ولعل ما يميز موضوع الطاقات المتجددة هو انه موضوع العصر، وله أهمية كبيرة ومن الدراسات التي تناولت هذا الموضوع نذكر البعض منها:

- **دراسة (اسمهان بوعشة، 2019) بعنوان: "جدوى استغلال الطاقة الشمسية كطاقة متجددة وإمكانية استخدامها في التبادلات التجارية الخارجية -دراسة حالة الجزائر– "، أطروحة دكتوراه في العلوم التجارية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة محمد خيضر- بسكرة-، الجزائر.**

هدفت إلى إبراز جدوى استغلال الطاقة الشمسية كطاقة متعددة، وهل تعتبر هذه الطاقة قابلة للاستخدام في التبادل التجاري الخارجي وقد خلصت هذه الدراسة إلى أنه ستبقى الطاقات التقليدية العنصر الأساسي في التبادلات التجارية الخارجية الطاقوية والمصدر الرئيسي للطاقة في المستقبل القريب، اذ لا يمكن إحلالها بالطاقة الشمسية والطاقات المتجددة في الوقت القريب والمتوسط، فالكثير من الدلائل توضح بان الطاقة المتجددة تواجه تحديات كبيرة نتيجة توفر الطاقة التقليدية. تحتل الجزائر مكانة بارزة في قطاع التبادلات التجارية الخارجية الطاقوية الذي يعرف نموا وتطورا دائمين. تتوفر الجزائر على قدرات هائلة من الطاقة الشمسية بسبب اتساع صحرائها وتموقعها ضمن الحزام الشمسي، ما يجعلها من أهم الدول التي يعول عليها في إنتاج الطاقة الشمسية.

- **دراسة (فريدة كافي، 2015) بعنوان: "الطاقات المتجددة ودورها في الاقتصاد والبيئة -دراسة حالة الجزائر"، أطروحة دكتوراه الطور الثالث في العلوم الاقتصادية، تخصص اقتصاد تنمية ومالية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة باجي مختار- عناية - الجزائر.**

هدفت هذه الدراسة إلى إبراز الدور الذي تلعبه الطاقات المتجددة في قل المسؤولية عن حماية البيئة وتحقيق تنمية اقتصادية، وقد خلصت نتائج الدراسة إلى أن الطاقة الأحفورية لن تجد بديلا أحسن من الطاقات المتجددة سواء من الجانب الاقتصادي أو الجانب البيئي ، كما تعد مشاريع الطاقات المتجددة البديل الأنجح اقتصاديا للطاقة الأحفورية تبقى الجزائر من بين ابرز الدول المرشحة من قبل خبراء الطاقة في العالم للعب دور رئيسي ومهم في معادلة الطاقة نظرا لامتلاكها مصادر طبيعية هائلة في مجال الطاقات البديلة، اما المصادر الطاقة الأحفورية السائرة في طريق الانقراض يمكن للغاز الصخري ان يكون بديلا غير مستدام كونه يضر بالبيئة ويلوث المياه الجوفية عند عملية التصديع، كما انه غير متحدد وبالتالي

يمكن اعتباره طاقة مخزنة للأجيال القادمة في انتظار وجود تقنيات نظيفة لاستخراجه. يمكن تعويض الغاز الصخري بوصفه طاقة الفورية غير تقليدية بالطاقة الشمسية بوصفها طاقة متجددة وصديقة للبيئة ذات مستقبل واعد في الجزائر.

❖ **دراسة (حلام زواوية، 2013) بعنوان "دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربة -دراسة مقارنة بين الجزائر المغرب وتونس –"، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية، تخصص الاقتصاد الدولي والتنمية المستدامة، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس ـ سطيف ـ، الجزائر.**

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم الآثار الاقتصادية والاجتماعية المترتبة عن التحول الاقتصاديات الطاقات المتجددة من أجل الوقوف على مسار التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية مستقبلا، حيث توصلت الدراسة إلى أن الدول المغاربية كغيرها من الدول تسارع في الانتقال نحو اقتصاديات الطاقات المتجددة عن طريق جملة من الاستراتيجيات التي تهدف إلى تحقيق المكاسب الاقتصادية والاستقرار الاجتماعي والتوازن البيئي، من خلال آلية ترشيد استهلاك الطاقات الناضبة وتثمينها والعمل على إحلالها بمصادر الطاقات البديلة، هذا الأمر الذي اثبت نجاعته الاقتصادية لتوفر هذه المصادر محليا، وإمكانية مساهمتها في تمكين الفقراء من خلال ضمان أمن إمدادات الطاقة والمحافظة على مواد التربة للأجيال القادمة.

❖ **دراسة (عماد تكواشت، 2012) بعنوان "واقع وآفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر"، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الحاج لخضر ـ باتنة ـ الجزائر.**

هدفت هذه الدراسة إلى إبراز علاقة الطاقات المتجددة بتحقيق التنمية المستدامة، وقد توصلت هذه الدراسة إلى مجموعة من النتائج أبرزها أن الجزائر تتوفر جراء موقعها الجغرافي على أغنى الحقول الشمسية في العالم احتلت بذلك المرتبة الأولى في حوض البحر الأبيض المتوسط، بالإضافة إلى الإمكانيات الأخرى كطاقة الرياح، الطاقة المائية والجوفية، وهذا ما يمكنها في المستقبل من اقتحام مجال الطاقات المتجددة، وعليه يبقى التحدي الكبير ينتظر الجزائر في ظل هذه التغيرات هو كيفية إدارة عائدات الطاقة التقليدية الناضبة والملوثة للبيئة وترشيد استهلاك الطاقة، وذلك باستغلال الطاقات المتجددة ووضع قضية مصادر الطاقات البديلة ضمن أولوياتها، وتفعيل دورها المستقبلي في تحقيق التنمية المستدامة.

أهم ما يميز دراستنا عن الدراسات السابقة :

إن القيمة المضافة التي قدمتها دراستنا بالمقارنة مع غيرها من الدراسات السابقة تتمثل في كونها مختلفة ومكملة لها في نفس الوقت. ففي الشق الأول من هذه الدراسة حاولنا التكامل مع بقية الدراسات وهذا بغية توجيه وإقناع بالطاقات المتجددة والتنمية المستدامة والدور الكبير الذي يلعبانه في وقتنا الحاضر والمستقبل فكانت دراستنا امتداد لما سبقها، أما في الشق الثاني من الدراسة فقد تميزت دراستنا عن غيرها كونها سلطت الضوء أكثر وبتفصيل أكبر على الجوانب الرئيسية للتنمية المستدامة من خلال استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر وقدراتها و تنوع مصادر متعددة من هذه الطاقات ففي حين تناولت جل الدراسات السابقة مشكل التمويل أو الجانب البيئي للطاقات بغية تلبية متطلبات التنمية المستدامة، فقد ركزنا على إمكانيات تصدير هذه الطاقة كخطوة ثانية بعد النجاح في استغلالها وتلبية الاحتياجات الطاقوية كما وقفنا عند أهم المستجدات من إحصائيات ومشاريع واستراتيجيات وأهداف حالية ومستقبلة في مجال الطاقات المتجددة.

10. هيكل الدراسة:

من أجل معالجة هذا الموضوع والإلمام بمختلف جوانبه بغية الإجابة على الإشكالية المطروحة، قمنا بوضع مقدمة تعتبر كمدخل للموضوع يليها فصلين مترابطين ومتكاملين، يمثل الفصل الأول الجانب النظري والفصل الثاني الجانب التطبيقي، لنقوم في الأخير بوضع خاتمة تحتوي على أهم النتائج المتوصل إليها مع التوصيات المتعلقة به. حيث جاء محتوى الفصول كالآتي:

الفصل الأول بعنوان: **" الإطار النظري للتنمية المستدامة والطاقات المتجددة "** والذي قسم إلى ثلاثة مباحث، خصص المبحث الأول لمدخل مفاهيمي للتنمية المستدامة، أما المبحث الثاني فتناول مدخل إلى الطاقات المتجددة، وأخيرا المبحث الثالث والذي تضمن علاقة الطاقات المتجددة بالتنمية المستدامة.

أما **الفصل الثاني** بعنوان: **" الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق ودعم التنمية المستدامة في الجزائر "**، فقسم إلى ثلاثة مباحث، تطرق المبحث الأول منه إلى خ واقع الطاقات المتجددة في الجزائر، في حين تطرق المبحث الثاني إلى الإمكانيات المتاحة للطاقات المتجددة وآفاقها المستقبلية في الجزائر، وأخيرا المبحث الثالث الذي خصص لبرامج وآفاق مستقبلية لتطوير الطاقة المتجددة في الجزائر.

الإطار النظري للتنمية المستدامة والطاقات المتجددة

تمهيد:

تعد التنمية المستدامة من المفاهيم المحورية في الفكر الاقتصادي والاجتماعي المعاصر، حيث أصبحت تمثل الإطار المرجعي للسياسات التنموية في مختلف بلدان العالم، نتيجة التحولات المتسارعة التي يشهدها كوكب الأرض، من تغيرات مناخية وتدهور بيئي، إلى جانب التحديات الاجتماعية والاقتصادية التي تواجه المجتمعات المعاصرة. وقد أدى ذلك إلى البحث عن نماذج تنموية جديدة توازن بين حاجات الحاضر ومتطلبات المستقبل، وهو ما أفرز مفهوم التنمية المستدامة كخيار استراتيجي لتحقيق هذا التوازن.

وتعتبر الطاقات المتجددة كعنصر رئيسي لتحقيق التنمية المستدامة، بالنظر إلى دورها في الحد من الاعتماد على الوقود الأحفوري، وتقليص الانبعاثات الضارة، والمحافظة على الموارد الطبيعية، إضافة إلى ما توفره من فرص اقتصادية وتنموية جديدة. وتكتسي هذه المسألة أهمية خاصة في الدول التي تمتلك إمكانات طبيعية هامة، على غرار الجزائر، التي تسعى إلى إعادة هيكلة سياستها الطاقوية في ظل المتغيرات الإقليمية والدولية.

وعليه، سنتناول في هذا الفصل المباحث التالية:

- **المبحث الأول: مدخل مفاهيمي للتنمية المستدامة.**
- **المبحث الثاني: مدخل إلى الطاقات المتجددة.**
- **المبحث الثالث: علاقة الطاقات المتجددة بالتنمية المستدامة.**

المبحث الأول: مدخل مفاهيمي للتنمية المستدامة

أصبحت التنمية المستدامة من المفاهيم المركزية في السياسات الحديثة، لما تحمله من توجه نحو تحقيق توازن بين النمو الاقتصادي، والحفاظ على البيئة وتحقيق العدالة الاجتماعية. ويعد فهم هذا المفهوم ضروريا لمواكبة التحديات العالمية الراهنة، ورسم سياسات تنموية تضمن استمرارية الموارد ورفاهية الأجيال القادمة.

المطلب الأول: ماهية التنمية المستدامة

شهد مفهوم التنمية المستدامة في الآونة الأخيرة توسعا ملحوظا في استخدامه عبر مختلف المجالات، وذلك لما يحمله من أهمية بالغة في تعزيز الاستدامة والفعالية في جميع القطاعات.

أولا: تعريف التنمية المستدامة

قبل التعرف على التنمية المستدامة لابد من التطرق لتعريف التنمية بصفة عامة، إذ تعرف التنمية:

لغة: هي "النمو أي ارتفاع الشيء من موضع إلى موضع اخر، كما تعني التوسيع والتطور أو الإنماء أو الازدياد التدريجي".[1]

أما اصطلاحا: فتعني "الانتقال من حال إلى حال أفضل بكل المقاييس خلال فترة زمنية معينة يحددها المجتمع".[2]

لقد استخدمت عبارة التنمية المستدامة للمرة الأولى سنة 1972 في الاستراتيجية العالمية للبقاء من طرف الاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة، وللتنمية المستدامة عدة تعاريف نذكر منها:

تعرف التنمية المستدامة بأنها "التنمية التي تسعى إلى الاستخدام الأمثل للموارد الطبيعية بحيث تعيش الأجيال الحالية دون إلحاق الضرر بالأجيال القادمة".[3]

كما تم تعريفها على "أنها تغيرا اجتماعيا موجها من خلال ايديولوجية معينة وهي عبارة عن عملية معقدة وواعية على المدى الطويل وتكون شاملة ومتكاملة في أبعادها الاقتصادية والاجتماعية والسياسية والثقافية والبيئية والتكنولوجية، في هذا المجال مع تجنب عدم تجاهل الضوابط البيئية ودمار الموارد الطبيعية وتطور الموارد البشرية وإحداث تحولات في القاعدة الصناعية السائدة وهكذا فإن عملية التنمية هي عملية موجبة باتجاه الأفضل لأفراد المجتمع".[4]

---

[1] عبد الرحمن العيسوي، **الإسلام والتنمية البشرية**، المكتب العربي الحديث، الاسكندرية، مصر، 1998، ص 12.

[2] سعد طه علام، **التنمية والدولة**، دار طيبة للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر، الطبعة 2، 2004، ص 10.

[3] ياسمينة مرزوق، **دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر**، مذكرة ماجستير في العلوم السياسية والعلاقات الدولية، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة محمد بوضياف –المسيلة-، الجزائر، 2018/2017، ص 25.

[4] هاشم مرزوك علي الشمري وآخرون، **الاقتصاد الأخضر مسار جديد في التنمية المستدامة**، دار الأيام للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، الطبعة الأولى، 2016، ص ص(44، 45).

أما التعريف الذي تبنته منظمة الأغذية والزارعة {الفاو} {FAO} عام 1989 للتنمية المستدامة فهو: "التنمية المستدامة هي إدارة قاعدة الموارد الطبيعة وحمايتها وتوجيه عملية التغير البيولوجي التقني والمؤسسي بطريقة تضمن استمرار إرضاء الحاجات البشرية للأجيال الحالية والمستقبلية".[1]

والتنمية المستدامة أيضا هي "مجموعة الإجراءات التي تتخذ للانتقال بالمجتمع الي الأفضل باستخدام التكنولوجيا البيئية". [2]

من خلال التعاريف السابقة يمكن القول أن التنمية المستدامة هي "عملية شاملة ومتكاملة تهدف إلى تحقيق التوازن بين النمو الاقتصادي، والحفاظ على البيئة، وتحقيق العدالة الاجتماعية، من خلال الاستخدام الرشيد والمسؤول للموارد الطبيعية، وتوجيه الاستثمارات والتطورات التقنية والمؤسسية، بما يضمن تلبية حاجات الأجيال الحالية دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية حاجاتها المستقبلية، مع الاعتماد على التكنولوجيا البيئية كوسيلة لتحقيق هذا الانتقال النوعي نحو مجتمع أكثر استدامة وعدالة".

ثانيا: خصائص التنمية المستدامة

يمكن استنتاج الخصائص الأساسية للتنمية المستدامة من خلال تحليل التعاريف المختلفة لها، ومن أهم هذه الخصائص ما يلي:[3]

- **الاستمرارية:** أي أنها تنمية دائمة تلبي أماني وحاجات الحاضر والمستقبل.
- **تنظيم استخدام الموارد الطبيعية:** أي الحفاظ على الموارد الطبيعة سواء كانت متجددة بما يضمن تحقيق المصلحة الحاضرة والقادمة للأجيال أو غير المتجددة بالاستغلال العقلاني لها.
- **تحقيق التوازن البيئي:** أي أن تكون التنمية المتبعة تعتمد على الأسس والاعتبارات البيئية وأيضا ضمان سلامة الحياة الطبيعية عن طريق المحافظة على البيئة.
- **تحفيز المشاركة الشعبية العامة:** التنمية المستدامة هي مسؤولية مشتركة وتنمية شاملة في جميع قطاعات الدولة تعق على عاتق الدولة بمختلف مستوياتها الرؤى المختلفة والعمل على تحقيق أهداف مشتركة للمستقبل.

---

[1] عدنان داود محمد العذاري، **الاستثمار الأجنبي المباشر على التنمية والتنمية المستدامة في بعض الدول الإسلامية**، دار غيداء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، الطبعة الأولى، 2016، ص34.

[2] مدحت أبو النصر، ياسمين مدحت محمد، **التنمية المستدامة (مفهومها – أبعادها – مؤشراتها)**، المجموعة العربية لتدريب والنشر، القاهرة، مصر، 2017، ص83.

[3] محى الدين حمداني، **حدود التنمية المستدامة في الاستجابة لتحديات الحاضر والمستقبل -دراسة حالة الجزائر-**، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، تخصص تخطيط، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر 3، الجزائر، 2009/2008، ص93.

❖ **العالمية:** يعتبر مصطلح التنمية المستدامة مصطلحا عالميا وذلك من خلال الدراسات السياسية والاجتماعية والثقافية التي ساهمت في إدراج المفهوم الذي يجسدها.

ثالثا: أهداف التنمية المستدامة

تسعى التنمية المستدامة من خلا آلياتها ومحتواها إلى تحقيق مجموعة من الأهداف يمكن تلخيصها فيما يلي:[1]

- **الارتقاء بمستوى حياة السكان:** تهدف التنمية المستدامة إلى تحسين نوعية حياة الأفراد من خلال تبني سياسات وتخطيط يركز على الجوانب النوعية للنمو، بشكل يحقق العدالة والتوازن والديمقراطية في المجتمع اقتصاديا واجتماعيا ونفسيا.
- **احترام البيئة الطبيعية:** تعتمد التنمية المستدامة على مواءمة النشاطات البشرية مع النظم البيئية، بما يضمن الحفاظ على توازن الطبيعة من خلال علاقات منسجمة بين الإنسان ومحيطه البيئي.
- **رفع الوعي المجتمعي:** تعزز التنمية المستدامة من إدراك السكان للمشكلات البيئية المحيطة بهم، وتحفزهم على المشاركة الفعالة في إيجاد حلول عملية من خلال مشاركتهم في وضع وتنفيذ ومتابعة المشاريع المستدامة.
- **الاستخدام الرشيد للموارد:** تعنى التنمية المستدامة باستغلال الموارد الطبيعية بشكل عقلاني نظرا لمحدوديتها، وتسعى إلى إعادة استخدامها وتوظيفها بفعالية دون استنزافها.
- **تسخير التكنولوجيا لخدمة المجتمع:** تستخدم التكنولوجيا الحديثة بما يخدم أهداف التنمية، وذلك عبر نشر الوعي حول التقنيات المستدامة وكيفية استخدامها بما يقلل الأضرار البيئية ويحسن مستوى المعيشة.
- **التكيف مع المتغيرات:** تعتمد التنمية المستدامة على القدرة على الاستجابة لتغيرات المجتمع واحتياجاته بشكل مرن، مما يسمح بإيجاد حلول مبتكرة وشاملة لمواجهة التحديات المختلفة.
- **النمو النوعي بدلا من الكمي:** تسعى التنمية المستدامة لتحقيق نمو يعتمد على الكفاءة العالية في استخدام الموارد والطاقة، بما يحقق عوائد أكبر بأثر أقل.
- **دمج البعد البيئي في القرارات الاقتصادية:** لا بد من تضمين الجوانب البيئية عند اتخاذ القرارات التنموية لضمان استمرارية الموارد وتجنب الإضرار بها.

[1] عثمان محمد غنيم، ماجدة أبو زنط، التنمية المستدامة -فلسفتها وأساليب تخطيطها وأدوات قياسها-، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2007، ص ص(29، 30).

يعد الإنسان محور التنمية المستدامة، حيث يجب تلبية احتياجاته الحالية دون المساس بحقوق الأجيال القادمة في الموارد. ورغم تعارض بعض الأهداف أحيانا، إلا أن التنمية المستدامة تسعى لتحقيق توازن بين الأبعاد البيئية والاقتصادية والاجتماعية، من خلال نهج شامل طويل الأمد يدمج مختلف المجالات بطريقة متناغمة.

المطلب الثاني: أبعاد ومصادر التنمية المستدامة

تقوم التنمية المستدامة على عدة أبعاد رئيسية مترابطة، حيث تهدف إلى تحقيق التوازن بينها لضمان استمرارية التنمية. وتستند هذه الأبعاد إلى مصادر متعددة، تشمل الموارد الطبيعية، والبشرية، والتكنولوجية، والتي تعد أساسا لتحقيق التنمية المنشودة بطريقة تراعي احتياجات الحاضر دون الإضرار بحقوق الأجيال القادمة.

أولا: أبعاد التنمية المستدامة

من خلال التعريفات وكل ما ذكرنا سابقا أن هناك أبعاد متكاملة ومتجانسة فيما بينها لنجاح التنمية المستدامة وهي كالتالي:

1- **البعد الاقتصادي:** يعد البعد الاقتصادي من الجوانب الأساسية لتحقيق التنمية المستدامة، إذ يشمل السعي لإصلاح النظام الاقتصادي داخل المجتمعات بشكل فعال، بهدف رفع مستوى معيشة الأفراد وزيادة دخلهم الحقيقي. كما يقتضي هذا البعد تقليل استنزاف الموارد الطبيعية، وذلك عبر خطوات مثل خفض استهلاك الطاقة، وتحسين كفاءة استخدامها، بالإضافة إلى تعزيز أنماط حياة أكثر استدامة وتغييرات في سلوكيات الاستهلاك التي قد تؤثر سلبا على التنوع البيولوجي.

ومن جهة أخرى، ينظر إلى التنمية المستدامة كفرصة لتعزيز الاستثمار في رأس المال، سواء كان ماديا أو بشريا أو اجتماعيا، مع التركيز على تلبية احتياجات الأجيال الحالية دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها

ويتميز هذا البعد أيضا بدوره في تقليص الفجوة بين الدول النامية والمتقدمة اقتصاديًا، من خلال توجيه الموارد نحو الفئات الفقيرة، والحد من الفوارق في توزيع الدخل، وضمان وصول الجميع إلى الموارد والمنتجات والخدمات، مما يعزز العدالة الاجتماعية.

2- **البعد الاجتماعي:** يتضمن هذا الجانب اعتبار التنمية المستدامة وسيلة لتعزيز جودة حياة الأفراد وتوفير فرص عمل عادلة، بالإضافة إلى إرساء مبادئ العدل والمساواة بين السكان مع التركيز بشكل خاص على الفئات الأكثر تهميشا وحاجة. علاوة على ذلك يؤكد هذا البعد على أهمية الاستثمار في

تنمية القدرات البشرية، خاصة في الدول النامية، من خلال تعزيز قطاعات الصحة والتعليم والتغذية، وتنمية معارف ومهارات الأفراد لمساعدتهم على تحسين أدائهم في العمل والإنتاج.

كما يشمل هذا البعد العمل على تحقيق تقدم كبير في سبيل تحقيق نمو سكاني مستقر لا يتجاوز الموارد المتاحة، مع توجيه جهود التنمية نحو الاهتمام بتوزيع السكان بشكل متوازن وإنشاء مدن جديدة، وتشجيع التنمية الريفية النشطة للحد من الهجرة إلى المدن، وتبني واعتماد تكنولوجيات تقلل من الآثار البيئية السلبية. بالإضافة إلى ذلك، يتطلب البعد الاجتماعي التركيز على الاستخدام الأمثل للموارد البشرية بشكل كامل، وذلك من خلال مكافحة الجوع والارتقاء بمستوى الخدمات الأساسية، وإعادة توزيع الموارد لضمان تلبية الاحتياجات الإنسانية الأساسية وحماية التنوع الثقافي.

3- **البعد السياسي:** في سياق التعريف السياسي للتنمية المستدامة، يمكن القول بأن هذا البعد يؤكد على ضرورة التزام النظام السياسي في المجتمع بتبني سياسات التنمية المستدامة ووضع استراتيجيات لتحقيقها، والالتزام بتنفيذ برامجها من خلال إنجازات وإجراءات وتشريعات يتم الالتزام بها. كما يتضمن هذا البعد توسيع فرص الاختيار أمام سكان المجتمع لجعل التنمية أكثر ديمقراطية، مع ترشيد المنظمات المجتمعية والإدارة وزيادة القدرات الفعلية للنسق السياسي حتى يمكن أن تتحقق تنمية حقيقية في المجتمع.

بالإضافة إلى ذلك، يشدد هذا البعد على أهمية ضمان المشاركة الحقيقية للأفراد والمؤسسات المجتمعية بطريقة كاملة في اتخاذ القرارات المجتمعية وتمتعهم بالحرية الإنسانية والسياسية. وهذا يعني أن البعد السياسي يستلزم مشاركة القرارات في التخطيط له وتنفيذه، لأن جهود التنمية التي لا تشترك الجهات المحلية فيها، كثيرا ما يصيبها الإخفاق. وبالتالي فإن ذلك البعد يتضمن ضرورة قيام التنظيم السياسي بتعبئة سكان المجتمع بفاعلية في تحقيق التنمية المستدامة.

4- **البعد البيئي:** ويعني هذا البعد أن التنمية المستدامة تهتم بتحقيق التوازن البيئي بين جهود وأنشطة الإنسان والبيئة، وتدعم الجهود الإيجابية والتغلب على السلبية التي تحدث خللا في التوازن البيئي وتمنع استنزاف الإنسان لموارد البيئة، حتى لا يؤثر ذلك على مستقبل التنمية في المجتمع. كما يعني هذا البعد الاهتمام بحماية وصيانة وتنمية الموارد الطبيعية اللازمة لإنتاج المواد الغذائية والوقود، واتخاذ الإجراءات الكفيلة بعدم إتلاف التربة أو تدمير الغطاء النباتي، واستحداث وتبني ممارسات وتكنولوجيات زراعية تحسن تربة الإنتاج. صيانة المياه خاصة في المناطق التي تقل فيها إمدادات المياه، بالإضافة إلى حماية المناخ من الاحتباس الحراري وعدم المخاطرة بإجراء تغييرات كبيرة في البيئة العالمية بما يكون من شأنه إحداث تغيير في الفرص المتاحة للأجيال القادمة. وهذا يعني الحيلولة دون

زعزعة استقرار المناخ أو النظم الجغرافية الفيزيائية والبيولوجية أو تدمير طبقة الأوزون الحامية للأرض من جراء أفعال الإنسان.

ضرورة الاهتمام بوضع تقدير للآثار البيئية في كل المشروعات التنموية الأساسية في المجتمع، مع الإقلال من النفايات بإعادة استخدام الموارد مما يقلل من التلف ويزيد من مساهمة الموارد المعاد استخدامها في الإنتاج والاستهلاك. والاهتمام بتحقيق وزيادة الوعي البيئي بما يضمن المشاركة المحلية لجميع سكان المجتمع في المحافظة على البيئة وعدم الإضرار بها.

5- **البعد التكنولوجي:** يركز هذا البعد على أهمية تبني تقنيات نظيفة وصديقة للبيئة، والتي تمتاز بقلة مخلفاتها أو حتى بانعدامها. ويشمل ذلك اعتماد مصادر طاقة متجددة مثل الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والغاز الطبيعي، خاصة في مجالات الصناعة والمنازل.

كما يشدد هذا البعد على ضرورة وجود قوانين وتشريعات تلزم المستخدمين بإتباع أنظمة تكنولوجية غير ملوثة للبيئة، للحد من التدهور البيئي وضمان الاستدامة. ويعد الاستثمار في التكنولوجيا البيئية وتكاملها مع التعليم والتنمية البشرية من العوامل الأساسية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة.

إضافة إلى ذلك، يتم التأكيد على أهمية الحد من الاعتماد على الوقود الأحفوري، لما له من تأثيرات سلبية على البيئة، والدعوة إلى استخدام تقنيات حديثة تساهم في تقليل الانبعاثات الملوثة، كأكسيد الكربون، وتعزز كفاءة استهلاك الطاقة.[1]

ثانيا: مصادر تمويل التنمية المستدامة

1- **مصادر التمويل الداخلية:** تعتمد الدول في تمويل التنمية المستدامة على مواردها الذاتية المتاحة ضمن حدودها، والتي تتضمن بشكل أساسي ما يلي:

- **الادخارات:** تعتبر المدخرات عنصرا جوهريا في تمويل التنمية بشكل عام، والتنمية المستدامة على وجه الخصوص، وذلك وفقا للسياسات التي تتبناها الدولة. وتنقسم المدخرات إلى نوعين رئيسيين:
  - **المدخرات الاختيارية:** وهي الأموال التي يوفرها الأفراد والمؤسسات والجهات المختلفة بإرادتهم الحرة واختيارهم.
  - **المدخرات الإلزامية:** وهي المبالغ التي تقتطع بشكل إلزامي من دخول الأفراد والمؤسسات بموجب قوانين محددة، وتشمل:
    - **الادخار الحكومي:** ويمثل الفرق الناتج عن تجاوز الإيرادات العامة للنفقات العامة.

[1] مدحت أبو النصر، ياسمين مدحت محمد، **مرجع سبق ذكره**، ص ص(103-106).

- **المدخرات الجماعية:** وهي الاشتراكات التي تُخصم إجبارياً من رواتب بعض الفئات العاملة بناءً على تشريعات قانونية ملزمة، مثل مساهمات صناديق الضمان الاجتماعي بأنواعها المختلفة، والتي تخص العاملين في القطاع الحكومي والهيئات العامة والوحدات الاقتصادية التابعة للدولة.

يمكن للدولة أن توجه هذه المصادر التمويلية نحو دعم التنمية البيئية والتنمية المستدامة، وذلك تبعا لمدى إدراكها وأولوياتها في هذا المجال.[1]

❖ **الضرائب:** تعرف الضرائب بأنها مبالغ مالية تقتطعها الدولة أو الهيئات العامة المحلية بشكل إلزامي بموجب القانون، وذلك كمساهمة في تغطية النفقات والأعباء العامة، دون أن يحصل دافع الضريبة على منفعة خاصة ومباشرة مقابل هذا الدفع. وفي سياق التنمية المستدامة، يبرز مفهوم:

- **الضرائب البيئية (الضرائب الخضراء):** وهي عبارة عن اقتطاع مالي إلزامي تفرضه الدولة كعقوبة على تلويث البيئة. وعندما يدفع الطرف الملوث تكلفة تلوثه، فإن ذلك يشكل دافعا له للامتناع عن التلويث مستقبلا أو البحث عن تقنيات أنظف تقلل من مساهمته في التلوث.

يرتكز فرض هذه الضريبة على مبدأ عالمي يعرف بـ"الملوث يدفع"، وقد ظهر هذا المبدأ لأول مرة عام 1972 من قبل منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية. ويقوم هذا المبدأ على فكرة تحميل الطرف المسؤول عن التلوث كافة التكاليف المتعلقة بإجراءات الرقابة التي تتخذها السلطات العامة لحماية البيئة وضمان جودتها.

يحدد مستوى الضريبة البيئية عند النقطة التي تتوازن فيها قيمة الضرر البيئي الناجم عن التلوث مع التكاليف الحدية لمكافحة هذا التلوث. بعبارة أخرى، فإن قيمة الضريبة تعادل تكلفة تجنب الضرر البيئي أو تكلفة إصلاحه. ولكي تكون الضرائب البيئية فعالة، يجب أن تستوفي الشروط التالية:

✓ يجب أن تتجاوز قيمة الضريبة تكلفة السماح بالتلوث؛

✓ ينبغي أن تكون الضريبة مرنة وقابلة للتعديل حسب أنواع الملوثات وأحجامها والمناطق الجغرافية التي تظهر فيها؛

✓ يجب تخصيص الإيرادات المتأتية من هذه الضرائب لدعم الأبحاث التي تهدف إلى تطوير تقنيات إنتاج صديقة للبيئة.[2]

[1] عرفان تقي الحسنين، **التمويل الدولي**، دار المجدلاوي للنشر، عمان، الأردن، 1999، ص ص(45، 46).

[2] مدحت القريشي، التنمية الاقتصادية، **نظريات وسياسات وموضوعات**، دار وائل للنشر، عمان، الأردن، 2007، ص192.

- **الرسوم البيئية (رسوم الأضرار أو الرسوم الخضراء)**: تمثل مبالغ مالية تفرضها السلطات العامة مقابل السماح باستخدام الموارد البيئية، وقد عرفتها وزارة البيئة الفرنسية في مذكرتها المفاهيمية بأنها "تكلفة".

عادة ما تحدد الرسوم التي تفرضها الدولة حوافز للاستهلاك الأمثل للموارد البيئية وتقليل الأضرار الناجمة عنها.

وتنقسم الاقتطاعات البيئية إلى نوعين رئيسيين:

- ✓ الرسوم على الانبعاثات الملوثة (مثل رسوم تلوث المياه والانبعاثات الزائدة في قطاع الطيران).
- ✓ الرسوم على المواد الملوثة (مثل الرسوم المفروضة على المبيدات والبنزين وغيرها).

وتتضمن الرسوم البيئية أنواعا مختلفة منها:

- الرسوم التحويلية أو المخصصة (الإتاوات): تفرض على الأطراف التي تحدث تغييرات في البيئة، وتستخدم إيراداتها في تمويل الخدمات البيئية وتدابير الحد من التلوث.
- الرسوم المحرضة أو الحاثة: تهدف إلى تعديل سلوك المنتجين أو المستهلكين من خلال فرض معدلات مرتفعة، وتلعب دورا رادعا فعالا، وتعتبر أداة تصحيحية حقيقية.
- الرسوم البيئية الجنائية: تسعى إلى زيادة الإيرادات الناتجة عن المخالفات البيئية وتوجيهها لتمويل المشروعات التي تهدف إلى حماية البيئة[1].

- **رخص التلوث القابلة للتداول (التراخيص البيئية):** هي عبارة عن وثائق تصدرها الدولة وتمنح الحق في إطلاق كمية محددة من الملوثات، وتمثل قيمة الترخيص ثمنا لوحدة التلوث. وتزداد تكلفة التلوث كتعويض عن الآثار السلبية، ويتم تداول هذه الرخص في سوق خاص بها. فإذا كانت الإجراءات الحكومية لمكافحة التلوث أعلى من سعر الترخيص، يرتفع سعر الترخيص، والعكس صحيح. ومن الأمثلة الشهيرة على هذه الأسواق سوق انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت الذي تديره وكالة حماية البيئة الأمريكية[2].
- **الإعانات:** تعتبر هذه الرخص أدوات من أدوات التسويات البيئية، حيث تحفز الأطراف المسؤولة عن التلوث على تغيير ممارساتها وتبني حلول صديقة للبيئة، وذلك لتشجيع المؤسسات على معالجة النفايات قبل تصريفها في البيئة (الهواء والماء والتربة).[3]

---

[1] رشيد سالمي، **أثر تلوث في التنمية الاقتصادي في الجزائر**، أطروحة دكتوراه علوم في علوم التسيير، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، 2006، ص ص(130، 131).

[2] محمد عبد العزيز، **المداخل الحديثة في تمويل التنمية**، مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية، مصر، 1988، ص 410.

[3] جمال الدين لعويسات، **العلاقات الاقتصادية الدولية والتنمية**، دار الهومة، الجزائر، 2000، ص 63.

- **إنشاء المصارف الخضراء (البنوك البيئية):** وهي تعتمد على تقديم القروض في دراسة ن الجدوى، الأخذ بعين الاعتبار المخاطر البيئية ويمكن اللجوء إلى هذا النوع من المصارف كأداة تمويل التنمية المستدامة وأفضل تجربة لنموذج البنك الأخسر السرف البيئي الألماني والذي يبلغ رأس ماله 600 مليون دولار مع بداية 2005 كما وصل عدد خبرائه 120 خبير وتقوم هذه البنوك ب:
  - تقديم القروض بأقل سعر فائدة متداول في السوق للمشاريع التي تحافظ على البيئة.
  - تعتمد في دراسة الجدوى للمشروع على وضع الخطر البيئي في المقام الأول قبل المخاطر البنكية التقليدية
- **التعويض العيني:** يتمثل في قيام الشركة بدفع تعويض عيني عن الأضرار البيئية الناتجة عن نشاطها مثل ما قامت به محطتين لتوليد الطاقات في هولندا تشعان أو تبعثان حوالي 6 ملايين طن من ثاني أكسيد الكربون وتمثل التعويض في إعادة تشجير 1000 هكتار كل سنة لمدة 25 سنة.[1]

2- مصادر التمويل الخارجية

تعتمد الدول أيضا على أموال قادمة من جهات أو دول أجنبية لتمويل مشروعاتها التنموية، وتتضمن موارد التمويل الخارجية ما يلي:

- **الاقتراض الخارجي:** يمثل الاقتراض الخارجي حصول الدولة على مبالغ مالية من حكومة أو مؤسسة تابعة لدولة أخرى، وذلك وفقا لشروط يتم الاتفاق عليها بين الطرفين. وفيما يتعلق بالقروض الموجهة لدعم التنمية المستدامة، تبرز مجموعة من المؤسسات العالمية التي تقدم هذا النوع من التمويل، من بينها:
- **البنك الدولي للإنشاء والتعمير:** يعد البنك الدولي من أوائل المؤسسات المالية الدولية التي وضعت سياسات بيئية وأدرجت الاعتبارات البيئية في إجراءاتها، حيث بدأ ذلك بتقديم الاستشارات. وفي عام 1989، شهد البنك تطورا ملحوظا في دمج الجوانب البيئية في صميم عملياته وأنشطته، ليصبح الاهتمام بالبيئة ذا طابع عالمي. ويقدم البنك الدولي الدعم للدول النامية في جهودها لحماية البيئة من خلال:
  - **تقديم الاستشارات والمساعدات الفنية والتدريب:** يهدف ذلك إلى مساعدة الدول، من خلال تدخلاتها القطرية وتقييماتها البيئية، على تحديد أولوياتها البيئية بشكل منهجي، بالإضافة إلى

[1] جمال الدين لعويسات، مرجع سبق ذكره، ص63.

تقييم الآثار البيئية للسياسات الرئيسية وقدرة هذه الدول على التعامل مع أولوياتها في مجال التنمية.

- **توجيه الاستثمارات المالية:** ففي الفترة بين عامي 1986 و1994، قام البنك بتمويل 120 مشروعاً مرتبطاً بالبيئة بقيمة إجمالية بلغت 9 ملايين دولار في شكل قروض. وفي عام 2003، وافق البنك على 66 مشروعاً بقيمة 1.3 مليون دولار تستهدف بشكل خاص حماية البيئة أو تتضمن جوانب بيئية هامة، حيث بلغت قيمة التمويل الموافق عليه من البنك الدولي والمؤسسة الدولية للتنمية حوالي 11.25 مليار دولار، وقد خصص 32% من هذا المبلغ لإدارة التلوث والصحة البيئية و27% لإدارة مصادر المياه والسياسات البيئية بنسبة 24%، وإدارة الأراضي بنسبة 15%، والسياسات المتعلقة بالتغير المناخي بنسبة 12%.

وفي العام المالي 2006، بلغ عدد المشروعات التي حظيت بموافقة البنك 9 مشروعات تندرج ضمن إدارة الموارد والبيئة الطبيعية ومكوناتها، وبلغت تكلفتها 0.3 مليون دولار.

وفي العام المالي 2007، وصلت قيمة المشروعات القائمة التي تتضمن أنشطة إدارة الموارد والبيئة الطبيعية إلى 9.2 مليون دولار.

- **الدعم المقدم لحماية البيئة على المستوى العالمي:** من خلال المساهمة في:
  - ✓ الصندوق متعدد الأطراف لتنفيذ بروتوكول مونتريال؛
  - ✓ صندوق البيئة العالمية؛
  - ✓ صندوق تمويل خمس اتفاقيات خاصة بالطيور المهاجرة.

❖ **صندوق البيئة العالمية:**

اعتُمد صندوق البيئة العالمية رسمياً في عام 1994 بعد فترة تجريبية استمرت ثلاث سنوات. وفي البداية، تولت ثلاث وكالات تنفيذية إدارة مشروعات المرفق، وهي البنك الدولي وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي. وتم تنفيذ هذه المشروعات بناءً على اتفاق بين الشركاء المعنيين، بما في ذلك الحكومات والمنظمات غير الحكومية والقطاع الخاص.

وفي السنوات الأخيرة، أتيحت الفرصة للبنوك الإقليمية (مثل بنك التنمية الآسيوي وبنك التنمية الأفريقي ومنظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة ومنظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية) لإدارة مشروعات المرفق بالتعاون مع الوكالات المنفذة والتنفيذية.

يضم المرفق 173 دولة عضواً ويعد الآلية التمويلية الرئيسية المعتمدة للأطراف التي تقدم التمويل في شكل منح وقروض ميسرة بهدف حماية البيئة، كما يعتبر الهيئة التمويلية الوحيدة لعدد من الاتفاقيات البيئية.

يقدم المرفق التمويل لستة مجالات رئيسية هي: التنوع البيولوجي، وتغير المناخ، وحماية المياه الدولية، والملوثات العضوية المستمرة، وتدهور الأراضي، واستنزاف طبقة الأوزون.[1]

3- مبادلة الدين بالبيئية:

من المعروف أن مشكلة الديون وأعبائها الثقيلة تشكل عائقاً كبيراً أمام العديد من الدول النامية في استخدام مواردها، مما يعيق قدرة حكومات هذه الدول على تنفيذ الخطط التنموية. وقد أكد تقرير بورتلاند على أن "الدول النامية تعاني من مستويات مديونية مرتفعة تؤثر سلباً على التنمية المستدامة، حيث يدفع عبء الديون الكثير من الدول إلى الاستغلال المفرط لأراضيها ومواردها، بالإضافة إلى أن خدمة الدين تقلص بشكل كبير من المخصصات المالية الموجهة لحماية البيئة في ميزانياتها".

وبناءً على ذلك، تتجه التنمية المستدامة في العديد من البلدان النامية المثقلة بالديون إلى تخفيف هذه الديون من خلال الاستعانة بدائني نادي باريس وجزء من ديون الدول ذات الدخل المنخفض. وفي أواخر الثمانينات، طُرح اقتراح لتقليل عبء الديون من خلال آلية مقايضة الدين.

تتضمن آلية مقايضة الدين في الغالب قيام الدول الدائنة ببيع الدين لمستثمر يقوم بدوره بدفع الدين للدولة المدينة مقابل الحصول على أسهم في رأسمال شركة محلية أو مقابل عملة محلية تستخدم في البلد المدين. أما مقايضة الدين بحفظ الطبيعة فتتمثل في تخفيض جزء من الدين واستخدامه من قبل الدولة المدينة أو مشروعات تعمل على حماية البيئة، مثل الحفاظ على التنوع النباتي والحيواني. وتعتبر هذه الآلية مفيدة للطرفين حيث تؤدي إلى:

- تقليل حجم الديون على الدول الأقل نمواً.
- تحقيق مصالح وحقوق الدائنين.
- حماية البيئة والحفاظ عليها، وهو أمر ذو أهمية عالمية.

تجدر الإشارة إلى أنه على الرغم من أهمية هذه الآلية في تمويل حماية البيئة، إلا أن نطاق تطبيقها يظل محدوداً إذا ما قورن بحجم الديون التي تثقل كاهل الدول النامية

[1] أسماء رزاق، **آليات تمويل سياسات حماية البيئة في الجزائر-دراسة حالة ولاية بسكرة -**، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، تخصص نقود وتمويل، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة محمد خيضر –بسكرة-، الجزائر، 2008، ص ص (47-49).

4- المساعدات الدولية:

أشارت ندوة ريو دي جانيرو الخاصة بأجندة القرن 21 إلى أن التدفقات المالية الدولية نحو الدول النامية بلغت في المتوسط أكثر من 6100 مليار دولار سنوياً بين عامي 1993 و2000، حيث قدمت المنظمات الدولية مساعدات على شكل منح أو قروض ميسرة من الدول المانحة. ويتعين على هذه الدول الالتزام بالهدف الذي تم الاتفاق عليه في الأمم المتحدة، وهو تخصيص 0.7% كحد أدنى من الناتج القومي الإجمالي للدول كمساعدات تنموية رسمية.

ومع ذلك، فإن تحقيق هذه النسبة من قبل الدول المانحة لا يزال يمثل تحدياً. وقد أكدت هذه الدول مجدداً في الفصل الثاني والعشرين من جدول أعمال القرن 21 المتعلق بالموارد وآليات التمويل التزامها بالوصول إلى هدف الأمم المتحدة المتفق عليه بتخصيص 0.7%، إلا أن معظم الدول لم تحقق هذا الهدف باستثناء هولندا ودول شمال أوروبا[1].

المطلب الثالث: مؤشرات قياس التنمية المستدامة ومعوقاتها

تعد مؤشرات قياس التنمية المستدامة أدوات مهمة لتقييم مدى التقدم نحو تحقيق أهدافها، وتشمل مؤشرات بيئية، واقتصادية، واجتماعية. ومع ذلك، تواجه التنمية المستدامة العديد من المعوقات، مثل ضعف التمويل، وغياب السياسات الفعالة، ونقص الوعي المجتمعي، ما يعيق تنفيذها بالشكل المطلوب.

أولا: مؤشرات قياس التنمية المستدامة

شهد مفهوم التنمية تطورا ملحوظا خلال النصف الثاني من القرن العشرين، إذ لم يعد يقتصر على الأبعاد الاقتصادية فقط، بل اتسع ليشمل الجوانب الاجتماعية والبيئية. وأدى ذلك إلى تنوع مؤشرات التنمية المستدامة لتشمل مختلف المكونات. وقد أكدت المؤتمرات والاتفاقيات الدولية، لاسيما أعمال قمة الأرض في عام 1992، على أهمية التنمية المستدامة باعتبارها مسارا شاملا ومتوازنا يراعي أبعاد التنمية كافة، بما يحقق تلبية احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها.

1- **المؤشرات الاقتصادية:** تعد المؤشرات الاقتصادية من أهم المؤشرات التي تقيس مدى تحقيق التنمية المستدامة، وتشمل عددا من الأبعاد أبرزها:

[1] حدة فرحات، استراتيجيات المؤسسات المالية في تمويل المشاريع البيئية من أجل تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، مجلة الباحث، جامعة قاصدي مرباح –ورقلة-، الجزائر، المجلد 07، العدد 07، 2010، ص129.

- **النمو الاقتصادي وكفاءة الأداء**: يقاس ذلك من خلال مؤشرات مثل معدل الناتج المحلي الإجمالي، وتوزيعه على مختلف القطاعات، ومدى اعتماده على الموارد المحلية أو الأجنبية، بالإضافة إلى حجم الصادرات مقارنة بالواردات، ومدى تنوع هذه الصادرات[1].
- **أنماط الإنتاج والاستهلاك**: وهي من القضايا المحورية في التنمية المستدامة، حيث يتم التركيز على تقليل أنماط الاستهلاك المفرط والاعتماد على إنتاج متوازن للموارد. ويشمل ذلك تقليل استخدام الطاقة غير المتجددة، والاتجاه نحو الطاقات البديلة، فضلاً عن اعتماد أنماط استهلاك تراعي الاعتبارات البيئية والاجتماعية[2].
- **مؤشرات التنافسية:** وضع المعهد العربي للتخطيط مؤشرات للتعبير عن هذه التنافسية في الدول النامية ومقارنتها مع عدد من الدول المتقدمة، وترتكز هذه الأخيرة على تحليل القيمة المضافة للصناعات التحويلية، وقياس مدخلات الزراعة وإنتاجيتها ومقارنة نسب الصادرات من السلع والخدمات المنظورة وغير المنظورة نسبة للواردات، وقياس قيمة الدين مقابل الناتج الوطني الإجمالي، ومعدلات الانفتاح على التجارة الخارجية وشفافية المعاملات الدولية، إضافة إلى مجموع المساعدات الإنمائية الرسمية المقدمة أو المتلقاة. [3]

2- **المؤشرات الاجتماعية:** تتمثل فيما يلي:

- **النمو الديمغرافي والاستدامة**: يرتبط النمو السكاني بالتنمية المستدامة، إذ أن الزيادة السكانية الكبيرة تمثل تحدياً للاستقرار الاقتصادي والاجتماعي، ما يتطلب إدارة فعالة لهذه الزيادة بما يضمن تلبية الاحتياجات الأساسية للسكان وتحسين نوعية الحياة .[4]
- **محاربة الفقر:** يعد الفقر من أبرز العوائق التي تواجه التنمية البشرية، إذ يؤثر بشكل مباشر على تلبية الاحتياجات الأساسية. ويقاس من خلال عدد من المؤشرات مثل نسبة السكان تحت خط الفقر، ومؤشر فجوة الفقر الذي يوضح مدى اقتراب أو ابتعاد الفقراء عن خط الفقر المحدد.[5]

---

[1] وديع عدنان، **قياس التنمية ومؤشراتها**، مجلة جسر التنمية، المجلد الأول، الإصدار الثاني، منشورات المعهد العربي للتخطيط، الكويت، عدد فبراير، 2002، ص 282.

[2] عبد الرزاق فوزي، بوروبة كاتية، **التنمية المستديمة ورهانات النظام الليبرالي بين الواقع والآفاق المستقبلية**، الملتقى الدولي حول **التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة**، الجزء الأول، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير. جامعة سطيف، الجزائر، 7 و8 أفريل 2008، ص 92.

[3] وديع عدنان، **مرجع سبق ذكره**، ص 282.

[4] **المرجع نفسه**، ص 284.

[5] **المرجع نفسه**، ص480.

- **مؤشر الفقر البشري:** طور برنامج الأمم المتحدة الإنمائي هذا المؤشر ليعكس أبعادا متعددة للفقر، كمتوسط العمر، ومستوى التعليم، ونسبة السكان الذين يفتقرون إلى خدمات أساسية كالصحة والمياه النظيفة. كما يوضح الفروق بين الدول النامية والمتقدمة.
- **السكان تحت خط الفقر:** يشير هذا المؤشر إلى نسبة الأفراد الذين لا يتمكنون من تلبية الحد الأدنى من احتياجاتهم الأساسية، مثل الغذاء، والمأوى، والخدمات الضرورية.[1]
- **مؤشرات التوزيع:** من أبرزها مؤشر توزيع الدخل، الذي يقيس درجة المساواة في الدخول بين أفراد المجتمع، وكلما زادت الفجوة في التوزيع، دلّ ذلك على غياب العدالة الاقتصادية.[2]
- **مؤشرات الصحة:** تعد الصحة من الركائز الجوهرية في التنمية، ويقاس التقدم في هذا المجال من خلال عدة مؤشرات:
  - متوسط العمر المتوقع عند الولادة: يعبر عن مدى توفر الرعاية الصحية في المجتمع، ويعكس أيضا نجاح السياسات الصحية والغذائية؛
  - نسبة السكان الذين يحصلون على خدمات صحية أساسية: يعكس هذا المؤشر مدى توافر المؤسسات الصحية وانتشارها في المناطق الريفية والحضرية، إضافة إلى جودة هذه الخدمات؛
  - الوصول إلى مياه الشرب النظيفة: يعتبر من أهم العوامل التي تؤثر في صحة الأفراد، خصوصا في الدول التي تعاني من نقص في البنية التحتية الصحية.[3]
- **مؤشر التنمية البشرية:** هو مؤشر مركب طوره برنامج الأمم المتحدة الإنمائي منذ عام 1990، ويقيس مستوى رفاهية الشعوب من خلال ثلاثة أبعاد رئيسية: مستوى التعليم، ومتوسط العمر المتوقع، ومستوى الدخل الفردي. ويهدف هذا المؤشر إلى إعطاء صورة شاملة عن جودة الحياة في الدول المختلفة.[4]

3- **المؤشرات البيئية:** وتتمثل فيما يلي:

أ- **مؤشرات الاستدامة البيئية:** تعد المؤشرات البيئية أحد الأعمدة الأساسية التي تستند إليها التنمية المستدامة، إذ تساهم هذه المؤشرات في تشخيص الواقع البيئي، وتوضيح مدى التأثير المتبادل بين

---

[1] خامرة الطاهر، **المسؤولية البيئية الاجتماعية: مدخل لمساهمة المؤسسة الاقتصادية في تحقيق التنمية المستدامة -حالة سوناطراك-**، مذكرة ماجستير(غ م)، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح –ورقلة-، الجزائر، 2007، ص42.

[2] خواجة خالد زهدي، **أساليب تحليل بيانات ونفقات الاسرة**، إصدارات المعهد العربي للتدريب والبحوث الإحصائية، عمان، الأردن، 2009، ص 425.

[3] وديع عدنان، **مرجع سبق ذكره**، ص ص(488، 489).

[4] كسروان ربيع، **مؤشرات أساسية عن التنمية البشرية في الوطن العربي**، مجلة بحوث اقتصادية عربية، مركز الدراسات الوحدة العربية، المجلد 14، العدد 38، 2007، ص 145.

الأنشطة الاقتصادية والبيئة الطبيعية. وقد ظهرت عدة مؤشرات دولية تقيس هذا التأثير وتعنى بمتابعة مدى التقدم في تحقيق الأهداف البيئية للتنمية المستدامة.

من بين أبرز هذه المؤشرات، "مؤشر الاستدامة البيئية "ESIا لذي يصدر عن المنتدى الاقتصادي العالمي، ويعتمد على تحليل ما يقارب 142 متغيرا، يتم تصنيفها ضمن 20 مجموعة رئيسية تغطي جوانب متنوعة مثل: نوعية الهواء، التنوع البيولوجي، الإدارة البيئية، والتلوث، وغيرها. ويهدف المؤشر إلى قياس مدى كفاءة السياسات البيئية في دعم استدامة النظم البيئية الوطنية.

ومن بين أهم مكونات الاستدامة البيئية ما يلي:

- **حماية النظم البيئية**: يشير إلى قدرة الدولة على صون النظم البيئية التي تحتضن التنوع الطبيعي، وتحافظ على توازن النظم الحيوية بما يشمل الأنواع النباتية والحيوانية.
- **التقليل من الضغوط البيئية**: يتعلق هذا المكون بمدى قدرة الدولة على خفض الآثار السلبية للأنشطة البشرية على البيئة، بما في ذلك التلوث والتغير المناخي.
- **الحد من التغير المناخي**: يتمثل في تقليل الانبعاثات الغازية الناتجة عن الأنشطة الصناعية وغيرها، مثل غازات الكربون وأكسيد النيتروز، ومدى فعالية السياسات في خفضها.
- **الحفاظ على الموارد الطبيعية**: يشمل الحفاظ على المياه والهواء النظيفين، وتجنب استنزاف الموارد الحيوية، خاصةً في البلدان التي تعاني من شح هذه الموارد.
- **التنوع البيولوجي ومكافحة التصحر**: يقاس من خلال مدى كفاءة الدولة في حماية الغابات، والنباتات المهددة، ومكافحة ظاهرة التصحر، باعتبار أن استدامة التنوع الحيوي ترتبط ارتباطاً وثيقا بجودة الحياة واستمرار النظم البيئية[1].

ب- **مؤشرات البيئة الشعبة الإحصائية في الأمم المتحدة:** تتضمن شعبة الإحصاء في الأمم المتحدة مجموعة من المؤشرات البيئية، والتي تشمل بدورها المؤشرات التالية وغيرها:

- **الغلاف الجوي والمناخ:** ويتمثل ذلك في رصد جودة الهواء وتقلبات المناخ وتأثيراتها السلبية.
- **الأرض والتربة:** ويتضمن هذا الجانب إدارة الأراضي بشكل مستدام ومكافحة التصحر وتدهور الأراضي وتغطية الغطاء النباتي والاخشاب.

[1] حرفوش سهام وآخرون ، **الإطار النظري للتنمية الشاملة المستدامة ومؤشرات قياسها**، الملتقى الدولي حول **التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة**، الجزء الأول، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير . جامعة فرحات عباس –سطيف-، الجزائر، 7 و 8 افريل 2008، ص ص (113-115).

- **المياه:** ويشمل هذا المؤشر الحصول على المياه وإدارتها بشكل مستدام، بالإضافة إلى معالجة المياه وتنقيتها لضمان توفرها لعدد أكبر من السكان في المناطق الريفية والنائية.
- **النفايات:** ويركز هذا المؤشر على معالجة النفايات الصلبة والصناعية بطرق سليمة بيئيا، وذلك من خلال تقليل حجم النفايات وتشجيع إعادة استخدام المواد الخام وتقليل الاستهلاك والإنتاج.[1]

4- **المؤشرات المؤسسية:** تعتبر المؤشرات المؤسسية مجموعة من البيانات الرقمية التي تهدف إلى تطوير الجانب المؤسسي في تطبيق وتطوير الإدارة البيئية، وتتضمن هذه المؤشرات القوانين والتشريعات والأطر المؤسسية التي تحكم التنمية المستدامة، وتشمل أهم هذه المؤشرات ما يلي:

❖ **تنفيذ الاتفاقات الدولية الملزمة:** ويتم ذلك من خلال متابعة مدى التزام الدول بتنفيذ الاتفاقيات الدولية الخاصة بالبيئة، مثل اتفاقية التنوع البيولوجي، وتحديد مدى التزام الدول ببنود هذه الاتفاقيات، بالإضافة إلى التصديق على الاتفاقيات الإضافية بشأن تغير المناخ وبروتوكول كيوتو.

❖ **البحث والتطوير:** ويقاس هذا المؤشر من خلال تحليل معرفة الدول بالاتفاقيات الدولية للبحث والتطوير واستغلال هذه الاتفاقيات فيما يخدم التنمية المستدامة، ويتم قياسها من خلال معرفة نسبة الإنفاق على البحث والتطوير من الناتج المحلي الإجمالي.

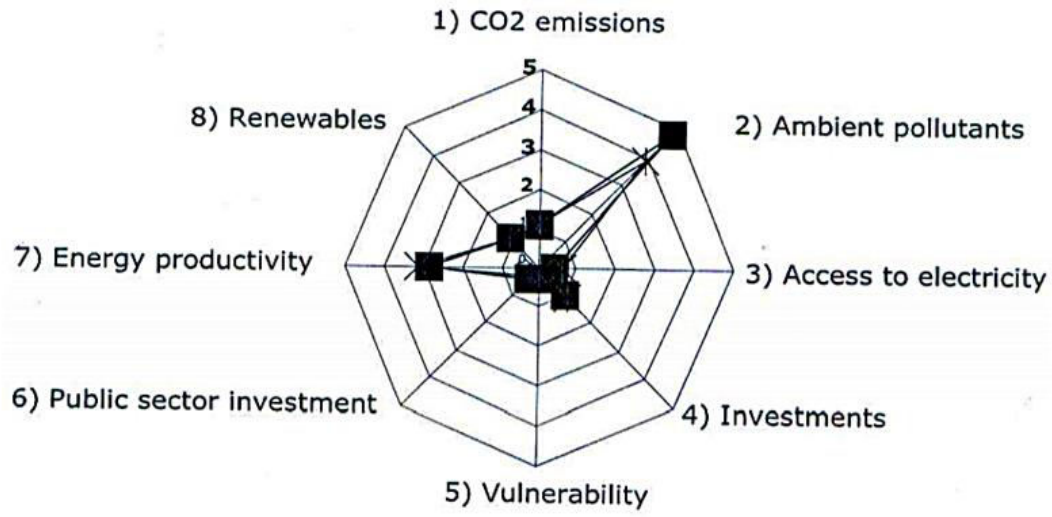
❖ **الاستيعاب التقني:** ويعبر عن مدى تبني الدول المتقدمة للتكنولوجيا والتقنيات الحديثة والعلمية، ويتم قياسها من خلال تحليل عدد أجهزة الاتصال والإعلام ومعدلات الولوج لخدمات الإنترنت لكل 1000 شخص.[2]

وتأكيدا على ما تقدم، فإن البحث يشير إلى أن هناك ثماني مجالات رئيسية للمؤشرات المستدامة، وهو ما يوضحه الشكل التالي:

[1] رداد خيس عبد الرحمان، **المؤشرات البيئية كجزء من مؤشرات التنمة المستدامة**، المؤتمر الإحصائي العربي الثاني حول **لا تنمية بدون إحصاء**، المنعقد بسرت ، من 2 الى 4 نوفمبر 2009، ص 79.

[2] د،حافض جاسم عرب المولى، **دور الطاقات المتجددة في التحول إلى الاقتصاد الأخضر و تحقيق التنمية المستدامة**، شركة دار الأكاديميون للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، الطبعة الأولى، 2022،ص 194.

الشكل رقم (01-01): مؤشرات الاستدامة الثمانية



المصدر: إبراهيم عبد الرؤوف، **الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة –دراسة تحليلية وتطبيقية على الطاقة الشمسية في مصر**، مجلة البحوث القانونية والاقتصادية، المجلد3، العدد55، أكتوبر2013، ص54.

ثانيا: متطلبات تحقيق التنمية المستدامة

لتحقيق التنمية المستدامة بصورتها الشمولية والمتكاملة، لا بد من توفر جملة من الشروط الأساسية التي تتطلب تضافر الجهود على مستوى الدولة والمجتمع والأفراد. إذ أن التنمية المستدامة ليست مسؤولية جهة واحدة، بل هي عملية جماعية تشمل جميع القطاعات والفئات. ويعد وجود إرادة سياسية قوية لدى الحكومات، ووعي مجتمعي حقيقي بأهمية التنمية المستدامة من الأسس الضرورية لانطلاقها وتحقيق أهدافها، ويمكن تلخيص المتطلبات العامة للتنمية المستدامة في النقاط التالية:[1]

1- نظام سياسي داعم للشراكة المجتمعية:

يجب أن يقوم النظام السياسي على مبادئ الشفافية والمساءلة، ويوفر مناخًا ديمقراطيًا يتيح لجميع المواطنين، بمختلف فئاتهم، المشاركة الفاعلة في صناعة القرار، خاصة ما يتعلق بسياسات التنمية.

2- نظام اقتصادي منتج ومستقل:

ينبغي أن يتسم الاقتصاد بالقدرة على توليد فائض إنتاجي ومعرفي، مع الاعتماد على الموارد المحلية، وتوظيف المعرفة التقنية لتحقيق الاكتفاء الذاتي، مما يقلل من الاعتماد على الخارج.

[1] مصطفى يوسف كفافي، **السياحة البيئية المستدامة -تحديات و آفاقها المستقبلية-**، دار مؤسسة رسلان للطباعة والنشر والتوزيع، دمشق، سوريا، 2014، ص75.

3- نظام اجتماعي متوازن:

يتطلب الأمر وجود نظام اجتماعي قادر على التعامل مع التحديات الناتجة عن عمليات التنمية، من خلال تقليص الفوارق الاجتماعية، وتعزيز العدالة، وتوفير شبكات أمان للفئات الهشة.

4- نظام إنتاجي صديق للبيئة:

من الضروري أن تراعي عمليات الإنتاج الصناعي والزراعي الحفاظ على البيئة والموارد الطبيعية، وذلك عبر استخدام أساليب وتقنيات تحافظ على ديمومة الموارد وتقلل من التلوث والانبعاث الضار.

5- نظام دولي عادل في التجارة والتمويل:

يتحتم وجود نظام اقتصادي عالمي يُراعي مصالح الدول النامية ويشجع على تبني نماذج مستدامة في التجارة والاستثمار والتمويل، مما يحقق توازنا أكبر في العلاقات الاقتصادية الدولية.

6- نظام إداري مرن وفعال:

يحتاج تحقيق التنمية المستدامة إلى جهاز إداري يمتلك القدرة على التكيف مع المتغيرات، ويحسن إدارة الموارد، ويقوم بتقييم أدائه وتصحيح أخطائه بشكل مستمر.

7- نظام تكنولوجي متجدد ومبتكر:

لا غنى عن دعم البحث العلمي والابتكار في مختلف المجالات، بهدف إيجاد حلول تقنية جديدة للتحديات البيئية والاقتصادية والاجتماعية، مع التركيز على التكنولوجيا النظيفة والمستدامة.

ثالثا: معوقات التنمية المستدامة

رغم الأهمية البالغة التي تحظى بها التنمية المستدامة في السياسات الوطنية والدولية، إلا أن تطبيقها على أرض الواقع لا يزال يواجه جملة من التحديات والمعوقات التي تختلف من دولة لأخرى بحسب السياق السياسي، الاقتصادي، والتنموي. ومن أبرز هذه المعوقات ما يلي[1]:

1- **ضعف الوعي البيئي:** لا تزال فئات واسعة من المجتمعات، خاصة في الدول النامية، تفتقر إلى الوعي الكافي بأهمية حماية البيئة والمحافظة على الموارد، وهو ما يضعف المشاركة المجتمعية في جهود التنمية المستدامة.

2- **الاعتماد المفرط على الموارد الطبيعية غير المتجددة:** إذ يشكل هذا النمط من الاستغلال تهديدا مباشرا لمبدأ الاستدامة، خاصة حين يتم دون مراعاة لتجديد الموارد أو استبدالها بمصادر بديلة.

[1] برنامج الأمم المتحدة الإنمائي(UNDP) ، **تقرير التنمية البشرية 2022: التنمية المستدامة في زمن الأزمات** .نيويورك، مطابع الأمم المتحدة، 2022، ص67.

3- **غياب التخطيط طويل الأمد:** غالبا ما تهيمن النظرة قصيرة الأجل على السياسات العامة، مما يجعلها غير قادرة على استيعاب متطلبات التنمية المستدامة التي تقوم على التخطيط الاستراتيجي والشمولي.

4- **ضعف الإطار التشريعي والمؤسسات:** تعد الهشاشة القانونية، وغياب التنسيق بين الهيئات المعنية، من العقبات التي تحد من نجاعة تنفيذ سياسات التنمية المستدامة.

5- **قلة التمويل والتكنولوجيا:** تعتبر محدودية الموارد المالية وضعف نقل التكنولوجيا الحديثة من العوامل الرئيسية التي تعرقل تنفيذ مشاريع مستدامة وفعالة بيئيا واقتصاديا.

6- **تفشي الفساد الإداري:** يؤثر الفساد سلبا على فعالية البرامج التنموية، ويضعف الثقة بين الدولة والمجتمع، مما يعيق تحقيق أهداف الاستدامة.

المبحث الثاني: مدخل إلى الطاقات المتجددة

تمثل الطاقات المتجددة بديلا نظيفا ومستداما لمصادر الطاقة التقليدية، إذ تستمد من موارد طبيعية غير ناضبة مثل الشمس والرياح والمياه. ويأتي الاهتمام بها في ظل التحديات البيئية والاقتصادية المتزايدة، لتكون عنصرا أساسيا في تحقيق التنمية المستدامة.

المطلب الأول: مفهوم الطاقات المتجددة وأهميتها

تشير الطاقات المتجددة إلى مصادر طاقة طبيعية دائمة مثل الشمس والرياح والمياه، وتتميز بكونها نظيفة وغير ملوثة للبيئة. وتكمن أهميتها في دورها المحوري في تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري، والحد من الانبعاث الضار، وتحقيق أمن الطاقة على المدى الطويل.

أولا: تعريف الطاقات المتجددة

لغويا: الطاقة كلمة ذات أصل لاتيني énergie وهي تعني قوة فيزيائية تسمح بالحركة، والطاقة هي القدرة على الشيء ونقول طوقا واطاقه واسم الطاقة.

اصطلاحا: إن التعريف السائد للطاقة هو القدرة على القيام بعمل ما، وتعتبر الطاقة بأشكالها وأنواعها المختلفة هي المحرك الرئيس لكافة الأنشطة البشرية فهي المسئولة عن حركة الكائنات وتنقلها، كما أنها هي مصدر دفئهم وبرودتهم. وعليه فإن الطاقة هي أحد ركائز ديمومة الحياة على سطح الأرض.[1]

[1] هبة هلا ثروت، يوسف الحلو، التأثير الفني و الاقتصادي لاستخدام أنظمة الخلايا الشمسية المرتبطة بشبكة الكهرباء في قطاع غزة - دراسة استكشافية- دراسة حالة مستشفى جمعية أصدقاء المريض الخيرية بغزة-، مذكرة ماجستير، كلية التجارة، الجامعة الإسلامية بغزة، 2017، ص17.

وتعرف الطاقة المتجددة بأنها الطاقة التي يتم الحصول عليها من مصادر طبيعية تتجدد بشكل دوري ومستمر دون تدخل الإنسان، كأشعة الشمس، وحركة الرياح، وتدفق المياه، وغيرها من الظواهر الطبيعية.[1]

ويشير برنامج الأمم المتحدة للبيئة إلى أن الطاقة المتجددة هي تلك التي لا تعتمد على مخزون محدود في الطبيعة، بل تتجدد بوتيرة تفوق معدل استهلاكها، وتشمل خمسة أنواع رئيسية: الطاقة الحيوية، الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة الكهرومائية، وطاقة باطن الأرض.[2]

وتعرف وكالة الطاقة الدولية الطاقة المتجددة بأنها "تلك الطاقة المستمدة من الظواهر الطبيعية المتكررة، مثل أشعة الشمس وحركة الرياح، والتي تتجدد في الطبيعة بمعدل يفوق سرعة استهلاكها".[3]

وبناءا على مجمل هذه التعريفات، يمكن تقديم تعريف شامل للطاقة المتجددة على النحو التالي: "الطاقة المتجددة تمثل وسيلة أساسية تدعم مختلف قطاعات المجتمع، إذ يعتمد عليها الإنسان في تحسين جودة الحياة، وبناء مستقبل أكثر استدامة وراحة، وهي معيار مهم لقياس مدى تقدم الأمم وتطورها".

ثانيا: خصائص الطاقات المتجددة

تتمتع مصادر الطاقة المتجددة بجملة من الخصائص المميزة التي تجعل منها خيارا استراتيجيا لتلبية الاحتياجات الطاقوية وتحقيق التنمية المستدامة، ويمكن تلخيص أبرز هذه الخصائص فيما يلي:[4]

1- **مصادر طاقة نظيفة وصديقة للبيئة:** لا تسهم الطاقات المتجددة في تفاقم ظاهرة الاحتباس الحراري، ولا تنتج عنها ملوثات تؤثر سلبا على البيئة، ولهذا تعرف أيضا باسم "الطاقات الخضراء".

2- **إنتاج مستمر أو متقطع حسب المصدر:** بعض مصادر الطاقة المتجددة، كطاقة المحيطات والوقود الحيوي، تتيح إنتاجا منتظما للطاقة على مدار اليوم، بينما يعتمد إنتاج الطاقة الشمسية وطاقة الرياح على ظروف مناخية متغيرة، مما يجعلها عرضة للتقطع.

---

[1] محمد طالبي، محمد ساحلي، **أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة -عرض تجربة المانيا-**، مجلة الباحث، جامعة قاصدي مرباح –ورقلة-، الجزائر، العدد 06، 2008، ص203.

[2] ياسمينة مرزوق، **مرجع سبق ذكره**، ص14

[3] هشام حريز، **دور البحث والتطوير في تحسين التنافسية لقطاع الطاقات المتجددة في الجزائر**، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة محمد خيضر –بسكرة-، الجزائر، 2016/2015، ص108.

[4] عرابة الحاج ابن محمود، نفاح زكرياء ابن علي، **الطاقة المتجددة كخيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة-حالة الجزائر-**، المجلة العالمية للاقتصاد والأعمال، الأردن، المجلد 02، العدد 01، 2017، ص ص(39، 40).

3- **استدامة واستمرارية المصدر:** تتميز بكونها موارد طبيعية لا تنضب مع الاستخدام، مما يضمن استمرارية الاستفادة منها دون استنزاف منبعها، وهو ما يجعلها مجانية نسبيا وتقلل من تعرض الاقتصاديات لأزمات تقلب أسعار الطاقة التقليدية.

4- **تعزيز موثوقية أنظمة الطاقة:** يسهم النظام اللامركزي لتوليد الطاقة من مصادر متجددة متعددة في تقوية البنية الطاقوية للدول، إذ إن تعطل أحد هذه الأنظمة لا يؤدي إلى توقف شامل للإمدادات، بعكس ما قد يحدث في الأنظمة المركزية الكبرى.

5- **انعدام التلوث البيئي:** لا تساهم الطاقات المتجددة في تلويث الهواء أو التربة أو البحار، بخلاف ما تسببه مصادر الطاقة التقليدية، خاصة في قطاعات النقل والإنتاج، التي حولت العديد من المدن إلى بيئات خطرة صحيا.

6- **الحد من الاعتماد على الأسواق العالمية:** الاعتماد على مصادر محلية متجددة يوفر نوعاً من الحماية للاقتصاد الوطني من تقلبات الأسواق العالمية، ويعزز الاستقرار الاقتصادي والاجتماعي.

7- **أمان بيئي واستراتيجي:** لا تشكل أنظمة الطاقة المتجددة عادة أهدافا عسكرية مباشرة، وفي حال تعرضها لأي هجوم، فإن الأضرار الناتجة تكون محدودة مقارنة بالمخاطر الكبيرة المرتبطة بمصادر الطاقة النووية أو الأحفورية.

8- **التموقع بالقرب من المجتمعات:** غالبا ما تقام مشاريع الطاقة المتجددة في مواقع قريبة من المستخدمين، مما يعزز من الشعور بالملكية المجتمعية، ويساهم في ترسيخ مفهوم التنمية المستدامة على المستوى المحلي.

9- **فرص عمل جديدة ومتقدمة تكنولوجيا:** يعتبر قطاع الطاقات المتجددة من أسرع القطاعات نموا في خلق فرص العمل، كما أنه يوفر وظائف ذات جودة عالية، بخلاف قطاع الطاقة التقليدية الذي يتطلب استثمارات ضخمة ويقل في توظيف اليد العاملة.

10- **تحقيق الاستخدام الرشيد للطاقة:** من خلال ترشيد استخدام الطاقات المتجددة وتطوير كفاءة استغلالها، يمكن إنتاج كميات أكبر من الطاقة بشكل مستدام، مما يسهم في معالجة التحديات الثلاثية المرتبطة بالطاقة والبيئة والتنمية.

ويعد ضمان العدالة في توزيع الطاقة أحد التحديات الكبرى، خصوصا في البلدان النامية، حيث تلعب الدولة دورا محوريا في توفير تغطية طاقوية عادلة ومنسجمة بين المناطق الريفية ضعيفة الكثافة

السكانية، والمدن الكبرى المكتظة. وينظر إلى تعميم الوصول إلى الكهرباء كشرط أساسي لتحسين جودة الحياة وتحقيق مستقبل أفضل للأجيال القادمة.[1]

ثالثا: أهمية الطاقات المتجددة

تزايد الاهتمام بالطاقات المتجددة خلال السنوات الأخيرة، خاصة مع تصاعد المخاوف المتعلقة بنضوب موارد النفط والغاز في المستقبل. وتبرز أهمية هذه الطاقات في مساهمتها المحورية بتحقيق أهداف التنمية الحالية والمستقبلية، إلى جانب دورها في الحد من الفقر وضمان توافر الطاقة للأجيال القادمة، وتعزيز استقرار الاقتصاد العالمي. وتتمثل الجوانب الأساسية لأهمية الطاقات المتجددة فيما يلي:[2]

1- **الحد من الأثر البيئي:** تعتبر الطاقات المتجددة من المصادر النظيفة التي لا تسبب تلوثا بيئيا كبيرا، مما يخفف من التكاليف المرتبطة بعلاج الأضرار البيئية ويحسن من جودة الهواء والصحة العامة.
2- **التقليل من الاعتماد على الطاقة التقليدية:** تساعد هذه الطاقات في تخفيف الضغط على الموارد الأحفورية الناضبة، لكونها مصادر مستدامة يمكن الاعتماد عليها في المستقبل القريب والبعيد.
3- **تحقيق مكاسب اقتصادية واجتماعية:** تساهم الطاقات المتجددة في خلق فرص عمل جديدة، وتحفيز النمو الاقتصادي، لا سيما في المناطق الريفية والنائية، كما تمكن من رفع مستوى المعيشة وزيادة الدخل القومي.
4- **ضمان الأمن الطاقوي:** تطوير مزيج متوازن من مصادر الطاقة المتجددة يعد خيارا استراتيجيا للدول لضمان أمنها الطاقوي، والحد من التبعية للخارج، وهو ما يمكنها من الانتقال من مجرد دول مصدرة للوقود الأحفوري إلى فاعلين أساسيين في مجال الطاقة المستدامة.
5- **التوفر العالمي والمحلي للطاقة:** تمتاز مصادر الطاقة المتجددة بتوزيعها الجغرافي الواسع، ما يجعلها متاحة لأغلب الدول، ويمكن استغلالها بسهولة لتلبية احتياجات التنمية في المناطق النائية والريفية، التي تعاني غالبا من نقص الخدمات الطاقوية.
6- **مصادر طاقة صحية وآمنة:** هذه الطاقات لا تحدث ضجيجا أو مخلفات سامة، وبالتالي تعد صديقة للبيئة وصحة الإنسان.
7- **جدوى اقتصادية:** تتمتع بكفاءة عالية في العديد من الاستخدامات، كما أن كلفة إنتاجها أصبحت تنافسية مقارنة بالطاقة التقليدية، مما يجعلها خيارا ذا عائد اقتصادي مستدام.

---

[1] عرابة الحاج ابن محمود، نفاح زكرياء ابن علي، **مرجع سبق ذكره**، ص 40.

[2] أحمد بركات، حسان ناصف، **أهمية ودور الطاقات المتجددة دوليا**، مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية المعاصرة، جامعة ابن خلدون –تيارت-، الجزائر، المجلد 03، العدد 02، أفريل 2020، ص89.

8- **استمرارية وتوافر في الأسعار:** نظرا لطبيعتها المتجددة، توفر هذه الطاقات استقرارا في الأسعار على المدى الطويل، خلافا لتقلبات أسعار النفط والغاز.

9- **المساهمة في التنمية المستدامة:** تدعم الطاقات المتجددة التنمية البيئية والاجتماعية والصناعية والزراعية، وتُساهم في تحقيق توازن بين الحاجات الاقتصادية ومتطلبات الحفاظ على البيئة.

10- **بساطة التكنولوجيا وقابلية التوطين:** تعتمد العديد من تقنيات الطاقة المتجددة على معدات وتقنيات غير معقدة، ما يسهل تصنيعها محليا، ويمكن الدول النامية من الاستفادة منها دون الاعتماد على الخارج.

11- **تعدد وتنوع مصادرها:** تشمل الطاقات المتجددة مصادر متنوعة مثل الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، المد والجزر، والطاقة الحرارية الأرضية، وجميعها متوفرة بشكل مجاني ومستدام.[1]

المطلب الثاني: مصادر واستخدامات الطاقات المتجددة

تتنوع مصادر الطاقات المتجددة لتشمل الشمس، والرياح، والمياه، والكتلة الحيوية، وهي مصادر طبيعية دائمة وصديقة للبيئة. وتستخدم هذه الطاقات في توليد الكهرباء، وتحلية المياه، وتشغيل وسائل النقل، ما يجعلها خيارا مهما لتلبية الاحتياجات المتزايدة للطاقة بشكل مستدام.

أولا: مصادر الطاقات المتجددة

للطاقات المتجددة عدة مصادر وهي كالتالي:

1- **الطاقة الشمسية (Solar Energy):** تعد الطاقة الشمسية من أكثر مصادر الطاقة المتجددة وفرة وانتشارا، كما أنها من أنظفها بيئيا. تعتمد هذه الطاقة على الإشعاع الشمسي بمكونيه الحراري والضوئي، وقد استغلها الإنسان منذ العصور القديمة في تدفئة المنازل وتسخين المياه وإنارة المباني.

تشمل التطبيقات الحديثة للطاقة الشمسية توليد الكهرباء إما من خلال النظم الحرارية، أو بواسطة الخلايا الكهروضوئية (Photovoltaic Cells) التي تحول ضوء الشمس مباشرة إلى كهرباء. وتشير التوقعات إلى أن الطاقة الشمسية الحرارية ستسهم بحلول عام 2025 في إنتاج ما يقارب 130 جيغاواط من الكهرباء عالميا.[2]

[1] أحمد بركات، **مرجع سبق ذكره**، ص89.

[2] هواري عبد القادر، **الكفاءة الاستخدامية لاستغلال الطاقات المتجددة في الاقتصاديات العربية -دراسة مقارنة للمردودية الاقتصادية بين الطاقات المتجددة والطاقات غير المتجددة-**، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس -سطيف 1-، الجزائر، 2020، ص109.

2- **طاقة الرياح** (Wind Energy)**:** تعتمد طاقة الرياح على تحويل الطاقة الحركية للرياح إلى طاقة كهربائية بواسطة التوربينات الهوائية. وتعد هذه الطاقة شكلا غير مباشر من الطاقة الشمسية، إذ تنشأ الرياح نتيجة التفاوت في تسخين سطح الأرض.

تستخدم طاقة الرياح في تشغيل مضخات المياه، وتوليد الكهرباء على نطاق واسع، وتعد من البدائل الفعالة للوقود الأحفوري، لما تتميز به من استمرارية وتكاليف منخفضة، إضافة إلى عدم تسببها في تلوث الهواء.[1]

3- **الطاقة المائية** (Hydro Energy)**:** هي الطاقة المستخلصة من حركة المياه، سواء من الأنهار أو المساقط المائية أو من خلال ظاهرتي المد والجزر. وتستخدم هذه الطاقة منذ القدم في تشغيل مطاحن الحبوب، وتستغل اليوم على نطاق واسع لتوليد الكهرباء عبر السدود والتوربينات.

ويعد هذا المصدر متجددا ودائما نظرا لوفرة المياه وتجدد دورتها الطبيعية، كما أن الطاقة المائية تسهم في إنتاج طاقة نظيفة وبكفاءة عالية.[2]

4- **طاقة الحرارة الجوفية** (Geothermal Energy)**:** تنبع طاقة الحرارة الجوفية من الحرارة الكامنة في باطن الأرض، والتي تتزايد كلما تعمقنا تحت السطح. وتُنتج هذه الحرارة بفعل التحلل الإشعاعي للعناصر المشعة في الصخور.

تستخرج الحرارة من طبقات جيولوجية تحتوي على مياه أو بخار، وتستخدم إما في توليد الكهرباء أو في التدفئة المباشرة. كما تستغل في بعض الدول لأغراض علاجية في المنتجعات الصحية.[3]

5- طاقة الكتلة الحيوية (Biomass Energy)**:** تشمل طاقة الكتلة الحيوية كافة المخلفات النباتية والحيوانية التي يمكن تحويلها إلى طاقة، مثل الأخشاب، النفايات الزراعية، وسماد الحيوانات. وتستخدم هذه الطاقة في توليد الكهرباء والحرارة، أو في إنتاج وقود حيوي بديل للبنزين والديزل، سواء على نطاق صناعي كبير أو محلي محدود، وتعد الكتلة الحيوية مصدرا مهما للطاقة خاصة في الدول النامية، حيث يعتمد عليها حوالي 70% من السكان في الطهي والتدفئة.[4]

---

[1] خالدية بالعجين وآخرون، **التجارة الرائدة في استغلال الطاقة المتجددة -الصين نموذجا-**، مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية المعاصرة، جامعة ابن خلدون -تيارت-، الجزائر، المجلد 03، العدد 02، 2020، ص109.

[2] خالدية بن عولي، **آفاق و أبعاد التنمية المستدامة في ظل استخدام الطاقة المتجددة**، مجلة المقريزي للدراسات الاقتصادية والمالية، المركز الجامعي أفلو –الأغواط-، المجلد 02، العدد 102، 2018، ص 175.

[3] فريد مصعب مهدي الدليمي، **الطاقة الشمسية الإشعاعية والاحتباس الحراري**، دار غيداء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، الطبعة الأولى، 2014، ص 150.

[4] وهبية مربعي، **الاستثمار في الطاقات المتجددة كبديل للطاقات الأحفورية لتحقيق التنمية المستدامة سمع الإشارة إلى حالة الجزائر"**، المجلة الجزائرية للعلوم السياسية والعلاقات الدولية، العدد 13 جامعة الجزائر 3 (الجزائر)، 2019، ص 200.

6- **طاقة المد والجزر** (Tidal Energy): تعتمد هذه الطاقة على ظاهرتي المد والجزر اللتين تنتجان عن الجاذبية بين الأرض والقمر والشمس. وتستخدم هذه الظاهرة لتوليد الكهرباء من خلال بناء سدود أو تركيب توربينات خاصة. ويعتبر هذا النوع من الطاقة من أكثر المصادر المتجددة انتظاما، نظرا لتوقع حركتي المد والجزر بدقة.[1]

7- **طاقة الأمواج** (Wave Energy): تستمد طاقة الأمواج من الحركة الميكانيكية المنتظمة لأمواج البحر، والتي تتولد نتيجة الرياح والعواصف في المحيطات. وتتمثل أهمية طاقة الأمواج في قدرتها على تخزين ونقل كميات كبيرة من الطاقة لمسافات طويلة، مما يجعلها مصدرا واعدا للطاقة المتجددة، خاصة في المناطق الساحلية.[2]

8- **طاقة الإشعاع** (Radiant Energy): تشير طاقة الإشعاع إلى الطاقة الكهرومغناطيسية المنتشرة في البيئة المحيطة، والتي يمكن نظريا تحويلها إلى كهرباء. وعلى الرغم من أن هذه التقنية لا تزال في مراحلها المبكرة، إلا أنها تمثل مجالا بحثيا ناشئا يمكن أن يسهم مستقبلا في تنويع مصادر الطاقة.[3]

9- **الطاقة النووية** (Nuclear Energy): رغم أن الطاقة النووية لا تصنف ضمن الطاقة المتجددة بشكل صارم، إلا أنها تعد من المصادر منخفضة الانبعاثات الكربونية.

تنشأ الطاقة النووية من انشطار نوى الذرات الثقيلة كاليورانيوم، مما ينتج حرارة كبيرة تستخدم في توليد الكهرباء. كما يعد الاندماج النووي – الذي يحاكي تفاعلات الشمس – أحد الآفاق المستقبلية الواعدة، رغم التحديات التكنولوجية التي تواجهه. كما تسهم المفاعلات النووية حاليا بما يزيد عن 16% من احتياجات العالم من الكهرباء.

10-**طاقة الهيدروجين** (Hydrogen Energy): يعد الهيدروجين من أكثر العناصر وفرة في الكون، حيث يشكل المكون الأساسي للشمس ومعظم النجوم، كما أن الفضاء الكوني يحتوي على نسب عالية منه. ومع ذلك فإن وجوده على سطح الأرض لا يكون على شكل عنصر حر، بل يوجد متحدا غالبا مع عناصر أخرى، وأبرزها اتحاد الهيدروجين مع الأكسجين في شكل الماء.

---

[1] عايدة مصطفوي، **الطاقات المتجددة كبديل المواجهة تمديدات الأمن البيني**، مجلة حوليات جامعة الجزائر، الجزائر، الجزء 12، العدد 33، 2019، ص115.

[2] سليم بوقنة وآخرون، **الطاقات المتجددة وتأثيرها على أبعاد التنمية المستدامة -دراسة حالة الجزائر-**، مجلة الأصيل للبحوث الاقتصادية والإدارية، جامعه عباس لغرور -خنشلة-، الجزائر، المجلد 02، العدد 02، 2018، ص 173.3

[3] نعيمة باديس، **اقتصاديات الطاقة كآلية الحماية البيئة في الجزائر - دراسة حالة مؤسسة سوناطراك-** ، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية (غير منشورة)، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر 3 ، الجزائر، 2013، ص 34.

يعتبر الهيدروجين وقودا مثاليا من حيث الكفاءة والأثر البيئي، إذ أن كيلوجراما واحدا من الهيدروجين قادر على إنتاج طاقة تعادل ثلاثة أضعاف ما ينتج من الكمية نفسها من البنزين، دون التسبب في انبعاثات ضارة، حيث أن ناتج احتراقه الأساسي هو بخار الماء.

يستخلص الهيدروجين بعدة طرق، منها التحليل الكهربائي للماء، والتحلل الحراري المباشر عند درجات حرارة عالية (تصل إلى نحو 3500 درجة مئوية)، أو من خلال تقنيات تستخدم الطاقة الشمسية بطريقة تحاكي عملية التمثيل الضوئي لدى النباتات. ويتوقع أن يلعب الهيدروجين دورا محوريا في مستقبل الطاقة، خاصة في مجالات النقل والصناعة وتخزين الطاقة، نظرا لكونه مصدرا نظيفا وفعالا.[1]

ثانيا: مجالات استخدام الطاقات المتجددة

تم استخدام الطاقة المتجددة منذ القدم، في توفير الإضاءة والنقل والتدفئة، مثل طاقة الرياح التي استخدمت هذه الطاقة لتحريك القوارب في المحيطات، كما استخدمت طواحين الهواء لطحن الحبوب، أما عن الطاقة الشمسية، فقد استخدمت في إشعال النار والطهي في بعض الأحيان، من مميزات هذه الطاقة أنها صديقة للبيئة، ومن عيوبها أنها تحتاج إلى تكلفة عالية لإنشائها. كما استخدمت طاقة المد والجزر والتي تعتمد على قوة جاذبية مياه البحر للقمر والشمس، والتي بدورها تقوم بسحب الماء للأعلى، بينما تسحب الماء قوة جاذبيته وقوة دوران الأرض، مما يعمل على انخفاض المد أو ارتفاعه، وتعتبر هذه الطاقة من أشكال الطاقة الحركية، وفيما يلي أبرز استخدامات الطاقة المتجددة:

1- **استخدامات الطاقة المتجددة في مجال الصناعة:** لقد تم النظر لما تقدمه الطاقة المتجددة للطبيعة من فوائد، لذلك أطلق عليها الطاقة النظيفة أو الطاقة ذات الكفاءة، وفيما يلي أبرز استخدامها في مجال الصناعة:

- ✓ تستخدم الطاقة الشمسية في توليد الحرارة، التي تعتمد عليها العديد من الأنشطة الصناعية، مثل مصانع الورق، والمصانع المتخصصة في معالجة المعادن، ومصانع الأغذية؛
- ✓ تستخدم الألواح الشمسية في توليد الطاقة الكهربائية لأجل استخدامها في المنازل أو المصانع ومن الجدير بالذكر أن استخدام الطاقة الشمسية في توليد الكهرباء شهد تطورًا كبيرًا خلال العقد الماضي؛
- ✓ تستخدم طاقة الرياح لتوليد الكهرباء منذ القدم، وذلك بتحويل طاقة الرياح إلى كهرباء. استخدمت طاقة الرياح منذ القدم لتحضير البهارات والدهانات والكاكاو والتبغ والأصباغ.

[1] ابراهيم عبد الله عبد الرؤوف محمد، الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة - دراسة تحليلية تطبيقية-، دار الجامعة الجديدة، الإسكندرية، مصر، 2017، ص 35

2- **استخدامات الطاقة المتجددة في مجال الزراعة:**

تستخدم الطاقة المتجددة في مجال الزراعة بشكل كبير، وتمكن المزارعين من استبدال المصادر التي تعتمد على الوقود الأحفوري، بمصادر الطاقة المتجددة وفيما يلي أبرز ما تقدمه الطاقة المتجددة لقطاع الزراعة:

- ✓ تمكنهم الطاقة الشمسية من استبدال مولدات الديزل ذات التكلفة الباهظة، بتقنيات أقل تكلفة، وأقل ضررا على البيئة؛
- ✓ استخدام أنظمة الري التي تعمل على الطاقة الشمسية. استخدام طاقة الرياح لطحن الحبوب؛
- ✓ استخدام طاقة الرياح لضخ المياه من الآبار.

3- **استخدامات الطاقة المتجددة في مجال الطاقة:** في العقد الأخير كثر استخدام الطاقة المتجددة في توليد الطاقة وفيما يلي أبرز استخدامات الطاقة المتجددة في إنتاج الطاقة:

- ✓ استخدام طاقة الرياح في توليد الطاقة الكهربائية؛
- ✓ استخدام الطاقة الشمسية في توليد الكهرباء؛
- ✓ استخدام طاقة المد والجزر لتحويلها من طاقة حركية إلى كهرباء.

4- **استخدامات الطاقة المتجددة في مجال النقل:** يهتم الكثير من الناس بالاستفادة من الطاقة المتجددة حتى في مجال وسائل النقل التي يستخدمونها وفيما يلي بعض أهم استخدامات الطاقة المتجددة في وسائل النقل:

- ✓ استخدمت الطاقة الشمسية وطاقة الرياح لتوليد الكهرباء، لتستخدمها السيارات التي تعمل على الكهرباء بدلا من البنزين؛
- ✓ استخدمت طاقة الرياح والطاقة الشمسية لتوليد الكهرباء، التي تستخدمها القطارات التي تعمل على الكهرباء بدلًا من مصادر الطاقة القديمة.

5- **استخدامات الطاقة المتجددة في الحياة اليومية:** تتواجد العديد من الحلول حول التقليل من استخدام الطاقة الملوثة للبيئة، واستبدالها بالطاقة المتجددة، فلا بد من معرفة استخدامات الطاقة في حياتنا، وفيما يلي بعضها:

- ✓ استخدام الكهرباء الناتجة من الطاقة الشمسية في تشغيل الإنارة بدلًا من استخدام الكهرباء الناتجة من المصادر التقليدية الملوثة للبيئة؛
- ✓ تزويد المنازل بالطاقة الشمسية وطاقة الرياح لتزويده بالكهرباء وتقليل فاتورة الكهرباء؛
- ✓ استخدام الإيثانول الحيوي كبديل للبنزين، إذ يتم الحصول عليه خلال عملية تخمير السكر؛

- ✓ استخدام السيارات التي تعمل على الكهرباء كبديلة للسيارات التي تعمل على البنزين.
- ✓ استخدام الأرصفة الحركية، للاستفادة من الطاقة الحركية الناتجة عنها.[1]

المطلب الثالث: مزايا وعيوب الطاقات المتجددة

تعد الطاقات المتجددة خيارا واعدا لما توفره من مزايا بيئية واقتصادية، ورغم ذلك فإنها لا تخلو من بعض العيوب، ويمكن توضيح ذلك فيما يلي:

أولا: مزايا الطاقات المتجددة

تعد الطاقات المتجددة من أبرز الحلول المستدامة لتلبية احتياجات العالم من الطاقة، لما توفره من مزايا متعددة، أبرزها ما يلي:

- ❖ **آمنة:** تعد مصادر الطاقة المتجددة أكثر أمانا مقارنة بالوقود الأحفوري أو الطاقة النووية، فهي لا تنطوي على مخاطر الانفجارات أو التسربات السامة. على سبيل المثال الألواح الشمسية وتوربينات الرياح لا تنتج انبعاثات سامة أو نفايات مشعة، مما يقلل من الأخطار الصحية والبيئية.
- ❖ **لا تنضب:** بعكس الوقود الأحفوري الذي سينفد مع الوقت، فإن مصادر الطاقة المتجددة متوفرة بشكل دائم ومستمر. الشمس تشرق كل يوم، والرياح تهب في معظم المناطق، والمياه تتدفق في الأنهار، مما يجعل هذه الموارد متاحة للأجيال القادمة دون استنزافها.
- ❖ **توفر فرص عمل:** يعتمد قطاع الطاقة المتجددة على الأيدي العاملة في عدة مراحل، من التخطيط والبناء إلى التشغيل والصيانة. هذا يخلق فرص عمل محلية ومستدامة في مجالات متعددة مثل الهندسة، التصنيع، التوزيع، والتعليم الفني، مما يدعم الاقتصاد الوطني.
- ❖ **يزيد من الاستقلال الاقتصادي للدول:** عندما تعتمد الدول على مواردها الطبيعية المتجددة لإنتاج الطاقة، فإنها تقلل من حاجتها لاستيراد النفط أو الغاز من الخارج. هذا يعزز الأمن الطاقي، ويقلل من التأثر بالتقلبات السياسية والاقتصادية العالمية، ويقوي الاقتصاد المحلي.
- ❖ **تقلل التقلبات في أسعار الطاقة:** أسعار الطاقة التقليدية مثل النفط والغاز عرضة لتقلبات حادة نتيجة للظروف السياسية أو الكوارث الطبيعية. أما الطاقة المتجددة، فتكلفتها التشغيلية منخفضة بعد الإنشاء، وهي أكثر استقرارا، مما يساعد على استقرار الأسعار على المدى الطويل.
- ❖ **يمكن إعادة تدوير مخلفات هذه المصادر:** العديد من مكونات أنظمة الطاقة المتجددة مثل الألواح الشمسية أو البطاريات قابلة لإعادة التدوير عند انتهاء عمرها. هذا يساهم في تقليل كمية النفايات الصناعية، ويشجع على استدامة الموارد، ويقلل التأثير البيئي.

[1] الزعبي محمود، **الطاقات المتجددة : الاسس، الاستخدامات والافاق المستقبلية**، دار الصفاء للنشر و التوزيع، عمان، 2021، ص 45. 68

- ❖ **تحتاج تكاليف صيانة أقل:** غالبا ما تكون أنظمة الطاقة المتجددة، خاصة الشمسية والرياح، ذات أجزاء متحركة قليلة، مما يعني أنها تتطلب صيانة أقل مقارنة بمحطات الوقود الأحفوري أو النووية، وهذا يقلل من التكاليف التشغيلية على المدى البعيد.
- ❖ **تحسن الصحة العامة:** بما أن الطاقة المتجددة لا تنتج ملوثات هوائية مثل ثاني أكسيد الكبريت أو الجسيمات الدقيقة، فإن استخدامها يقلل من التلوث، وبالتالي يقلل من الأمراض التنفسية وأمراض القلب، ويحسن جودة الهواء والحياة بشكل عام.

ثانيا: عيوب الطاقات المتجددة

رغم الفوائد العديدة التي تقدمها الطاقات المتجددة، إلا أنها تواجه بعض العيوب والتحديات يمكن توضيحها فيما يلي:

- ✍ **ليست متوفرة على مدار الساعة:** تعتمد الطاقة المتجددة غالبا على ظروف بيئية معينة، مثل ضوء الشمس أو الرياح، مما يعني أن توفرها ليس دائمًا. فعلى سبيل المثال لا تنتج الألواح الشمسية الكهرباء ليلا، وتقل كفاءة التوربينات في حالة سكون الرياح.
- ✍ **كفاءة تكنولوجيات الطاقة المتجددة منخفضة:** بعض تقنيات الطاقة المتجددة لا تزال تعاني من محدودية في الكفاءة، مثل الخلايا الشمسية التي لا تستفيد سوى من جزء محدود من أشعة الشمس، أو توربينات الرياح التي لا تعمل بكفاءة إلا في سرعات رياح معينة.
- ✍ **التكلفة الأولية مرتفعة:** رغم أن تكاليف التشغيل والصيانة منخفضة نسبيا، إلا أن تكلفة إنشاء مشاريع الطاقة المتجددة (مثل تركيب الألواح الشمسية أو بناء مزارع الرياح) تكون مرتفعة في البداية، مما يمثل عائقا أمام بعض الدول أو الأفراد.
- ✍ **مساحات واسعة لإقامة مو اقع العمل:** تحتاج مشاريع الطاقة المتجددة إلى مساحات كبيرة نسبيا، خاصة مزارع الرياح والطاقة الشمسية، مما قد يؤثر على استخدامات الأراضي الأخرى مثل الزراعة أو الإسكان.
- ✍ **إعادة تدوير أجهزة الطاقة المتجددة:** بعض مكونات أنظمة الطاقة المتجددة مثل الألواح الشمسية أو البطاريات قد تكون صعبة أو مكلفة في إعادة التدوير، مما يخلق تحديا بيئيا مع انتهاء عمر هذه الأجهزة.
- ✍ **ليست صديقة للبيئة بشكل كامل:** رغم أن تشغيلها لا يلوث البيئة، إلا أن تصنيع معدات الطاقة المتجددة واستخراج المواد الخام لها قد يسبب انبعاثات كربونية واستهلاكا للموارد الطبيعية، مما يجعلها ليست "نظيفة" بالكامل.

- **تحتاج إلى تخزين:** نظرا لتفاوت الإنتاج وعدم استمراريته، هناك حاجة ملحة إلى أنظمة تخزين للطاقة مثل البطاريات، وهذه الأنظمة قد تكون مكلفة أو غير فعالة في بعض الأحيان، مما يؤثر على استقرار الإمدادات.
- **تتأثر بالعوامل الجغرافية:** لا تصلح جميع أنواع الطاقة المتجددة لكل المناطق، فبعض المناطق قد لا تتلقى ما يكفي من ضوء الشمس أو لا تتعرض لرياح كافية، مما يحد من إمكانية تطبيقها بشكل واسع في جميع أنحاء العالم.[1]

المبحث الثالث: علاقة الطاقات المتجددة بالتنمية المستدامة

تعد الطاقات المتجددة عنصرا أساسيا في تحقيق التنمية المستدامة، لما توفره من طاقة نظيفة وآمنة تسهم في حماية البيئة، وتحفيز النمو الاقتصادي، وتعزيز العدالة الاجتماعية. فهي تمثل وسيلة فعالة للحد من التلوث وتقليل الاعتماد على الموارد غير المتجددة، مما يجعلها جزءا لا يتجزأ من أي رؤية تنموية مستدامة.

المطلب الأول: مساهمة الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة

تساهم الطاقات المتجددة بشكل فعال في تحقيق التنمية المستدامة، من خلال توفير مصادر طاقة نظيفة تقلل من الانبعاث الضار، وتعزز أمن الطاقة، وتدعم الاقتصاد الأخضر. كما تساعد على خلق فرص عمل جديدة وتحسين جودة الحياة، خاصة في المجتمعات النامية.

أولا: التأمين الاقتصادي

تلعب الطاقة المتجددة دورًا محوريًا في دعم الاقتصاد الوطني والدولي من خلال توفير مصدر طاقة مستقر وآمن وغير ناضب، مما يسهم في تجنب الخسائر الناتجة عن انقطاع الكهرباء أو تقلبات أسعار الوقود الأحفوري. فعلى سبيل المثال يمكن أن يؤدي الانقطاع الكهربائي المتكرر إلى تعطيل الأعمال وتراجع الإنتاجية، وارتفاع تكاليف التشغيل، خصوصا في القطاعات الصناعية والخدمية. وبالتالي فإن التوسع في استخدام مصادر الطاقة المتجددة كالطاقة الشمسية والرياح يسهم في استقرار الأسواق وزيادة القدرة التنافسية وتحقيق نمو اقتصادي مستدام قائم على الطاقة النظيفة.

ثانيا: تأمين التنمية المستقبلية

في ظل التحديات التي تواجه العالم من تغيّر مناخي وتراجع في الموارد الطبيعية، أصبحت الطاقات المتجددة خيارا استراتيجيا لا غنى عنه لضمان استمرارية التنمية في المستقبل. فهذه المصادر تتميز بقدرتها

[1] إيجابيات و سلبيات الطاقة المتجددة، موقع ارقام، تاريخ النشر 15 جوان 2017، تاريخ التصفح 01 جوان 2025، https://www.argaam.com/ar/article/articledetail/id/492487

على التجدد وعدم النفاد، ما يجعلها ركيزة أساسية في خطط التنمية طويلة الأمد. وتوفر الطاقة المتجددة حلا فعالا للدول التي تعاني من شح في مصادر الطاقة التقليدية، مما يساعد على تحقيق الاكتفاء الذاتي وتحسين مستوى معيشة السكان وضمان استدامة المشاريع التنموية.

ثالثا: أمن البيئة

إن الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة يسهم بشكل مباشر في تقليل الانبعاثات الغازية المسببة للاحتباس الحراري، مثل ثاني أكسيد الكربون والميثان. وقد أكد مؤتمر الأمم المتحدة للتغير المناخي في كيب كيونتو على ضرورة تقليص الاعتماد على الوقود الأحفوري والتحول إلى مصادر نظيفة، لما لذلك من تأثير إيجابي في الحد من التلوث البيئي والحفاظ على النظم الإيكولوجية. كما تساعد الطاقة المتجددة على خفض التكاليف المرتبطة بالعلاج من الأمراض الناتجة عن تلوث الهواء والماء، ما يعزز من صحة المجتمع واستدامة البيئة.

رابعا: التأمين الاجتماعي

تلعب الطاقة المتجددة دورا مهما في خلق فرص عمل جديدة في مختلف المجالات، مثل تصميم الأنظمة، تركيبها، صيانتها، وتشغيلها، إضافة إلى البحث العلمي وتطوير التقنيات. كما تسهم في دعم المجتمعات الريفية والنائية من خلال تزويدها بالطاقة الكهربائية بشكل مستدام، مما يقلل من التفاوتات الاجتماعية والاقتصادية. ومن جهة أخرى يعزز استخدام الطاقة المتجددة من العدالة الاجتماعية عبر تقليل الفجوة في الحصول على الطاقة بين الفئات المختلفة.[1]

المطلب الثاني: أهمية الطاقات المتجددة لأجل التنمية المستدامة

تعد الطاقة عنصرا جوهريًا لتحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة، لكن التحديات المرتبطة بزيادة الطلب وارتفاع التكاليف ومحدودية المصادر التقليدية، تفرض ضرورة التخطيط البيئي السليم وترشيد الاستهلاك. ويستلزم ذلك توظيف التكنولوجيا لتطوير مصادر الطاقة دون استنزافها، والبحث عن بدائل متجددة، مع إشراك مختلف الجهات المعنية في توجيه السلوك الاستهلاكي نحو خيارات أكثر وعيا واستدامة، بما يضمن العدالة بين الأجيال ويحقق التوازن البيئي.

أولا: الوعي المجتمعي بأهمية التحول نحو الطاقات المتجددة

نظرا للترابط الوثيق بين تلوث الهواء واستخدام مصادر الطاقة الأحفورية في أنشطة الإنتاج والتصنيع، اتجهت العديد من الدول إلى تبني سياسات فعالة في تقنين وترشيد استهلاك الطاقة، وذلك من خلال دمج تقنيات نظيفة في عمليات الإنتاج وتطبيق أدوات اقتصادية تحفز على تقليل الاستهلاك

[1] سليم بوقنة وآخرون، مرجع سبق ذكره، ص ص(175، 176).

وتقليص التلوث. ومن بين أبرز الإجراءات المتخذة: التدخل في تسعير الطاقة، والتشجيع على الاستخدام الرشيد، والاعتماد على أنواع وقود أقل تلويثا، إلى جانب إرساء أطر قانونية بيئية صارمة.

ورغم التوجه نحو الطاقات البديلة، إلا أنه من غير المرجح أن تتمكن هذه الأخيرة في المدى القريب من تعويض الاعتماد الكبير على النفط، مما يفرض واقعا تتجه فيه الدول إلى اعتماد مزيج طاقوي يجمع بين المصادر التقليدية والمتجددة، مع إمكانية إدراج الطاقة النووية كخيار إضافي. لكن تظل القدرة على دمج الطاقات المتجددة ضمن السياسات الطاقوية رهينة بثلاثة عوامل رئيسية:

1- توفر التكنولوجيا وملاءمتها للسياق المحلي؛
2- وجود الكفاءات البشرية القادرة على إدارتها وتطويرها؛
3- تحقيق الجدوى الاقتصادية المطلوبة لضمان استدامتها.

ويتوقع أن يؤدي التقدم في تكنولوجيا التنقيب والتكرير إلى اكتشاف احتياطيات جديدة من المصادر الأحفورية، ما يعزز استمرار الاعتماد عليها. وفي هذا السياق تتجلى أهمية الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة من خلال ما يلي:

- **الاستمرارية والتو افر**: تمثل مصادر الطاقة المتجددة خيارًا قادرًا على تلبية الطلب، بغض النظر عن التغيرات الطبيعية أو الجيوسياسية، كما هو الحال مع الكتلة الحيوية، والوقود الحيوي، وخلايا الوقود القائمة على الهيدروجين.
- **التحول التكنولوجي**: الانتقال من نظام طاقوي إلى آخر يتطلب فترة زمنية طويلة – تتراوح عادة بين 40 إلى 60 عاما – للوصول إلى مستوى نضج تقني يجعل من الطاقة المتجددة بديلا ذا كفاءة اقتصادية ومردودية تشغيلية مماثلة للطاقة الأحفورية.
- **الاستفادة المحلية**: تتسم مصادر الطاقة المتجددة مثل الشمس والرياح بكونها محلية بطبيعتها، ما يقلل من تكاليف ومخاطر النقل، ويضمن توفرها بالقرب من مناطق الاستهلاك.

ثانيا: التحذيرات البيئية

أدرك المجتمع العلمي منذ زمن بعيد مدى فعالية مصادر الطاقة المتجددة في تلبية احتياجات الطاقة دون الإضرار بالبيئة، لا سيما في ظل التقدم الكبير الذي شهدته تقنيات وأسواق الطاقة المتجددة. وفي هذا السياق، أشار تقرير صادر عن الأمم المتحدة في أكتوبر 2002 إلى أن الخسائر العالمية الناتجة عن الكوارث الطبيعية تتضاعف كل عقد زمني، مع تقديرات تشير إلى أن التكاليف السنوية المرتبطة بالتغير المناخي قد تصل إلى نحو 150 مليار دولار. وتكمن الخطورة في التأثير المتزايد لهذه الظواهر على المؤسسات المالية، مثل البنوك وشركات التأمين، والتي قد تواجه مخاطر الإفلاس نتيجة الضغط المتزايد. كما حذر

التقرير من أن الدول النامية ستكون الأكثر عرضة لهذه التحديات، نظرا لضعف قدرتها على التأقلم مع التغيرات المناخية وغياب الموارد الكافية لمواجهتها، خاصة مع ارتفاع مستويات البحار ونقص الأمطار.

وسينعكس هذا التغير المناخي سلبا على مختلف القطاعات الاقتصادية، وفي مقدمتها الزراعة، إذ ستزداد حدة الأزمات المرتبطة بندرة المياه وصعوبة الوصول إلى الطاقة. وبذلك فإن تغير المناخ لا يشكل فقط تهديدا بيئيا، بل يهدد أيضا المكتسبات التنموية التي راكمتها الدول عبر العقود، الأمر الذي يتطلب استجابة عالمية منسقة وسريعة للتصدي لهذا التحدي التنموي المتصاعد.[1]

المطلب الثالث: استراتيجيات الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة

تمثل استراتيجيات تطوير الطاقات المتجددة ركيزة أساسية في تحقيق التنمية المستدامة، حيث تهدف إلى تعزيز استخدام مصادر الطاقة النظيفة للحد من التلوث، وتحقيق أمن الطاقة، ودعم الاقتصاد الأخضر. ومن خلال سياسات فعالة واستثمارات موجهة، تساهم هذه الاستراتيجيات في تحقيق توازن بين النمو الاقتصادي والحفاظ على البيئة ورفاهية الأجيال القادمة. ومن بين هذه الاستراتيجيات ما يلي:[2]

1- إستراتيجية الطاقة المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة:

تعتمد هذه الإستراتيجية على إدماج مصادر الطاقة المتجددة ضمن المنظومة الطاقوية للدولة، من أجل تقليص الاعتماد على الطاقات الأحفورية، وضمان تلبية الطلب المحلي المتزايد على الطاقة بطريقة مستدامة بيئيا واقتصاديا. وتشمل هذه الاستراتيجية التخطيط الطويل الأمد، الاستثمار في البحوث والابتكار، وإرساء تشريعات تحفيزية لجذب الاستثمارات في مجال الطاقة المتجددة.

2- إستراتيجية إدارة الثروة والاقتصاد المستدام:

تهدف هذه الإستراتيجية إلى تحقيق التوازن بين استغلال الموارد الطبيعية وتحقيق العدالة بين الأجيال. فبالنظر إلى أن الثروات الطبيعية مثل النفط والغاز غير متجددة، من الضروري تبني سياسات مالية تضمن الحفاظ على قيمة هذه الثروات عبر توجيه عائداتها نحو تنمية مستدامة، يتطلب ذلك إنشاء صناديق سيادية، وتبني موازنات تستند إلى أسعار مرجعية متحفظة، مع السعي إلى تنويع مصادر الدخل الوطني.

---

[1] زواوية أحلام، **دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية - دراسة مقارنة بين الجزائر المغرب وتونس-**، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، تخصص الاقتصاد الدولي والتنمية المستدامة، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس – سطيف 1-، الجزائر، 2012/ 2013، ص ص(147 – 149).

[2] مرزوقي مرزوقي، مروة رمضاني، كريمة بوقرة، استراتيجية **الطاقة المتجددة كآلية لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر -عرض أهم التجارب العالمية-**، مجلة دفاتر اقتصادية، جامعة الوادي، الجزائر، المجلد 12، العدد 01، 2021، ص ص(99، 100).

3- تنشيط وتكثيف جهود البحث والتثمين في إطار الشراكة الأجنبية:

تسعى هذه الإستراتيجية إلى تعزيز القدرات البحثية الوطنية، من خلال دعم مراكز البحث والجامعات وربطها بالصناعة، بالإضافة إلى توطيد التعاون الدولي من خلال الشراكات مع مؤسسات أجنبية متقدمة . والهدف من ذلك ليس فقط اكتشاف الموارد بل تطوير سبل استغلالها بطرق فعالة ومستدامة، وتكوين الكفاءات المحلية.

4- إستراتيجية إحلال الطاقات التقليدية ببطاقات المركزات الشمسية:

تعد الطاقة الشمسية من أهم البدائل للوقود الأحفوري، خاصة في الدول التي تتمتع بإشعاع شمسي مرتفع .وتهدف هذه الإستراتيجية إلى استغلال هذه الميزة الطبيعية من خلال إنشاء محطات مركزات شمسية لإنتاج الكهرباء، وتطوير نماذج هجينة تجمع بين الطاقة الشمسية والطاقات الأخرى.

5- إستراتيجية كفاءة الطاقة والتحكم في الاستهلاك:

تتمثل في تبني سياسات ترشيد الاستهلاك وتحسين الكفاءة الطاقوية في جميع القطاعات السكن، النقل، الصناعة تشمل الإجراءات: تحديث البنية التحتية، دعم الأجهزة ذات الاستهلاك المنخفض، وتعميم أنظمة العزل الحراري.

6- إستراتيجية العدالة الطاقوية:

تسعى هذه الإستراتيجية إلى ضمان وصول جميع فئات المجتمع إلى خدمات الطاقة الحديثة، بتكلفة مقبولة، مع دعم الفئات الضعيفة وتوسيع الشبكات الطاقوية.

7- إستراتيجية الاندماج الإقليمي والدولي في الأسواق الطاقوية:

تهدف إلى تعزيز حضور الدولة في الأسواق الإقليمية والدولية من خلال تصدير الطاقة المتجددة، والانخراط في شبكات الطاقة العابرة للحدود، مما يعزز الأمن الطاقوي ويوفر مصادر دخل جديدة.[1]

[1] مرزوقي مرزوقي، مروة رمضاني، كريمة بوقرة، استراتيجية **الطاقة المتجددة كآلية لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر -عرض أهم التجارب العالمية-**، مجلة دفاتر اقتصادية، جامعة الوادي، الجزائر، المجلد 12، العدد 01، 2021، ص ص(99، 100).

خلاصة الفصل الأول:

تناول هذا الفصل الإطار النظري لموضوعي التنمية المستدامة والطاقات المتجددة، من خلال استعراض المفاهيم الأساسية، الأبعاد، الأهداف، المؤشرات، والمعوقات، إضافة إلى تسليط الضوء على العلاقة التكاملية بين الطاقات المتجددة وتحقيق التنمية المستدامة.

وقد تبين أن التنمية المستدامة لا تقتصر على كونها مفهوم بيئي أو اقتصادي، بل تمثل رؤية شمولية تقوم على تحقيق التوازن بين الأبعاد البيئية والاقتصادية والاجتماعية، بما يضمن تلبية حاجات الحاضر دون المساس بحقوق الأجيال القادمة. كما تبين أن تحقيق هذه التنمية يتطلب توفير مجموعة من المتطلبات، منها الحوكمة الرشيدة، التمويل المستدام، استخدام التكنولوجيات النظيفة، والتخطيط الاستراتيجي طويل المدى، غير أن هذه الأهداف تواجه جملة من المعوقات، أبرزها ضعف الوعي البيئي، محدودية الإمكانيات، والاعتماد الكبير على مصادر الطاقة غير المتجددة.

من جهة أخرى، يعد التوجه نحو الطاقات المتجددة إحدى الآليات الفعالة لتحقيق التنمية المستدامة، لما توفره من مزايا اقتصادية وبيئية واجتماعية، خاصة في الدول التي تمتلك إمكانات طبيعية ضخمة كالجزائر. فالطاقات المتجددة تمثل خيارا واعدا لتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري، والحد من التلوث، وتعزيز الاقتصاد الأخضر.

وعليه يمكن القول إن العلاقة بين التنمية المستدامة والطاقات المتجددة علاقة تداخل وتكامل، تجعل من الاستثمار في هذا القطاع خيارا إستراتيجيا للدول الساعية إلى تحقيق تنمية شاملة ومستدامة.

الفصل الثاني

الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق ودعم التنمية المستدامة في الجزائر

تمهيد

تعتبر الطاقة المتجددة عامل أساسي لتحقيق التنمية المنشودة وضرورة استغلالها بشكل عقلاني لأنها تعمل على مواجهة تحديات التنمية، ولهذا يمكننا ترشيد استعمال الطاقات المتجددة التي تضمن أيضا التقليل من الأضرار والأخطار التي تواجه البيئة خاصة التلوث الجوي على غرار انبعاث الغازات السامة التي تسبب في تدهور البيئة والاحتباس الحراراي الذي يؤدي إلى ظاهرة التغيرات المناخية.

وعليه، سنتناول في هذا الفصل المباحث التالية:

- **المبحث الأول: واقع الطاقات المتجددة في الجزائر.**
- **المبحث الثاني: الإمكانيات المتاحة للطاقات المتجددة وآفاقها المستقبلية في الجزائر.**
- **المبحث الثالث: برامج وآفاق مستقبلية لتطوير الطاقة المتجددة في الجزائر.**

المبحث الأول: واقع الطاقات المتجددة في الجزائر

الطاقة هي الركيزة الأساسية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية، لذا تعتبر موارد الطاقة الأولية وحسن إدارتها واستخدامها من أهم سياسات واستراتيجيات التنمية المتواصلة والمستدامة، غير أن إشكالية الارتفاع الكبير في نمو الطلب على الطاقة وارتفاع تكلفة الإمداد ومحدودية المصادر التقليدية للطاقة قد يحول دون تلبية حاجات الأفراد الاقتصادية والاجتماعية دون المساومة على حق الأجيال المقبلة، ومنه كان لابد من اعتماد التخطيط السليم للموارد البيئية وبخاصة منها ما سينضب ومقدار الاستهلاك وزيادة الإمكانية الإنتاجية وتأمين الفرص المتساوية للجميع على حد سواء من خلال إدخال التكنولوجيا في مجال تطوير الطاقة التقليدية بعيدا عن الاستنزاف وإيجاد مصادر بديلة للطاقة ومشاركة صانعي القرار السياسي والاقتصادي والقانوني في رسم سلوك الأفراد والجماعات ونشر القيم الجديدة في أنماط الاستهلاك ضمن حدود الإمكانات البيئية التي يتطلع الجميع إلى تحقيقها.

تُعد الطاقات المتجددة عنصرًا تكميليًا محوريًا للتنمية المستدامة، إذ تسهم بفعالية في تلبية الاحتياجات الإنسانية الأساسية، وتُشكل محورًا رئيسيًا لتحقيق الأبعاد الاجتماعية والاقتصادية والبيئية للتنمية. وتتمثل العلاقة بين التنمية المستدامة والطاقات المتجددة في مجموعة مترابطة من الأهداف والتحديات، التي تشمل مستويات متعددة من العوامل الكلية والإقليمية والمحلية. وقد أدت المخاطر المتزايدة المرتبطة بتغير المناخ إلى تسريع وتيرة تطوير تكنولوجيات الطاقة المتجددة عالميًا، بهدف الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة وتقليل الآثار البيئية السلبية، مما يسهم بدوره في خفض التكاليف الاقتصادية والاجتماعية والبيئية. وتُطرح هنا إشكالية جوهرية تتعلق بمدى قدرة النظام الاقتصادي العالمي على استيعاب نماذج الطاقة الجديدة، عبر اعتماد التكنولوجيا الحديثة ودمج التكاليف الاقتصادية لسياسات الطاقة المتجددة ضمن استراتيجيات التنمية المحلية

وتلعب مصادر الطاقة المتجددة دورًا أساسيًا في تعزيز موثوقية واستمرارية إمدادات الطاقة، وتُسهم في بناء قاعدة اقتصادية متنوعة تُطيل من عمر الاستثمارات القائمة على الوقود الأحفوري، وتزيد من مساهمة القطاع الطاقوي المتجدد في الناتج المحلي الإجمالي. وتؤكد دراسة صادرة عن المعهد الألماني لأبحاث الاقتصاد (DIW) أن الاعتماد المتزايد على الطاقات المتجددة قد يؤدي إلى زيادة الناتج المحلي بنسبة 3% بحلول عام 2030، مقارنة بالسيناريوهات التي لا تشمل هذا التوسع، مع توقع ارتفاع الاستهلاك بنسبة 3.5%. وتُفترض الدراسة أن نسبة مساهمة الطاقات المتجددة ستبلغ 32% من إجمالي الاستهلاك، وفقًا لتقديرات وزارة البيئة العالمية، مما يُعزز من النمو الاقتصادي المستدام، خاصة في البلدان النامية، على الرغم من التحديات البيئية المحتملة المرتبطة بتكاليفها العالية.

وقد ساهم النمو الاقتصادي والتقدم التكنولوجي في تغيير أنماط استهلاك الطاقة نحو مصادر أكثر كفاءة واستدامة. ففي مطلع القرن العشرين، كان الفحم يُمثل 85% من إجمالي استهلاك الطاقة الأولية، لينخفض إلى 56% في 1950 ثم إلى 31% بحلول 1970. وفي المقابل، ارتفعت حصة البترول من 10% في بداية القرن إلى 45% في عام 1970. وتشير التوقعات إلى أن الاعتماد العالمي على النفط والغاز لن يتجاوز 50% بحلول عام 2035، مع إحلال تدريجي للطاقات التقليدية بمصادر متجددة، والتي تُمثل حاليًا نحو 20% من إنتاج الكهرباء، ومن المتوقع أن تصل إلى 80% بحلول عام 2030.[1]

المطلب الأول: استراتيجية الطاقات المتجددة في الجزائر

من أهم استراتيجيات الطاقة المتجمدة في الجزائر ما يلي:

أولا: إدارة الثروة الاقتصادية واستدامتها:

تسعى الجزائر إلى تبني سياسات مالية تضمن الحفاظ على قيمة الثروة النفطية للأجيال القادمة، من خلال اعتماد تسعير متحفظ للنفط وتثمين العوائد غير النفطية. كما تُركز الاستراتيجية على تطوير بدائل طاقوية أكثر كفاءة وأقل قابلية للنفاد.[2]

ثانيا: تكثيف البحث والتنقيب بالشراكة الأجنبية:

تُشكل زيادة الاحتياطي الوطني من النفط والغاز أولوية في الاستراتيجية الجزائرية، حيث إن المناطق الرسوبية غير المستغلة تبلغ 1.5 مليون كم²، مع كثافة حفر منخفضة مقارنة بالمعدلات العالمية (8 آبار لكل 10,000 كم² مقابل 500 بئر في تكساس). تهدف الجزائر إلى رفع وتيرة التنقيب إلى 80 بئرًا سنويًا

ثالثا: إحلال الطاقات التقليدية بالمركزات الشمسية(CSP) :

تبنّت الجزائر مشاريع طموحة لتطوير محطات الطاقة الشمسية باستخدام تقنيات CSP . وتم تدشين أول محطة هجينة تعمل بالغاز والطاقة الشمسية بحاسي الرمل في يونيو 2011، بقدرة إنتاجية تبلغ 25 ميغاواط من أصل 125 ميغاواط، وبتكلفة 315 مليون يورو.[3]

المطلب الثاني: المخططات التنموية في الجزائر

تعتمد المخططات التنموية في الجزائر على العناصر التالية:

---

[1] أحلام زواوية، **دور اقتصاديات الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية**، مكتبة الوفاء القانونية، الإسكندرية، مصر، الطبعة الأولى، 2014، ص ص(295، 296).

[2] **نفس المرجع**، ص 343

[3] **نفس المرجع**، ص344

أولا: الحقبة التأسيسية والتمهيدية (ما قبل 2014):

تتمثل الحقبة التأسيسية والتمهيدية (ما قبل 2014) فيما يلي:

1- الخصائص:

- اهتمام مبكر ومحدود: بدأ الاهتمام بمفهوم الطاقات المتجددة في الجزائر في مراحل مبكرة، لكنه كان محدودًا نسبيًا ويركز بشكل أساسي على الدراسات الأولية وإمكانات الطاقة الشمسية.
- إطار قانوني أولي: صدور بعض القوانين والتشريعات التي أشارت بشكل عام إلى أهمية تنويع مصادر الطاقة، لكن لم يكن هناك استراتيجية واضحة ومفصلة للطاقات المتجددة.
- مشاريع تجريبية محدودة: تنفيذ بعض المشاريع التجريبية الصغيرة في مجال الطاقة الشمسية، غالبًا لأغراض البحث والتطوير أو في مناطق معزولة.
- التركيز الأساسي على المحروقات: بقاء قطاع الطاقة مهيمنًا بشكل كبير على إنتاج وتصدير المحروقات.

2- أمثلة:

- بعض الدراسات حول إمكانات الطاقة الشمسية في الصحراء الجزائرية.
- مشاريع صغيرة لتزويد بعض المناطق النائية بالطاقة الشمسية. [1]

ثانيا: حقبة وضع الأهداف والاستراتيجيات (2014 -2020 تقريبًا):

تتمثل حقبة وضع الأهداف والاستراتيجيات (2014 -2020 تقريبًا) في ما يلي:

1- الخصائص:

- تزايد الوعي والأهداف الطموحة: شهدت هذه الحقبة تزايدًا في الوعي بأهمية الطاقات المتجددة كخيار استراتيجي لتنويع مصادر الطاقة وتحقيق التنمية المستدامة. تم الإعلان عن أهداف طموحة، مثل الوصول إلى 40% من الكهرباء المنتجة من مصادر متجددة بحلول عام 2030 (هدف تم تعديله لاحقًا).
- إصدار قوانين ولوائح تنظيمية: صدور قوانين ولوائح تهدف إلى تهيئة البيئة المناسبة لتطوير مشاريع الطاقات المتجددة، مثل تعديل قانون الكهرباء والغاز في عام 2016.
- إطلاق مناقصات أولية: بدأت الحكومة في إطلاق مناقصات لمشاريع إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية، وإن كانت واجهت بعض التحديات في التنفيذ.

[1] عبد القادر بوهالي، **الطاقات المتجددة في الجزائر: الإمكانات والتحديات**، دار الهدى، الجزائر، 2012، ص45.

- التركيز على الطاقة الشمسية: بقيت الطاقة الشمسية الكهروضوئية الخيار الأساسي نظرًا للإمكانات الكبيرة التي تتمتع بها البلاد.

2- أمثلة:

- إطلاق مناقصة "1000 ميغاواط" للطاقة الشمسية.
- صدور القانون رقم 16-10 المتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز.
- وضع استراتيجيات أولية لتطوير الطاقات المتجددة. [1]

ثالثا: حقبة التسريع والتنويع (2020 -2025 وما بعدها):

تتمثل حقبة التسريع والتنويع (2020 -2025 وما بعدها) في ما يلي:

1- الخصائص:

- إعادة إطلاق وتسريع المشاريع: شهدت هذه الحقبة جهودًا متجددة لتسريع تنفيذ مشاريع الطاقات المتجددة التي واجهت تأخيرات في السابق.
- أهداف أكثر واقعية وتفصيلًا: تعديل الأهداف السابقة ووضع أهداف جديدة أكثر واقعية وتفصيلًا، مع التركيز على الوصول إلى قدرة إنتاجية 15,000 ميغاواط بحلول 2035 وهدف 22,000 ميغاواط بحلول 2030.
- التوجه نحو التنويع: بدأ الاهتمام بالتنويع في مصادر الطاقات المتجددة ليشمل بشكل جدي طاقة الرياح والهيدروجين الأخضر كفرص استراتيجية جديدة
- التركيز على التصنيع المحلي: إعطاء أهمية أكبر لتطوير صناعة محلية لمكونات الطاقات المتجددة.
- الشراكات الدولية: تعزيز الشراكات مع شركات دولية للاستفادة من خبراتها في تطوير الطاقات المتجددة والهيدروجين الأخضر.

2- أمثلة:

- إطلاق مناقصات جديدة لمشاريع الطاقة الشمسية.
- وضع استراتيجية وطنية لتطوير الهيدروجين الأخضر.
- توقيع اتفاقيات مع شركات أجنبية في مجال الهيدروجين الأخضر (مثل مشروعSouthH2 Corridor).
- جهود لتشجيع إنشاء مصانع للألواح الشمسية في الجزائر. [2]

---

[1] **الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية**، العدد 51، (28 افريل 2016)، ص ص(15-27).

[2] وزارة الطاقة الجزائرية، **الاستراتيجية الوطنية لتطوير الطاقات المتجددة 2020-2035** (الجزائر: وزارة الطاقة، 2023)، ص ص(45-47).

المطلب الثالث: دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة وأهداف الألفية

يمثل دور الطاقات المتجددة ركيزة أساسية في تحقيق التنمية المستدامة

أولا: دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة

1- **التأمين الاقتصادي:** توفر الطاقات المتجددة استقرارًا في إمدادات الطاقة، مما يقلل من الانقطاعات الكهربائية التي تؤثر سلبًا على الأنشطة الاقتصادية.

2- **تأمين التنمية المستقبلية:** تُعاني شريحة واسعة من السكان، لا سيما في الدول النامية، من نقص الكهرباء والاعتماد على وقود تقليدي، ما يُبرز أهمية استخدام الطاقات المتجددة في المناطق النائية، وفقًا لأجندة 21.

3- **أمن البيئة:** أُقر في بروتوكول كيوتو ضرورة تقليص الانبعاثات الضارة، وهو ما يُعزز من دور الطاقات المتجددة في الحد من التلوث البيئي.

4- **الأمن الاجتماعي:** تُوفر مشاريع الطاقات المتجددة فرص عمل متنوعة في مجالات التصنيع، البحث، الصيانة، والتوزيع[1].

ثانيا: إنجازات الجزائر في مجال الطاقات المتجددة

منذ الثمانينات، زوّدت الجزائر نحو 1000 أسرة بالطاقة الشمسية في القرى المعزولة. ومن أبرز المشاريع:

- محطة هجينة في حاسي الرمل (150 ميغاواط)؛
- مزرعة رياح في تندوف (10 ميغاواط)؛
- محطات شمسية في 18 قرية، وشبكة لتوليد 180 ميغاواط بالطاقة الهجينة(2007) ؛
- مشروع بقايا زيت الزيتون كمصدر للطاقة؛
- برنامج خاص بالجنوب (1985–1989) لتحلية المياه والتبريد باستخدام الطاقة الشمسية؛
- مشروع ورقلة وتقرت1997–1993) ؛
- 80 مضخة رياح و160 مضخة شمسية للزراعة؛
- برنامج القرى الشمسية (1988) تحت إشراف سونلغاز.[2]

[1] برهان الدين بوقنة واخرون، **الطاقات المتجددة وتأثيرها على ابعاد التنمية المستدامة دراسة حالة الجزائر**، مجلة الأصيل للبحوث الاقتصادية و الإدارية، جامعة خنشلة، العدد الرابع، ديسمبر، 2018، ص ص(176-175).

[2] تكوشت عماد، **واقع وافاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر**، رسالة ماجستير، اقتصاد التنمية، كلية العلوم الاقتصادية و العلوم التجارية و التسيير، جامعة الحاج لخضر، باتنة، 2012، ص ص(179 -180).

ثالثا: الطاقات المتجددة وتحقيق أهداف الألفية الثالثة

تعتبر برنامج الأمم المتحدة الإنمائي من الفاعلين للمبادرات العالمية التي تركز على مصادر المياه والحفاظ على الغابات وحصول الفقراء على الطاقة والتصحر والحفاظ على التنوع البيولوجي استراتيجيات التكيف مع تغير المناخ حيث يضع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي احتياجات الفقراء والفئات الأضعف في صميم برامجه ويضمن قدرة البلدان على إدارة البيئة إدارة مستدامة بحق.

وفي عام 2011 وبدعم من برنامج الأمم المتحدة الإنمائي تبنى 41 بلدا مبادرات نجحت في زيادة فرص الفقراء في الحصول على الطاقات المتجددة والنظيفة ويدعم برنامج الأمم المتحدة الإنمائي مبادئ أجندة العمل العالمي بعنوان الطاقة من خلال مخطط المساعدات الكبيرة للطاقة النظيفة والمستديمة للجميع،

فيما يلي أبرز نقاط برنامج الأمم المتحدة الإنمائي لتنفيذ مبادرة الطاقة النظيفة للجميع:

- المساعدة التقنية لتحسين البيئة التكمينية للطاقات المتجددة من خلال تشجيع المبادرات العالمية البرنامج الأمم المتحدة لتطوير استراتيجية التنمية المستدامة ذات الانبعاثات المنخفضة.
- المساهمة في شراكات تكنولوجيا الطاقة النظيفة من خلال إدخال التكنولوجيا في مجال تطوير مصادر الطاقة التقليدية والعمل على إيجاد مصادر بديلة بعيدة عن الاستنزاف والتلوث البيئي. كما انطلقت الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية بالشراكة مع الوكالة السويدية للتنمية الدولية للتنمية الدولية SIDA والبنك التنمية الافريقي وهيئة الاستثمارات الخاصة في الخارج OPIC لوضع برنامج لتطوير وتوسيع نطاق إحلال الطاقة التقليدية بالمتجددة تمويل الاستثمارات والقروض الخاصة بمشاريع الطاقات المتجددة التي قدرت ب 11 مليار دولار في السنة المالية 2011 في شكل قروض ومساعدات فنية.

رابعا: معوقات تحقيق التنمية المستدامة

تواجه جهود التنمية المستدامة تحديات عديدة، منها:

- الفقر المتفشي وتداعياته الاجتماعية؛
- النمو السكاني غير المنضبط؛
- استنزاف الموارد الطبيعية؛
- ضعف البنية التحتية التكنولوجية؛

- غياب آليات المساءلة وارتفاع معدلات الفساد.[1]

المبحث الثاني: الإمكانيات المتاحة للطاقات المتجددة و آفاقها المستقبلية في الجزائر

حظي موضوع الطاقة المتجددة باهتمام متزايد من قبل الباحثين في مختلف التخصصات، حيث يشكل محور نقاش مستمر نظرًا لدوره الجوهري في حماية البيئة من التلوث. وقد اتجهت الجهود نحو تبني مصادر الطاقة النظيفة والمستدامة لما تنطوي عليه من تأثيرات إيجابية على الصعيدين الاقتصادي والبيئي، وذلك بهدف تحقيق التنمية المستدامة على المستوى الوطني. وتجدر الإشارة إلى أن هذا المجال يمتلك إمكانات واعدة، وتعد الجزائر من الدول التي أبدت اهتمامًا ملحوظًا بتعزيز استخدام هذه المصادر.

المطلب الأول: القدرات الكامنة للطاقات المتجددة في الجزائر

تمتلك الجزائر إمكانيات كبيرة ومتنوعة في مجال الطاقات المتجددة، تستند إلى موقعها الجغرافي المتميز ومواردها الطبيعية الغنية، وهنا سنتطرق لاهم مواردها:

أولاً: الطاقة الشمسية

تُصنف الجزائر ضمن الدول الرائدة في الاهتمام بمصادر الطاقة المتجددة، ولا سيما الطاقة الشمسية. فبمساحة تقدر بـ 2,281,741 كيلومتر مربع، يتميز الموقع الجغرافي للجزائر بكون الصحراء تشغل حوالي 86% من إجمالي المساحة، مما يمنحها معدل سطوع شمسي يقارب 3000 ساعة سنويًا. وبذلك، تعتبر الجزائر من أغنى المناطق عالميًا من حيث الإشعاع الشمسي، حيث تقدر كمية الطاقة الواردة لكل متر مربع سنويًا بما يزيد عن ... كيلوواط ساعي للمتر المربع، ويتجاوز متوسط مدة الإشراق الشمسي 2000 ساعة سنويًا.

[1] شريف نبيل وضيف محمد لمين، **مساهمة الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة حالة الجزائر**، رسالة ماستر أكاديمي، تخصص اقتصاد دولي، كلية العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، جامعة محمد بوضياف بالمسيلة، 2020، ص15.

الجدول رقم (02-01): توزيع الطاقة الشمسية في الجزائر

المناطق	منطقة ساحلية	الهضاب العليا	الصحراء
مساحة	04%	10%	86%
معدل مدة إشراق الشمس ساعي سنة	2659	3000	3500
نعدل الطاقة المحصل عليها كيلوواط ساعي مترمربع/سنة	1700	1900	2650

المصدر: وزاني صبرينة، دور الطاقات المتجددة في تفعيل مسار التنمية المستدامة في الجزائر 1999-2014، مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر غير منشورة، تخصص سياسات عامة والتنمية، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة سعيدة، الجزائر، 2018، ص ص53، 54.

يُستدل من الجدول السابق على أن المناطق الصحراوية تتصدر قائمة إنتاج الطاقة الشمسية بكمية تقدر بـ 2650 كيلوواط ساعي/متر مربع/سنة، وذلك نتيجة تمتعها بأعلى معدل للإشعاع الشمسي الذي يصل إلى 3500 ساعة سنويًا، تليها منطقة الهضاب العليا ثم المنطقة الساحلية.

ثانياً: طاقة الرياح

وفقًا لتأكيدات مركز تطوير الطاقات المتجددة، تمثل طاقة الرياح المحور الثاني في تطبيقات الطاقة المتجددة بعد الطاقة الشمسية. وتمتلك الجزائر قدرات ملحوظة في مجال طاقة الرياح، حيث يمكن تقسيم البلاد جغرافيًا إلى منطقتين رئيسيتين: منطقة شمالية مطلة على البحر الأبيض المتوسط تمتد على مسافة 1200 كيلومتر وتتميز برياح ذات سرعات معتدلة، ومنطقة جنوبية تشهد هبوب رياح تتراوح سرعتها بين 2 و 6 أمتار في الثانية. وبناءً على هذه المعطيات، يمكن تحديد ثماني مناطق استراتيجية لتوطين تجهيزات توليد الطاقة الريحية، تتوزع بين منطقتين على الشريط الساحلي، وثلاث مناطق في الهضاب العليا، وثلاث مناطق أخرى في الصحراء. وفي هذا السياق، تم إنجاز مشروع حقل لإنتاج الكهرباء من طاقة الرياح بقدرة 10 ميغاواط في قصر كبرتن، الواقع على بعد 70 كيلومتر شمال ولاية أدرار، من قبل شركة فرنسية تولت مسؤولية إنجاز وتركيب تجهيزات الحقل خلال مدة 37 شهرًا. ومن المقرر تركيب 165 مولدًا كهربائيًا على مساحة إجمالية تقدر بـ 50 هكتارًا.[1]

المطلب الثاني: الطاقة الحيوية والطاقة الجيوحرارية في الجزائر

تتجلى إمكانات كل من الطاقة الحيوية والطاقة الحرارية الأرضية في الجزائر فيما يلي:

[1] صبرينة وزاني، **دور الطاقات المتجددة في تفعيل مسار التنمية المستدامة في الجزائر 1999-2014**، مذكرة لنيل شهادة ماستر غير منشورة، تخصص سياسات عامة والتنمية، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة سعيدة، الجزائر، 2018، ص ص 53 54.

أولا: إمكانات الطاقة الحيوية في الجزائر

تتسم آفاق تطوير الطاقة الحيوية في الجزائر بالواعدة، خاصة في مزارع تربية المواشي وإمكانية تحويل المخلفات الناتجة عن زراعة التمور في الجنوب، بالإضافة إلى مخلفات صناعة زيت الزيتون. ويشير ذلك إلى إمكانية إنشاء مشاريع لتوليد الطاقة الكهربائية باستخدام البقايا الجافة من بذور الزيتون التي تنتجها هذه الصناعة. وسيتم تحديد القدرة الإنتاجية للمحطات الكهربائية بناءً على كمية الوقود الحيوي المتاحة. وفيما يتعلق ببقايا صناعة زيت الزيتون، يقدر متوسط الكمية السنوية من البذور أو النوى في الجزائر بحوالي سبعين ألف (70,000) طن. ويُلاحظ حاليًا استخدام البقايا الجافة من صناعة زيت الزيتون كوقود منزلي.

إضافة إلى ذلك، تتسم هذه الطاقة بمزايا أخرى ذات طبيعة اجتماعية واقتصادية متداخلة، وتتمثل موارد الجزائر في هذا النوع من الطاقة فيما يلي:

1- الموارد الغابية

تشتمل على الغابات الاستوائية المتمركزة في شمال البلاد، والتي تمثل حوالي 10% من إجمالي مساحة البلاد. أما باقي المساحة فتتكون من مناطق صحراوية قاحلة. وتقدر الطاقة الإجمالية لهذا المورد بحوالي 37 ميغا طن مكافئ نفط سنويًا، مع قدرة استرجاع تقدر بـ 3.7 ميغا طن مكافئ نفط سنويًا، أي بمعدل 10.%

2- الموارد الطاقوية من النفايات الحضرية والزراعية

تقدر هذه الموارد بحوالي 5 ملايين طن مكافئ نفط لم يتم تدويرها بعد. ويمثل هذا المورد إمكانية استيعاب تقدر بـ 1.33 مليون طن مكافئ نفط سنويًا.

ثانيا: إمكانات الطاقة الجيوحرارية في الجزائر

تُعد الحرارة الجوفية للأرض مصدرًا متجددًا للطاقة، وقد بدأ استغلال هذه الطاقة يحظى باهتمام متزايد من خلال تطوير نتائج البحث والتنقيب والاستغلال. وقد سمحت المعلومات الجيولوجية والجيوفيزيائية برسم خريطة جيومترية أولية تضم أكثر من 200 منبع ساخن في المنطقة الشمالية من البلاد، والتي يمكن استخدامها في التدفئة والتجفيف الزراعي وتربية الحيوانات وصناعة الأغذية الزراعية. ويُلاحظ أن ثلث هذه المصادر المعدنية يتميز بدرجات حرارة تفوق 45 درجة مئوية، كما توجد منابع حرارية مرتفعة جدًا تصل إلى 118 درجة مئوية في عين أولمان و 199 درجة مئوية في بسكرة، مما يستدعي إنشاء محطات لتوليد الكهرباء في هذه المناطق. وتمتلك الجزائر إمكانات معتبرة فيما يتعلق بهذه الطاقة، فمن خلال الآبار الارتوازية ومصادر المياه المعدنية الحارة، يمكن الحصول على أكثر من 12 لترًا في الثانية من المياه الساخنة التي تتراوح درجة حرارتها بين 232 و 98 درجة مئوية. ويعود تاريخ استخدام المياه المعدنية الحارة

في الجزائر إلى عشرات السنين في الاستخدام المنزلي والاستشفائي. وقد استخدمت لأول مرة في تدفئة البيوت البلاستيكية الزراعية عام 1970م. وتتضمن أهم استخدامات الطاقة الحرارية الأرضية في الجزائر تجفيف المنتجات الزراعية وتكييف الهواء داخل المباني (المنازل والفنادق والمحلات وغيرها) وتسخين البيوت الزراعية وتوفير الحرارة اللازمة في أماكن تربية الأسماك، بالإضافة إلى إنتاج الطاقة الكهربائية. كما تتوفر الجزائر على طبقة جوفية من المياه الحارة تمتد على مساحة تقدر بآلاف الكيلومترات المربعة، تُعرف بالطبقة المائية الألبية أو القارب الكبير، ويحدها من الشمال بسكرة ومن الجنوب عين صالح ومن الغرب أدرار وتمتد شرقًا حتى الحدود التونسية. ويتراوح متوسط درجة حرارة هذه المياه بـ 57 درجة مئوية، وقد أنتجت العمليات الأولية لاستغلال هذه الطبقة طاقة سنوية تقدر بـ 700 ميغاواط[1].

ثالثا: الطاقة الكهرومائية

تُعد الطاقة الكهرومائية مصدرًا رئيسيًا لإنتاج الطاقة على المستوى العالمي. أما بالنسبة للجزائر، فلا تتجاوز نسبة إنتاج الكهرباء من هذا المصدر 3%، وهي نسبة ضئيلة مقارنة بالإمكانات المائية المتاحة في البلاد، حيث يقدر معدل التساقط في الجزائر بحوالي 65 ملم، يُستغل منها حوالي 5% فقط، ويعزى ذلك إلى عدم الكفاءة في إنتاج الطاقة من هذه المصادر وانخفاض عدد محطات الإنتاج. ومع ذلك، تتجه الجزائر نحو زيادة إنتاج الطاقة الكهرومائية، حيث تم وضع عدة مراكز لإنتاج هذه الطاقة، من أهمها :

الجدول رقم (02-02): محطات الطاقة الكهرومائية (الوحدة: جيجاوات)

المحطة	القدرة الطاقوية	المحطة	القدرة الطاقوية	المحطة	القدرة الطاقوية	المحطة	القدرة الطاقوية
درقينة	71.5	سوق الجمعة	8.08	قوريب	6.42	أرقان	16
إغيل مدى	24	تيزي مدن	4.58	بوحنيفية	5.7	غريب	7
منصورية	100	إقزرنشبال	2.712	واد الفضة	15.6	تسيالة	4.228

المصدر: درواسي مسعود، حافة حنان، واقع وآفاق الطاقات المتجددة في الجزائر، مشاريع واستراتيجية الطاقات المتجددة ضمن ملتقى العلمي الدولي الخامس حول استراتيجيات الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، جامعة البليدة2، كلية العلوم الاقتصادية التجارية وعلوم التسيير، أيام 23-24 أفريل 2018، ص10.

المطلب الثالث: تأثيرات تطوير استخدام الطاقات المتجددة على الاقتصاد الوطني

ينطوي تطوير استخدام الطاقات المتجددة على مجموعة من الآثار الإيجابية على الاقتصاد الوطني، تتجلى فيما يلي:

[1] تكوشت عماد، مرجع سبق ذكره، ص 183.

أولا: على هيكل إنتاج الطاقة في آفاق 2020-2030

سيكون لتوسيع برنامج الكهرباء باستخدام الطاقات المتجددة تأثير مباشر على مخطط الحظيرة الوطنية للكهرباء. فمن المتوقع أن يساهم دخول محطات الطاقة الشمسية الحرارية في تغطية جزء هام من الطلب على الطاقة. وفي آفاق 2020 و2030، من المستهدف إنتاج 3770 ميغاواط، منها 2570 ميغاواط و12000 ميغاواط مصدرها الطاقات المتجددة. وتشير التقديرات إلى أن 1600 ميغاواط و7200 ميغاواط من الطاقات المتجددة ستأتي من إحلال المحطات الحرارية الشمسية التقليدية، بينما سيتم توفير 1070 ميغاواط و4800 ميغاواط من الطاقة المتجددة من إحلال الغاز الطبيعي. ويُتوقع أن تقدر التكلفة الإجمالية لبرنامج الكهرباء من الطاقات المتجددة في آفاق 2020 و2030 بحوالي 1493 مليار دينار جزائري و4377 مليار دينار جزائري على التوالي.

وتجدر الإشارة إلى أن تكلفة إنجاز نفس القدرات المتوقعة في برنامج الكهرباء باستخدام الطريقة التقليدية تبلغ على التوالي 339 مليار دينار جزائري و1134 مليار دينار جزائري. وعليه، فإن الفرق في التكلفة خلال الفترة (2011-2020) يقدر بـ 1157 مليار دينار جزائري.

اقتصاد المحروقات فيما يتعلق بالسوق الوطنية: يؤدي تطور حصة الطاقات المتجددة في مزيج الطاقة الوطني إلى انخفاض الاستهلاك الكلي التراكمي من الغاز الطبيعي خلال الفترة (2011-2020) بمقدار 10 مليارات متر مكعب، وبمقدار 37 مليار متر مكعب خلال الفترة (2011-2030). وبناءً على ذلك، سيقدر الاستهلاك الكلي التراكمي من الغاز الطبيعي للفترتين (2011-2020) و (2011-2030) بـ 151 مليار متر مكعب و 354 مليار متر مكعب على التوالي في حالة الاعتماد على حظيرة وطنية حرارية تقليدية بالكامل. بينما سيبلغ هذا الاستهلاك 141 مليار متر مكعب في حالة دمج الطاقات المتجددة في الحظيرة الوطنية الحرارية.

ثانيا: برنامج التصدير

تستهدف الخطط المحددة لتصدير الكهرباء إنتاج 2000 ميغاواط قبل عام 2020، تتضمن 200 ميغاواط من طاقة الرياح و1800 ميغاواط من الطاقة الشمسية الحرارية. كما تهدف إلى إنتاج 10000 ميغاواط في آفاق 2030، منها 1000 ميغاواط من طاقة الرياح و9000 ميغاواط من الطاقة الشمسية الحرارية.[1]

[1] درواسي مسعود، حاقة حنان، **واقع و افاق الطاقات المتجددة في الجزائر، مشاريع واستراتيجية الطاقات المتجددة ضمن ملتقى العلمي الدولي الخامس حول استراتيجيات الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة**، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة البليدة 2، الأيام 23 24 افريل 2018، ص10

المبحث الثالث: برامج و آفاق مستقبلية لتطوير الطاقة المتجددة في الجزائر

يشكل تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر محور اهتمام متزايد في ظل التحولات العالمية نحو الاستدامة الطاقوية. تتجه البلاد نحو استكشاف آفاق جديدة لتنويع مصادر الطاقة، وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري، وذلك من خلال برامج طموحة تهدف إلى استغلال الإمكانات الكبيرة التي تزخر بها الجزائر في هذا المجال. هذا التوجه يفتح الباب أمام دراسة وتقييم البرامج الحالية والمستقبلية لتطوير الطاقة المتجددة في الجزائر، واستشراف الآثار الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المترتبة عليها.

المطلب الأول: التوجهات المستقبلية للطاقة المتجددة في الجزائر

بالنظر إلى الإمكانات والموارد الطبيعية التي تزخر بها الجزائر، يُتوقع أن تتبوأ مكانة اقتصادية عالمية مرموقة في قطاع الطاقة المتجددة بحلول عام 2030، مما سيفضي إلى التحرر من التبعية الاقتصادية لقطاع المحروقات. ويُقدر أن مركز الجزائر في مجال الطاقة سيشهد صعودًا ملحوظًا خلال هذه الفترة. كما يُتوقع أن تلبي مصادر الطاقة المتجددة في الجزائر حوالي 37% من احتياجاتها من الطاقة بحلول عام 2030.

وعلى صعيد التركيبة المستقبلية لمزيج الطاقة، من الممكن أن تصل نسبة الطاقة المتجددة إلى 40% من إجمالي الطاقة المستهلكة في آفاق عام 2030، حيث ستمثل الطاقة الشمسية المركزة 60%، والطاقة الكهروضوئية (التي تعتمد على تحويل ضوء الشمس إلى طاقة كهربائية) 23%، بينما ستمثل طاقة الرياح 17%.

وفيما يتعلق بالتقنيات الأخرى حتى عام 2030، تُقدر التكاليف المتوقعة لتوليد الكهرباء من الخلايا الكهروضوئية بما يتراوح بين 70 و325 دولارًا أمريكيًا لكل ميغاواط ساعي في عام 2030. ويُقارن هذا النطاق بتكاليف تتراوح بين 35 و45 دولارًا أمريكيًا لكل ميغاواط ساعي للغاز الطبيعي، وبين 40 و45 دولارًا أمريكيًا لكل ميغاواط ساعي للفحم خلال نفس العام. كما يُتوقع انخفاض تكلفة الطاقة الشمسية الحرارية مقارنة بالطاقة الشمسية الكهروضوئية.

أما في مجال طاقة الرياح، التي تُعد المحور الثاني بعد الطاقة الشمسية في قطاع الطاقات المتجددة، يؤكد الخبراء على أن استغلال إمكانات الرياح يمكن أن يوفر عائدات كبيرة تصل إلى حوالي 3 مليارات يورو سنويًا، بالإضافة إلى تمكين الجزائر من إنتاج طاقة كهربائية تساهم في تحقيق التنمية المستدامة وتوفير آلاف فرص العمل المباشرة وغير المباشرة. ووفقًا لمصادر رسمية، تستعد الجزائر لإطلاق برنامج واسع النطاق لتوليد الطاقة الكهربائية من الرياح خلال السنوات التسع عشرة القادمة. ويوضح تقرير حديث صادر عن وزارة الطاقة والمناجم أن هذا البرنامج يستند إلى استثمار يقدر بـ4500 مليار دينار جزائري (حوالي 62 مليار دولار أمريكي) لإنشاء وحدات صناعية ومزارع متخصصة في استخراج الطاقة الكهربائية من الرياح

في مناطق "دالي إبراهيم"، و"رأس الوادي"، و"بجاية"، و"سطيف"، و"برج بوعريريج"، و"تيارت". ويولي هذا البرنامج الواعد اهتمامًا خاصًا لتعميم استغلال طاقة الرياح بحلول عام 2030 على مستوى جميع المواقع التي تشهد نشاطًا كبيرًا للرياح، مثل الهضاب العليا والصحراء الكبرى، ولا سيما في ولايات تندوف، وتيميمون، وبشار.

ومن خلال إطلاق برنامج طموح لتنمية الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية، تطلق الجزائر ديناميكية للطاقة الخضراء تستند إلى استراتيجية تتمحور حول مصادر الطاقة المتجددة واستخدامها لتنويع مصادر الطاقة، وإعداد مستقبل مستدام للجزائر. وبذلك، تدخل الجزائر مرحلة جديدة من الطاقة المستدامة.

وبعد حوالي أربع سنوات من إطلاق برنامج تنمية الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية، سواء على الصعيد الوطني أو الدولي، تجدر الإشارة إلى العناصر التالية:

- تحقيق فهم أفضل للقدرات الوطنية في مجال الطاقات المتجددة من خلال الدراسات التي أجريت خلال هذه المرحلة الأولية، خاصة فيما يتعلق بإمكانات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.
- انخفاض تكلفة صناعات الخلايا الشمسية وتجهيزات طاقة الرياح، مما يعزز تنافسيتها في السوق ويجعلها صناعات مستدامة وجديرة بالاعتبار نظرًا للنضج التكنولوجي والتكاليف التنافسية.
- بقاء تكلفة صناعات التقنية الشمسية الحرارية مرتفعة نسبيًا، ويرتبط ذلك بالتكنولوجيا التي لا تزال في مراحل النمو، خاصة فيما يتعلق بالتخزين، بالإضافة إلى النمو البطيء لسوقها.

وبناءً على ذلك، يتمثل البرنامج المحدث للطاقات المتجددة في تحقيق قدرة إنتاجية من الطاقة المتجددة تبلغ 22,000 ميغاواط بحلول عام 2030 لتلبية احتياجات السوق الوطنية، مع الإبقاء على خيار التصدير كهدف استراتيجي إذا سمحت ظروف السوق بذلك. وبفضل هذا البرنامج الجديد، ستكون الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية في صلب السياسات الطاقوية والاقتصادية التي تتبناها الجزائر. وبحلول عام 2030، سيأتي 37% من القدرات القائمة و 27% من إنتاج الكهرباء الموجه للاستهلاك الوطني من مصادر متجددة. لذلك، تعتزم الجزائر، من خلال برنامجها للطاقات المتجددة، أن تتموقع كفاعل رئيسي في إنتاج الطاقة من المصادر الشمسية والرياح، مع دمج الكتلة الحيوية والتوليد المشترك والحرارة الجوفية.

ستكون هذه الفروع الطاقوية محركًا لتنمية اقتصادية مستدامة من شأنها دفع نموذج جديد للتنمية الاقتصادية. ونظرًا لأن القدرات الوطنية من الطاقات المتجددة تتشكل أساسًا من الطاقة الشمسية، فإن الجزائر تعتبر هذه الطاقة فرصة ورافعة للتنمية الاقتصادية والاجتماعية، خاصة من خلال إقامة صناعات مولدة للثروة وفرص العمل. ولا يستبعد ذلك في الوقت نفسه إطلاق مشاريع متعددة لإنجاز مزارع

لطاقة الرياح وتنفيذ مشاريع للكتلة الحيوية والحرارة الجوفية والتوليد المشترك. ويتضمن برنامج الطاقات المتجددة إنجاز حوالي ستين محطة شمسية ومزرعة رياح في حدود عام 2020. وسيتم تنفيذ مشاريع الطاقة المتجددة لإنتاج الكهرباء الموجهة للسوق الوطنية على مرحلتين:

المرحلة الأولى (2015-2020): ستشهد هذه المرحلة إنجاز طاقة تقدر بـ 4000 ميغاواط موزعة بين الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، بالإضافة إلى 500 ميغاواط من الكتلة الحيوية والتوليد المشترك والحرارة الجوفية.[1]

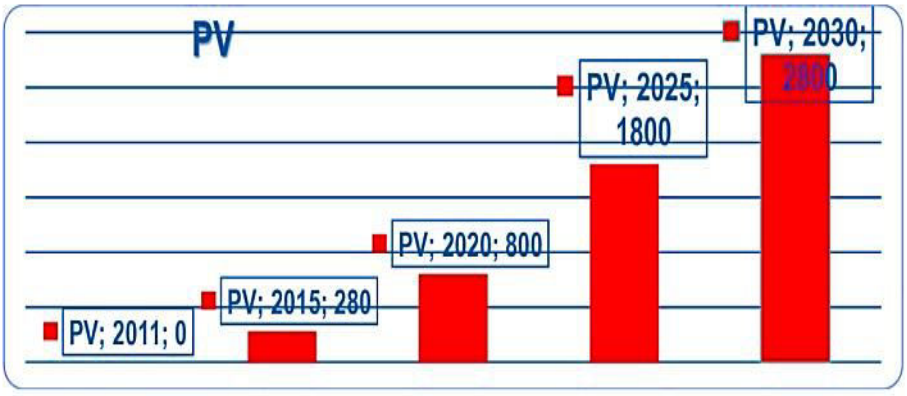
المرحلة الثانية (2020-2030): ستركز هذه المرحلة على تطوير الربط الكهربائي بين الشمال والصحراء (أدرار)، مما سيمكن من تركيب محطات كبرى للطاقات المتجددة في مناطق عين صالح وأدرار وتيميمون وبشار، ودمجها في منظومة الطاقة الوطنية. وعند هذا الموعد، من المتوقع أن تصبح الطاقة الشمسية الحرارية مجدية اقتصاديًا[2].

تتوزع القدرات المركبة حسب التكنولوجيا المستعملة، كما يلي:

❖ **الأنظمة الشمسية الكهروضوئية**

سيتم تركيب قدرة اجمالية تبلغ 2800 ميغاواط في سنة 2030 كما هو موضح في الشكل الموالي:

الشكل رقم (02-01): نسب مشروع الطاقة الشمسية المنتظرة من مشروع الطاقة المتجددة 2011.2030



المصدر: **الاتحاد العربي للكهرباء العرب**، مجلة دورية متخصصة صادرة عن الأمانة العامة للاتحاد العربي للكهرباء، العدد الثامن عشر، الجزائر، 2012، ص64.

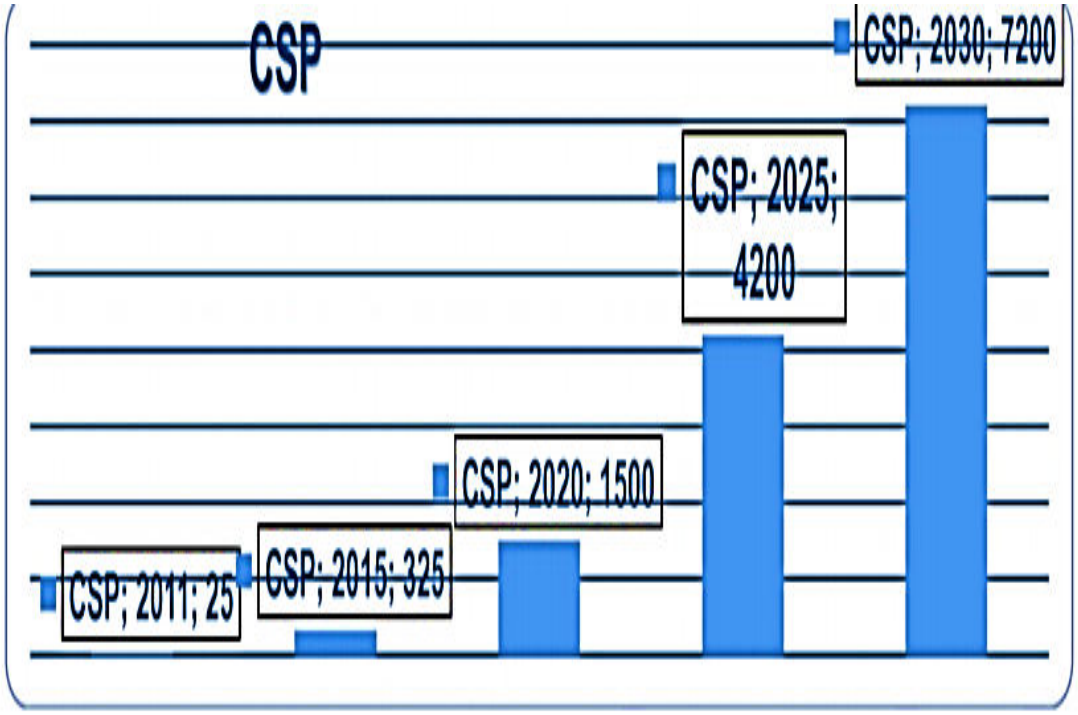
[1] قاسي خالد، فوجيل سهام، **الطاقات المتجددة ودورها في وضع التنمية المستدامة في الجزائر ضمن ملتقى العلمي الدولي حول إستراتيجيات والطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة**، مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر غير منشورة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة البليدة 02، الجزائر، 24،23 أفريل 2018، ص ص(12-14).

[2] درواسي مسعود، حاقة حنان، **مرجع سبق ذكره**، ص07

الأنظمة الشمسية المركزة:

سوف يتم تركيب قدرة كهربائية اجمالية تبلغ 7200 ميغاواط في سنة 2030 كما هو موضح في الشكل الموالي:

الشكل رقم (02-02): نسب مشروع الطاقة الشمسية المنتظرة من مشروع الطاقة المتجددة 2011-2030.

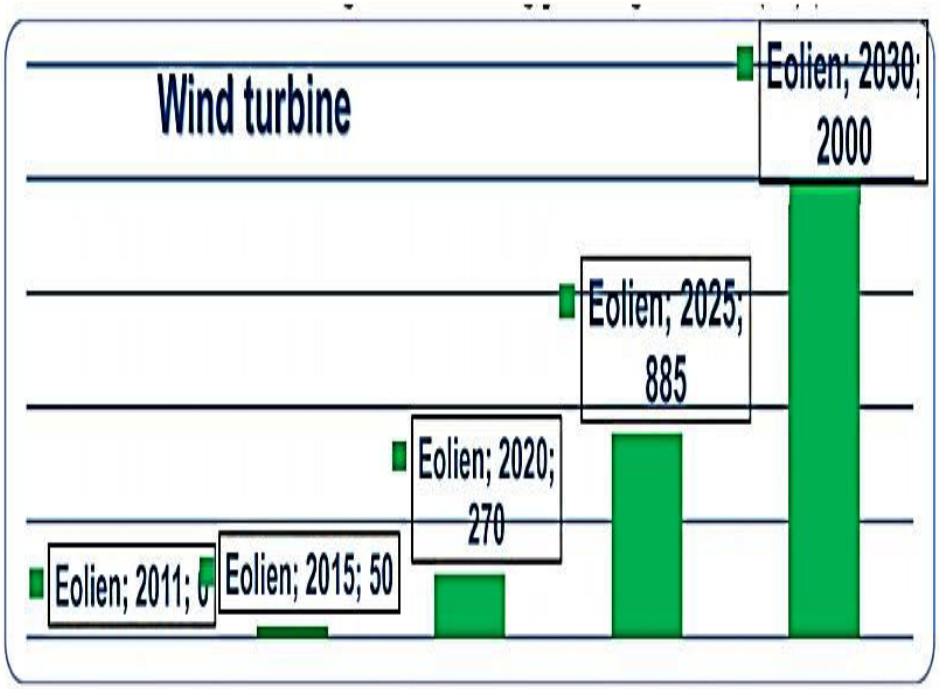


المصدر: **الاتحاد العربي للكهرباء العرب**، مجلة دورية متخصصة صادرة عن الأمانة العامة للاتحاد العربي للكهرباء، العدد الثامن عشر، الجزائر، 2012، ص64.

طاقة الرياح:

سوف يتم تركيب قدرة كهربائية اجمالية 2000 ميغاواط في سنة 2030 كما هو موضح في الشكل التالي:

الشكل رقم (02-03): نسب مشروع طاقة الرياح المنتظرة من مشروع الطاقة المتجددة 2011.2030



المصدر: **الاتحاد العربي للكهرباء العرب**، مجلة دورية متخصصة صادرة عن الأمانة العامة للاتحاد العربي للكهرباء، العدد الثامن عشر، الجزائر، 2012، ص64

ويشمل برنامج النجاعة الطاقوية واقتصاد الطاقة أساسا في القيام بالاعمال التالية:

- تطويل السخان الشمسي المائي؛
- تعميم استعمال المصابيح ذات الاستهلاك المنخفض؛
- استبدال جميع مصابيح الزئبق بمصابيح الصوديوم؛
- ترقية غاز البترول المميع/وقود وغاز طبيعي وقود؛
- تحويل المحطات الكهربائية بالطاقة الشمسية؛
- توليد الكهرباء من النفايات المنزلية.

ويهدف برنامج الجزائر للطاقات المتجددة الي انتاج 22 ألف ميغاواط من الكهرباء في افاق 2030، بينها 12 ألف موجهة لتلبية الطلب الوطني و10 الاف ميغاواط للتصدير، وقت يجزم خبراء بقدرة الجزائر على انتاج 170 ميغاواط في الساعة من الطاقة المتجددة، وهو ما يجعلها اول دولة متوسطية.

المطلب الثاني: أبرز ملامح برنامج الطاقات المتجددة في الجزائر لعام 2025

من أبرز ملامح برنامج الطاقات المتجددة في الجزائر لعام 2025 ما يلي:

أولا: برنامج "طاقاتي"+

أطلقت الجزائر في أبريل 2025 برنامج "طاقاتي +" بتمويل مشترك من الاتحاد الأوروبي وألمانيا بقيمة 28 مليون يورو. يهدف البرنامج إلى:

- توسيع استخدام الطاقة المتجدد؛
- تطوير الهيدروجين الأخضر؛
- تحسين كفاءة استهلاك الطاقة في مختلف القطاعات؛
- بناء القدرات المؤسساتية والتقنية؛
- تهيئة الظروف الملائمة لتنفيذ مشروعات الطاقات المتجددة؛
- وضع قاعدة بيانات حول الإمكانات الوطنية لتطبيقات الهيدروجين الأخضر؛
- توفير أدوات التخطيط والمتابعة لتحقيق اقتصاد الطاقة والتقليل من الانبعاثات.

ثانيا: مشاريع الطاقة الشمسية

تسعى الجزائر إلى إنتاج 15,000 ميغاواط من الطاقة الشمسية بحلول عام 2035. في عام 2025، تم وضع حجر الأساس لعدة محطات شمسية، منها:

- محطة بقدرة 150 ميغاواط في دائرة تقرت؛
- محطة بقدرة 80 ميغاواط في ولاية أولاد جلال.

ثالثا: أهداف القدرة الإنتاجية

تستهدف الجزائر تحقيق قدرة إنتاجية من الطاقة المتجددة تصل إلى 4,000 ميغاواط بحلول عام 2025، مع التركيز على الطاقة الشمسية.

رابعا: تطوير الهيدروجين الأخضر

تُعد الجزائر من الدول الرائدة في تطوير مشاريع الهيدروجين الأخضر، مستفيدة من مواردها الطبيعية وشراكاتها الدولية، خاصة مع الاتحاد الأوروبي وألمانيا.

خامسا: التزام طويل الأمد

تهدف الجزائر إلى أن تشكل مصادر الطاقة المتجددة حوالي 27% من مزيج الطاقة الوطني بحلول عام 2035، مما يعكس التزامها بالتحول نحو الطاقة النظيفة والمستدامة.

باختصار، تُظهر الجزائر في عام 2025 التزامًا قويًا بتطوير قطاع الطاقات المتجددة، من خلال تنفيذ مشاريع استراتيجية وشراكات دولية، مما يعزز مكانتها كمورد موثوق للطاقة النظيفة في المنطقة.[1]

المطلب الثالث: آفاق الطاقات المتجددة في الجزائر حتى عام 2030

أصدر مركز تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر أول أطلس شامل للطاقات المتجددة، يوثق الإمكانات المتنوعة التي تزخر بها الجزائر، التي تُعد أكبر دول حوض البحر الأبيض المتوسط من حيث المساحة، في مجال مصادر الطاقة المتجددة.

وتطمح الجزائر إلى تحقيق قدرة إنتاجية تقدر بحوالي 22 ألف ميغاواط من الطاقات المتجددة بحلول عام 2030، وهو ما يمثل حوالي 27% من إجمالي إنتاج الكهرباء. وقد بدأت بالفعل الخطوات التنفيذية لهذا البرنامج في عام 2015، إلا أن القيود المتعلقة بالإمكانيات المادية أدت إلى تباطؤ وتيرة الإنجاز، حيث لم يتم تحقيق سوى 450 ميغاواط حتى الآن.

وكانت وزارة الطاقة الجزائرية قد أكدت في تقرير لها صدر عام 2016 حول هذا البرنامج أن تحقيق هدف 22 ألف ميغاواط من الطاقة المتجددة سيتم على مرحلتين: المرحلة الأولى (2015-2020) بهدف إنتاج 4010 ميغاواط، والمرحلة الثانية (2021-2030) لاستكمال باقي البرنامج.

ووفقًا لآخر تقرير صادر عن وزارة الطاقة الجزائرية في عام 2018، بلغ إنتاج الجزائر من الطاقة الأحفورية 165.2 مليون طن، منها 65 مليون طن موجهة للاستهلاك الداخلي. ويُشار إلى أن إنتاج الكهرباء في الجزائر يعتمد حاليًا بنسبة 99% على مصادر الطاقة الأحفورية، في حين يشير تقرير حول الفعالية الطاقوية إلى أن هذا البرنامج سيساهم في خفض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بحوالي 200 مليون طن.

وفي تصريحات لجريدة "العلم"، أوضح نور الدين ياسا، المدير العام لمركز تطوير الطاقات المتجددة، أن "الأطلس يضم 60 خريطة، ويشمل أربعة أنواع رئيسية من الطاقات المتجددة: الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والطاقة الحرارية الأرضية، وطاقة الكتلة الحيوية التي تعتمد على النفايات والفضلات النباتية والحيوانية القابلة للتحلل الطبيعي والحرق كوقود."

وأضاف أن "الطاقات المتجددة تتولد بصورة طبيعية ومستدامة، وتتميز بكونها نظيفة ولا ينتج عن استخدامها أي تلوث بيئي، وتشمل الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، وطاقات المد والجزر الناتجة عن قوى التجاذب بين الأرض والقمر والشمس، والأمواج، والتدرج الحراري في مياه المحيطات، والحرارة الجوفية، والمساقط المائية."

[1] الإذاعة الجزائرية حول الطاقات المتجددة www.radioalgeie.dz تاريخ الاطلاع 2025/05/21 على الساعة 14:30

من جانبه، صرح رزاقي محمد، الباحث المتخصص في مجال الطاقة الشمسية وأحد المشاركين في إعداد الأطلس لجريدة "العلم"، بأن "الخرائط تقيس كميات الطاقة الشمسية المتاحة للإنتاج في الصحراء والهضاب، وتتنوع وفقًا لشدة الإشعاع الشمسي في ظل السماء الصافية والسماء الغائمة، وكذلك وفقًا لزاوية ميل الألواح الشمسية. وتتضمن خرائط للألواح الأفقية والخرائط الخاصة بالألواح المائلة بزوايا مختلفة، بهدف تحديد الوضعية المثلى لتركيب الألواح الشمسية لتحقيق أعلى قدر ممكن من إنتاج الطاقة." وأوضح الباحث أن زاوية ميل الألواح الشمسية ذات أهمية بالغة، وتعتمد على وضعها بما يتوافق مع تعامد الشمس عليها، وهو ما يختلف من منطقة إلى أخرى بناءً على خطوط العرض. فعلى سبيل المثال، تقع الجزائر العاصمة على خط عرض 36 درجة، بينما تقع ولاية تمنراست الجنوبية على خط عرض 21 درجة، وتصل هذه الزاوية إلى الصفر في المناطق الاستوائية.

وأضاف محمد: "خلافًا للاعتقاد الشائع، فإن الصحراء ليست المصدر الوحيد والأفضل للطاقة الشمسية في الجزائر. بل إن الاعتماد على الهضاب في إنتاج الطاقة الشمسية قد يكون أكثر فعالية، نظرًا لارتفاع درجة الحرارة الشديد في الصحراء، مما قد يعطل أو يتلف الألواح الشمسية، بينما تتميز الهضاب بمناخ معتدل ومناسب."

وفيما يتعلق بطاقة الرياح، أوضح الباحث بوديبة سيدي محمد في تصريحات لجريدة "العلم": "قمنا بإعداد خرائط متنوعة في هذا الأطلس باستخدام بيانات الأرصاد الجوية المتعلقة بسرعة الرياح كل ثلاث ساعات في 70 نقطة مختلفة. وقد كشفت هذه البيانات أن منطقة عين صالح في الصحراء هي المنطقة الأكثر ملاءمة لإنتاج طاقة الرياح، تليها أدرار وتندوف في الصحراء أيضًا، بالإضافة إلى مناطق أخرى في الهضاب. ومن المتوقع أن يساهم استغلال هذه الإمكانات في تحقيق الهدف المحدد في برنامج الحكومة والبالغ خمسة آلاف ميغاواط."

وأشارت واعلي سليمة، رئيسة فريق البحث بمركز تطوير الطاقات المتجددة، إلى أن "الأطلس يوفر خرائط لمصادر الطاقة الحرارية الأرضية، وتعتمد بشكل أساسي على بيانات تم جمعها على مستوى 240 ينبوعًا حارًا في مختلف أنحاء الجزائر."

وأضافت سليمة في تصريحات لجريدة "العلم": "إن الطاقة الجيوحرارية (طاقة باطن الأرض) تُعد مصدرًا نظيفًا ولا تشكل أي خطر على حياة الإنسان. كما أن الطاقة الحيوية التي يمكن إنتاجها من النفايات

المنزلية تقدر بحوالي 1900 جيجاوات في الساعة، وهو ما يعني إمكانية تلبية احتياجات أكثر من مليون ونصف مليون نسمة. [1]

[1] لويفي الياس، ونازي منال، **الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة دراسة حالة الجزائر**، مذكرة لنيل شهادة ماستر أكاديمي غير منشورة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، تخصص اقصاد دولي، جامعة محمد بوضياف، مسيلة، الجزائر، 2021، ص ص(86-88).

خلاصة الفصل:

يتضح في ختام هذا الفصل أن الطاقات المتجددة تلعب دورًا محوريًا في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، حيث تم استعراض الخلفية التاريخية لهذه الطاقات، والإمكانيات الطبيعية المتوفرة، بالإضافة إلى البرامج والمخططات التنموية التي تبنتها الدولة في هذا المجال. لقد أظهرت الجزائر اهتمامًا متزايدًا بالتحول نحو الطاقات المتجددة كبديل آمن ومستدام للطاقة التقليدية التي تؤثر سلبًا على البيئة، مع التركيز على استغلال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الحيوية والجيوحرارية، بما يتماشى مع أهداف التنمية المستدامة وأهداف الألفية الثالثة.

كما بين الفصل الإمكانيات الكبيرة التي تمتلكها الجزائر من موارد طبيعية تساعدها على تطوير قطاع الطاقات المتجددة، مما يفتح آفاقًا مستقبلية واعدة لتعزيز الاقتصاد الوطني وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري، إضافة إلى مساهمتها في تحسين البيئة والحفاظ على الموارد للأجيال القادمة.

البرامج الوطنية التي تم تنفيذها خلال الفترة 2010-2022 تعكس رؤية استراتيجية واضحة للبلاد في هذا المجال، مع توقعات بزيادة نسبة مساهمة الطاقات المتجددة في مزيج الطاقة الوطني إلى حوالي 35% بحلول عام 2040.

بالتالي، يمكن القول إن الطاقات المتجددة ليست فقط خيارًا بيئيًا واقتصاديًا بل هي ركيزة أساسية لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، مما يتطلب استمرار الدعم الحكومي وتطوير البنية التحتية والتشريعات المناسبة لتعزيز هذا القطاع الحيوي وضمان استدامته على المدى الطويل.

خاتمة

تعد الطاقات المتجددة من الدعائم الأساسية لتحقيق التنمية المستدامة، نظرا لدورها الحيوي في حماية البيئة، وترشيد استهلاك الموارد الطبيعية، وضمان استمراريتها للأجيال القادمة. وفي هذا الإطار أصبحت ضرورة التحول نحو مصادر الطاقة النظيفة تفرض نفسها كخيار استراتيجي لا مفر منه أمام مختلف الدول ومن بينها الجزائر.

تمتلك الجزائر إمكانيات طبيعية وتقنية كبيرة في مجال الطاقات المتجددة، لاسيما الطاقة الشمسية، مما يؤهلها لأن تصبح فاعلا رئيسيا في سوق الطاقة النظيفة إقليميا ودوليا. وقد تجسد هذا التوجه في السياسات الوطنية من خلال إنشاء هيئات ومؤسسات مختصة، واعتماد برامج واستراتيجيات طويلة الأمد تهدف إلى ترقية هذا القطاع الحيوي، إضافة إلى تخصيص ميزانيات معتبرة لدعم المشاريع الاستثمارية في هذا المجال، والتي بدأت بعضها في الدخول حيز التنفيذ، بينما لا يزال البعض الآخر قيد الإنجاز. ورغم أن مساهمة الطاقات المتجددة في إنتاج الطاقة بالجزائر لا تزال محدودة، فإن الجهود المبذولة تؤشر إلى وجود إرادة حقيقية لتسريع وتيرتها. ولن يتحقق الهدف المنشود إلا من خلال تحسين مناخ الاستثمار، وتعزيز الدعم الموجه للباحثين والمراكز العلمية، وتوفير بيئة محفزة للابتكار، بما يضمن اندماج الطاقات المتجددة في منظومة التنمية المستدامة بشكل فعال ومستدام.

❖ **نتائج اختبار فرضيات الدراسة:**

بناء على ما تم التوصل إليه من نتائج فقد تم:

- **إثبات الفرضية الأولى:** والتي صيغت كالتالي **" تختلف الطاقات المتجددة عن نظيرتها الأحفورية بكونها مصادر نظيفة، متجددة، وغير ناضبة، ما يجعلها صديقة للبيئة"** وقد أكدت نتائج الدراسة هذه الفرضية، حيث تبين أن الطاقات المتجددة تعد بديلا فعالا للطاقة التقليدية التي ساهمت في تدهور البيئة وتغير المناخ، نظرا لطبيعتها الناضبة والملوثة، ومنه فالطاقات المتجددة تتميز بكونها غير ناضبة وصديقة للبيئة، مما يدعم الحفاظ على المناخ وهو ما يؤكد **صحة الفرضية الأولى**.

إثبات الفرضية الثانية: والتي كان مضمونها **"يرتبط تحقيق التنمية المستدامة باستغلال الطاقات المتجددة بطريقة فعالة"** وقد أظهرت نتائج الدراسة أن الطاقات المتجددة تعد من أفضل الآليات التي يمكن الاعتماد عليها لتحقيق التنمية المستدامة، نظرا لقدرتها على تلبية مختلف أبعادها الاقتصادية، الاجتماعية والبيئية. وعليه فإن الطاقات المتجددة تمتلك مقومات حقيقية تجعلها أداة فعالة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة، وهو ما يثبت **صحة الفرضية الثانية**.

- **إثبات الفرضية الثالثة:** والتي تنص على **"تعد الطاقات المتجددة ركيزة اقتصادية مهمة في الجزائر، وهو ما ينعكس إيجابيا على مسار التنمية المستدامة"** غير أن نتائج الدراسة أظهرت أن

مساهمة الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة لا تزال محدودة، ولم ترق بعد إلى مستوى الأهداف التي وضعتها السلطات، على الرغم من البرامج والمبادرات التي تم اعتمادها لتعزيز الاستثمار في هذا المجال، وهذا ما يثبت **عدم صحة الفرضية الثالثة**.

❖ **نتائج الدراسة:**

تم التوصل من خلال هذه الدراسة إلى جملة من النتائج، تبلورت بشقيها النظري والتطبيقي فكانت كما يلي:

- ✓ الطاقات المتجددة تمثل خيارا بديلا ومكملا لمصادر الطاقة التقليدية، وتشكل ركيزة أساسية لمستقبل الطاقة عالميا؛
- ✓ الطاقات المتجددة تعد مصادر نظيفة، متجددة، وغير ناضبة، ما يجعلها بديلا فعالا للطاقة التقليدية ومصدرا صديقا للبيئة؛
- ✓ استخدام الطاقات المتجددة يقلص من الاعتماد على الوقود الأحفوري ويحد من الانبعاثات الملوثة، وبالتالي يساهم في الحفاظ على الموارد الطبيعية وحماية البيئة بشكل خاص؛
- ✓ تبين أن الطاقات المتجددة تساهم في تحقيق مختلف أبعاد التنمية المستدامة (البيئية، الاقتصادية، والاجتماعية) عند استغلالها بشكل فعال؛
- ✓ تعتبر التنمية المستدامة بمثابة الهدف الذي تسعى جميع الدول للوصول إليه والطاقة المتجددة تلعب دورا أساسيا في تحقيق هذا الهدف؛
- ✓ تقاس التنمية المستدامة بناء على مجموعة من المؤشرات (اقتصادية، اجتماعية، بيئية....)؛
- ✓ تعد التنمية المستدامة همزة وصل بين الجيل الحالي والأجيال القادمة والتي تضمن الاستمرارية؛

رغم الإمكانات الطبيعية المتوفرة التي تزخر بها الجزائر، إلا أن مساهمة الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة بالجزائر لا تزال محدودة، ولم تصل بعد إلى مستوى الأهداف التي وضعتها السياسات الوطنية؛

- ✓ تمتلك الجزائر مؤهلات كبيرة في مجال الطاقات المتجددة خاصة الطاقة الشمسية، ورغم ارتفاع التكاليف الأولية للاستثمار فيها، إلا أن الاعتماد عليها يساهم في تقليل تكاليف التشغيل والإنتاج على المدى البعيد، إلى جانب كونها طاقة نظيفة وصديقة للبيئة؛
- ✓ يواجه قطاع الطاقة المتجددة في الجزائر تحديات كبيرة مرتبطة بالسياسات والتشريعات الحكومية، بالإضافة إلى نقص التكنولوجيا الحديثة الضرورية لاستغلال الطاقات المتجددة بكفاءة.

❖ **توصيات الدراسة:**

بناءا على النتائج التي توصلت إليها الدراسة في جوانبها النظرية والتطبيقية، يتم اعتماد عدد من التوصيات التي يمكن تلخيصها كما يلي:

- ضرورة وضع استراتيجية خضراء وطنية ترتكز على معايير التنمية المستدامة وتطبق بشكل ملزم لجميع الأطراف؛
- يجب توسيع نطاق استخدام الطاقة الشمسية في مختلف المجالات، خاصة في البناء والعمران، نظرا لكونها المصدر الرئيسي للطاقة المتجددة في الجزائر؛
- تعزيز الإطار التشريعي والمؤسساتي لتشجيع الاستثمار في الطاقات المتجددة، من خلال سن قوانين واضحة ومحفزة تضمن بيئة قانونية مستقرة وجذابة للمستثمرين المحليين والأجانب؛
- تطوير البنية التحتية والتكنولوجية الخاصة بقطاع الطاقات المتجددة، من خلال إدخال التكنولوجيا الحديثة في عمليات الإنتاج والتخزين والنقل، وكذا دعم البحث العلمي والابتكار في هذا المجال؛
- إعداد استراتيجية وطنية متكاملة للطاقة المتجددة، تأخذ بعين الاعتبار الموارد الطبيعية المتوفرة، وتضع أهدافا قابلة للقياس ومواكبة للمعايير الدولية للتنمية المستدامة؛
- تفعيل الشراكة بين القطاعين العام والخاص من أجل تمويل وإنجاز مشاريع طاقوية متجددة، وخاصة في المناطق الجنوبية التي تزخر بإمكانات كبيرة، خصوصا في مجال الطاقة الشمسية؛
- إطلاق برامج توعية وتحسيس موجهة للمواطنين والمجتمع المدني حول أهمية الطاقات المتجددة وفوائدها البيئية والاقتصادية، بهدف رفع الوعي العام وتحقيق قبول اجتماعي لمشاريع التحول الطاقوي؛
- توفير حوافز مالية وضريبية للمستثمرين، وتقليص الإجراءات البيروقراطية التي تعيق تنفيذ المشاريع، خاصة على المستوى المحلي؛
- دعم التكوين والتعليم المتخصص في مجالات الطاقة المتجددة، عبر إدراج تخصصات وبرامج جامعية ومهنية تلبّي حاجيات السوق وتؤهل كفاءات وطنية قادرة على مواكبة التحول الطاقوي؛
- العمل على تقليص الاعتماد على الوقود الأحفوري بشكل تدريجي، من خلال إدماج أكبر للطاقات المتجددة في مزيج الطاقة الوطني بما يحقق أمنا طاقويا واستدامة بيئية؛
- الاستفادة من التجارب الدولية الناجحة في مجال الطاقة المتجددة، من خلال التعاون الدولي وتبادل الخبرات ونقل التكنولوجيا الحديثة؛

- ☜ ضرورة تطوير الأطر القانونية المتعلقة بالطاقات المتجددة، بما يضمن استقرار السياسات ويشجع الاستثمارات الوطنية والأجنبية في هذا المجال؛
- ☜ توجيه جزء من عائدات الطاقة التقليدية نحو تمويل مشاريع الطاقة المتجددة، باعتبارها استثمارا استراتيجيا يضمن استدامة الموارد ويخدم مصالح الأجيال القادمة.

قائمة المراجع والمصادر

الكتب:

1. ابراهيم عبد الله عبد الرؤوف محمد، **الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة - دراسة تحليلية تطبيقية-**، دار الجامعة الجديدة، الإسكندرية، مصر، 2017.
2. أحلام زواوية، **دوراقتصاديات الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية**، مكتبة الوفاء القانونية، الإسكندرية، مصر، الطبعة الأولى، 2014.
3. جمال الدين لعويسات، **العلاقات الاقتصادية الدولية والتنمية**، دار الهومة، الجزائر، 2000.
4. د،حافض جاسم عرب المولى، **دورالطاقات المتجددة في التحول إلى الاقتصاد الأخضر و تحقيق التنمية المستدامة**، شركة دار الأكاديميون للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، الطبعة الأولى، 2022.
5. الزعبي محمود، **الطاقات المتجددة : الاسس، الاستخدامات والافاق المستقبلية**، دار الصفاء للنشر و التوزيع، عمان، 2021.
6. سعد طه علام، **التنمية والدولة**، دار طيبة للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر، الطبعة 2، 2004.
7. عبد الرحمن العيسوي، **الإسلام والتنمية البشرية**، المكتب العربي الحديث، الاسكندرية، مصر، 1998.
8. عبد القادر بوهالي، **الطاقات المتجددة في الجزائر: الإمكانات والتحديات**، دار الهدى، الجزائر، 2012.
9. عثمان محمد غنيم، ماجدة أبو زنط، **التنمية المستدامة -فلسفتها وأساليب تخطيطها وأدوات قياسها-**، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2007.
10. عدنان داود محمد العذاري، **الاستثمار الأجنبي المباشر على التنمية والتنمية المستدامة في بعض الدول الإسلامية**، دار غيداء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، الطبعة الأولى، 2016.
11. عرفان تقي الحسنين، **التمويل الدولي**، دار المجدلاوي للنشر، عمان، الأردن، 1999.
12. فريد مصعب مهدي الدليمي، **الطاقة الشمسية الإشعاعية والاحتباس الحراري**، دار غيداء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، الطبعة الأولى، 2014.
13. محمد عبد العزيز، **المداخل الحديثة في تمويل التنمية**، مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية، مصر، 1988.
14. مدحت أبو النصر، ياسمين مدحت محمد، **التنمية المستدامة (مفهومها – أبعادها – مؤشراتها)**، المجموعة العربية لتدريب والنشر، القاهرة، مصر،2017.
15. مدحت القريشي، التنمية الاقتصادية، **نظريات وسياسات وموضوعات**، دار وائل للنشر، عمان، الأردن، 2007.
16. مصطفى يوسف كفاني، **السياحة البيئية المستدامة -تحديات و آفاقها المستقبلية-**، دار مؤسسة رسلان للطباعة والنشر والتوزيع، دمشق، سوريا، 2014.

17. هاشم مرزوك علي الشمري وآخرون، **الاقتصاد الأخضر مسار جديد في التنمية المستدامة**، دار الأيام للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، الطبعة الأولى، 2016.

المذكرات والاطروحات:

1. لويفي الياس، ونازي منال، **الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة دراسة حالة الجزائر**، مذكرة لنيل شهادة ماستر أكاديمي غير منشورة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، تخصص اقصاد دولي، جامعة محمد بوضياف، مسيلة، الجزائر،2021.
2. نعيمة باديس، **اقتصاديات الطاقة كآلية الحماية البيئة في الجزائر - دراسة حالة مؤسسة سوناطراك-** ، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية (غير منشورة)، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر 3 ، الجزائر، 2013.
3. أسماء رزاق، **آليات تمويل سياسات حماية البيئة في الجزائر-دراسة حالة ولاية بسكرة -**، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، تخصص نقود وتمويل، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة محمد خيضر –بسكرة-، الجزائر، 2008.
4. تكوشت عماد، **و اقع و افاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر**، رسالة ماجستير، اقتصاد التنمية، كلية العلوم الاقتصادية و العلوم التجارية و التسيير، جامعة الحاج لخضر، باتنة، 2012.
5. خامرة الطاهر، **المسؤولية البيئية الاجتماعية: مدخل لمساهمة المؤسسة الاقتصادية في تحقيق التنمية المستدامة -حالة سوناطراك-**، مذكرة ماجستير(غ م)، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح –ورقلة-، الجزائر، 2007، ص42.
6. خواجة خالد زهدي، **أساليب تحليل بيانات ونفقات الاسرة**، إصدارات المعهد العربي للتدريب والبحوث الإحصائية، عمان، الأردن، 2009.
7. درواسي مسعود، حاقة حنان، **و اقع و افاق الطاقات المتجددة في الجزائر ، مشاريع واستراتيجية الطاقات المتجددة ضمن ملتقى العلمي الدولي الخامس حول استراتيجيات الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة**، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة البليدة 2، الأيام 23 24 افريل 2018.
8. رشيد سالمي، **أثر تلوث في التنمية الاقتصادي في الجزائر**، أطروحة دكتوراه علوم في علوم التسيير، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، 2006.
9. زواوية أحلام، **دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية - دراسة مقارنة بين الجزائر المغرب وتونس-**، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، تخصص الاقتصاد الدولي والتنمية المستدامة، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس – سطيف 1-، الجزائر، 2012/ 2013.

10. شريف نبيل وضيف محمد لمين، **مساهمة الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة حالة الجزائر**، رسالة ماستر أكاديمي، تخصص اقتصاد دولي، كلية العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، جامعة محمد بوضياف بالمسيلة، 2020.

11. قاسي خالد، فوجيل سهام، **الطاقات المتجددة ودورها في وضع التنمية المستدامة في الجزائر ضمن ملتقى العلمي الدولي حول إستراتيجيات والطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة**، مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر غير منشورة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة البليدة 02، الجزائر، 24.23 أفريل 2018.

12. محي الدين حمداني، **حدود التنمية المستدامة في الاستجابة لتحديات الحاضر والمستقبل -دراسة حالة الجزائر-**، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، تخصص تخطيط، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر 3، الجزائر، 2009/2008.

13. هبة هللا ثروت، يوسف الحلو، **التأثير الفني و الاقتصادي لاستخدام أنظمة الخلايا الشمسية المرتبطة بشبكة الكهرباء في قطاع غزة -دراسة استكشافية- دراسة حالة مستشفى جمعية أصدقاء المريض الخيرية بغزة-**، مذكرة ماجستير، كلية التجارة، الجامعة الإسلامية بغزة،2017.

14. هشام حريز، **دور البحث والتطوير في تحسين التنافسية لقطاع الطاقات المتجددة في الجزائر**، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة محمد خيضر –بسكرة-، الجزائر، 2016/2015.

15. هواري عبد القادر، **الكفاءة الاستخدامية لاستغلال الطاقات المتجددة في الاقتصاديات العربية - دراسة مقارنة للمردودية الاقتصادية بين الطاقات المتجددة والطاقات غير المتجددة-**، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس -سطيف 1-، الجزائر، 2020.

16. وزاني صبرينة، دور الطاقات المتجددة في تفعيل مسار التنمية المستدامة في الجزائر 1999-2014، مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر غير منشورة، تخصص سياسات عامة والتنمية، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة سعيدة، الجزائر، 2018.

17. ياسمينة مرزوق، **دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر**، مذكرة ماجستير في العلوم السياسية والعلاقات الدولية، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة محمد بوضياف – المسيلة-، الجزائر،2018/2017.

المجلات:

1. إبراهيم عبد الرؤوف، **الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة –دراسة تحليلية وتطبيقية على الطاقة الشمسية في مصر**، مجلة البحوث القانونية والاقتصادية، المجلد3، العدد55، أكتوبر2013.

2. **الاتحاد العربي للكهرباء العرب**، مجلة دورية متخصصة صادرة عن الأمانة العامة للاتحاد العربي للكهرباء، العدد الثامن عشر، الجزائر، 2012.
3. أحمد بركات، حسان ناصف، **أهمية ودور الطاقات المتجددة دوليا**، مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية المعاصرة، جامعة ابن خلدون –تيارت-، الجزائر، المجلد 03، العدد 02، أفريل 2020.
4. برهان الدين بوقنة واخرون، **الطاقات المتجددة و تأثيرها على ابعاد التنمية المستدامة دراسة حالة الجزائر**، مجلة الأصيل للبحوث الاقتصادية و الإدارية، جامعة خنشلة، العدد الرابع، ديسمبر، 2018.
5. حدة فرحات، **استراتيجيات المؤسسات المالية في تمويل المشاريع البيئية من أجل تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر**، مجلة الباحث، جامعة قاصدي مرباح –ورقلة-، الجزائر، المجلد 07، العدد 07، 2010.
6. خالدية بالعجين وآخرون، **التجارة الرائدة في استغلال الطاقة المتجددة -الصين نموذجا-**، مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية المعاصرة، جامعة ابن خلدون -تيارت-، الجزائر، المجلد 03، العدد 02، 2020.
7. خالدية بن عولي، **آفاق و أبعاد التنمية المستدامة في ظل استخدام الطاقة المتجددة**، مجلة المقريزي للدراسات الاقتصادية والمالية، المركز الجامعي أفلو –الأغواط-، المجلد 02، العدد 102، 2018.
8. سليم بوقنة وآخرون، **الطاقات المتجددة وتأثيرها على أبعاد التنمية المستدامة -دراسة حالة الجزائر-**، مجلة الأصيل للبحوث الاقتصادية والإدارية، جامعه عباس لغرور -خنشلة-، الجزائر، المجلد 02، العدد 02، 2018.
9. عايدة مصطفوي، **الطاقات المتجددة كبديل المواجهة تمديدات الأمن البيني**، مجلة حوليات جامعة الجزائر، الجزائر، الجزء 12، العدد 33، 2019.
10. عرابة الحاج ابن محمود، نفاح زكرياء ابن علي، **الطاقة المتجددة كخيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة-حالة الجزائر-**، المجلة العالمية للاقتصاد والأعمال، الأردن، المجلد 02، العدد 01، 2017.
11. كسروان ربيع، **مؤشرات أساسية عن التنمية البشرية في الوطن العربي**، مجلة بحوث اقتصادية عربية، مركز الدراسات الوحدة العربية، المجلد 14، العدد 38، 2007.
12. محمد طالبي، محمد ساحلي، **أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة - عرض تجربة المانيا-**، مجلة الباحث، جامعة قاصدي مرباح –ورقلة-، الجزائر، العدد 06، 2008.
13. مرزوقي مرزوقي، مروة رمضاني، كريمة بوقرة، استراتيجية **الطاقة المتجددة كألية لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر -عرض أهم التجارب العالمية-**، مجلة دفاتر اقتصادية، جامعة الوادي، الجزائر، المجلد 12، العدد 01، 2021.

14. مرزوقي مرزوقي، مروة رمضاني، كريمة بوقرة، استراتيجية **الطاقة المتجددة كآلية لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر -عرض أهم التجارب العالمية-**، مجلة دفاتر اقتصادية، جامعة الوادي، الجزائر، المجلد 12، العدد 01، 2021.

15. وديع عدنان، **قياس التنمية ومؤشراتها**، مجلة جسر التنمية، المجلد الأول، الإصدار الثاني، منشورات المعهد العربي للتخطيط، الكويت، عدد فبراير، 2002.

16. وهبية مربعي، **الاستثمار في الطاقات المتجددة كبديل للطاقات الأحفورية لتحقيق التنمية المستدامة سمع الإشارة إلى حالة الجزائر"**، المجلة الجزائرية للعلوم السياسية والعلاقات الدولية، العدد 13 جامعة الجزائر 3 (الجزائر)، 2019.

الملتقيات والمقالات:

1. برنامج الأمم المتحدة الإنمائي(UNDP) ، **تقرير التنمية البشرية 2022: التنمية المستدامة في زمن الأزمات** .نيويورك، مطابع الأمم المتحدة، 2022.
2. حرفوش سهام وآخرون ، **الإطار النظري للتنمية الشاملة المستدامة ومؤشرات قياسها**، الملتقى الدولي حول **التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة**، الجزء الأول، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير .جامعة فرحات عباس –سطيف-، الجزائر، 7 و 8 افريل 2008.
3. درواسي مسعود، حافة حنان، واقع وآفاق الطاقات المتجددة في الجزائر، مشاريع واستراتيجية الطاقات المتجددة ضمن ملتقى العلمي الدولي الخامس حول استراتيجيات الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، جامعة البليدة2، كلية العلوم الاقتصادية التجارية وعلوم التسيير، أيام 23-24 أفريل 2018.
4. رداد خيس عبد الرحمان، **المؤشرات البيئية كجزء من مؤشرات التنمة المستدامة**، المؤتمر الإحصائي العربي الثاني حول **لا تنمية بدون إحصاء**، المنعقد بسرت ، من 2 الى 4 نوفمبر 2009.
5. عبد الرزاق فوزي، بوروبة كاتية، **التنمية المستديمة ورهانات النظام الليبرالي بين الو اقع والآفاق المستقبلية**، الملتقى الدولي حول **التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة**، الجزء الأول، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير.جامعة سطيف، الجزائر، 7 و8 أفريل 2008.

القو انين والمراسيم

1. الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، العدد 51، 28 أفريل 2016،

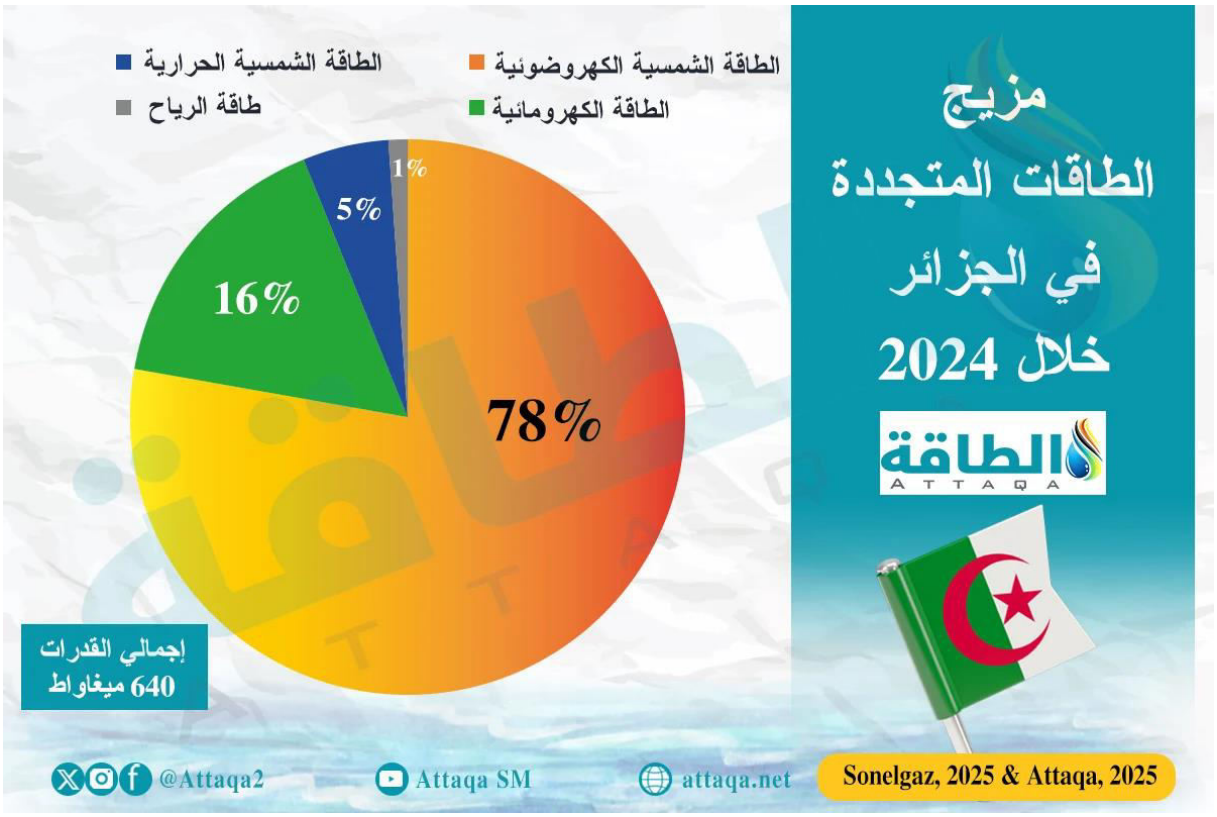
المو اقع:

- **إيجابيات وسلبيات الطاقة المتجددة**، موقع ارقام، تاريخ النشر 15 جوان 2017، تاريخ التصفح 01 جوان 2025، https://www.argaam.com/ar/article/articledetail/id/492487

- الإذاعة الجزائرية حول الطافات المتجددة تاريخ الاطلاع 2025/05/21 على الساعة 14:30dz.radioalgrie.www
- وزارة الطاقة الجزائرية، **الاستراتيجية الوطنية لتطوير الطاقات المتجددة 2020-2035** (الجزائر: وزارة الطاقة، 2023)،ص 45- 47 https://www.energy.gov.dz /

قائمة الملاحق

الملحق رقم 01: مزيج الطاقات المتجددة في الجزائر خلال 2024

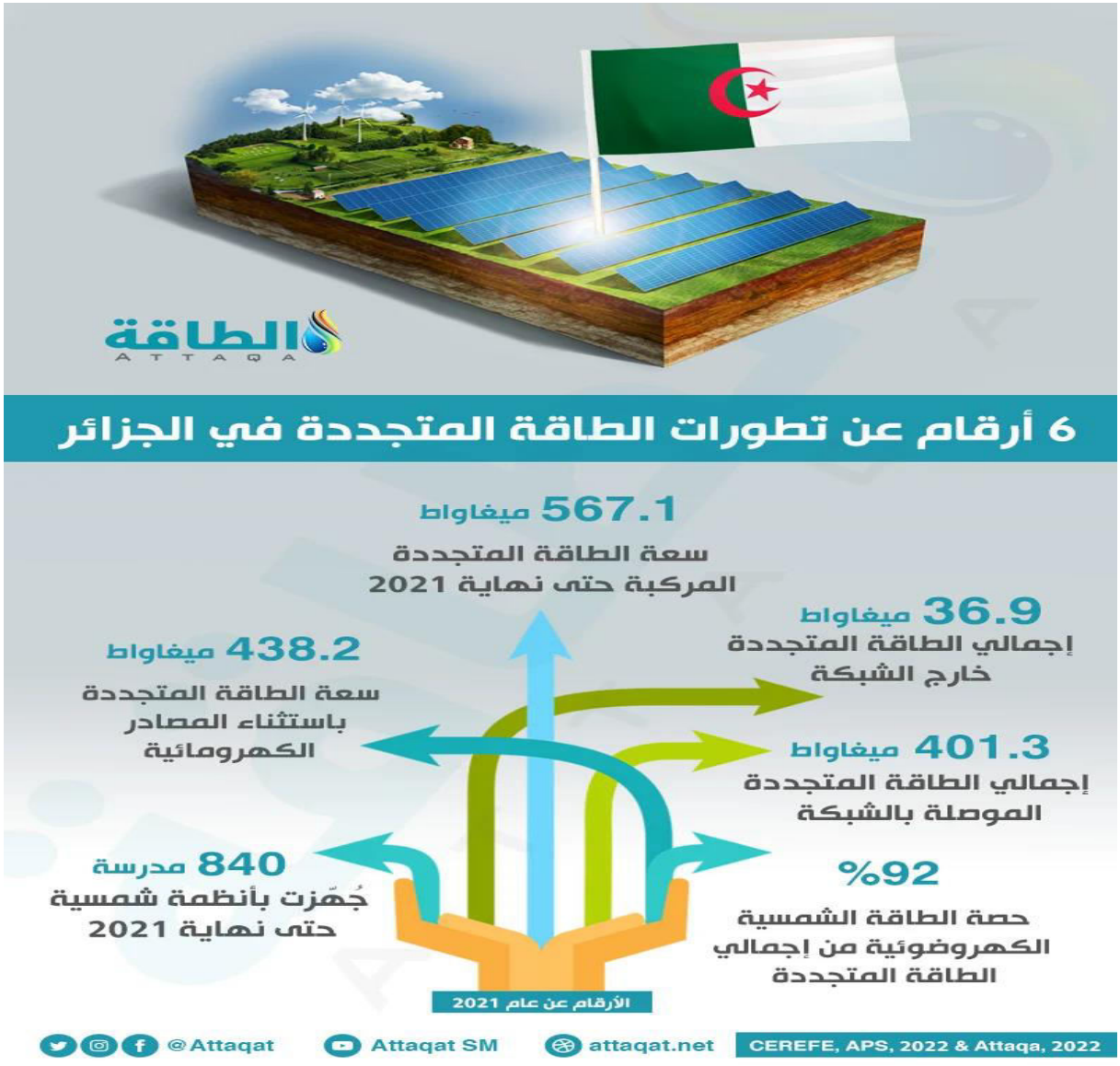


المصدر https://attaqa.net/2025/02/14

الملحق رقم 02: برنامج الطاقة الشمسية في الجزائر 2035

المصدر https://attaqa.net/2022/07/28

الملحق رقم 03: الطاقة المتجددة في الجزائر6 أرقام عن أبرز التطورات (إنفوغرافيك)



المصدر- https://attaqa.net/wp-content/uploads/2022/09/deab6a74b7f9d3502b99101dc6405d05.jpg

الملحق رقم 04: صورة للوحات الشمسية الجزائر

المصدر https://ar.wikipedia.org/wiki

الملحق رقم 05: محطة للطاقة الهجينة بحاسي الرمل

المصدر https://ar.wikipedia.org/wiki

الملحق رقم 06: ألواح شمسية في الصحراء الجزائرية

المصدر https://ar.wikipedia.org/wiki