جامعة غرداية

كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

قسم علوم التسيير

مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات شهادة ماستر أكاديمي

الميدان: العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية

شعبة: علوم التسيير

التخصص: مالية

من إعداد الطالب: بلكو محفوظ

تحت إشراف الأستاذ: بن طاجين محمد عبد الرحمان

بعنوان:

استغلال الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة

– دراسة حالة مركز الطاقات المتجددة بغرداية–

نوقشت وأجيزت علنًا بتاريخ:.. /.../2025

أمام اللجنة المكونة من الأساتذة

الرتبة	الاسم واللقب	الجامعة	الصفة
/.	.....	جامعة غرداية	رئيسا
د /	.....	جامعة غرداية	مشرفا ومقررًا
/.	.....	جامعة غرداية	مناقشا
/.	.....	جامعة غرداية	مناقشًا

السنة الجامعية: 2024/ 2025

جامعة غرداية

كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

قسم علوم التسيير

مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات شهادة ماستر أكاديمي

الميدان: العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية

شعبة: علوم التسيير

التخصص: مالية

من إعداد الطالب: بلكو محفوظ

تحت إشراف الأستاذ: بن طاجين محمد عبد الرحمان

بعنوان:

استغلال الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة

– دراسة حالة مركز الطاقات المتجددة بغرداية–

نوقشت وأجيزت علنًا بتاريخ:.. /.../2025

أمام اللجنة المكونة من الأساتذة

الرتبة	الاسم واللقب	الجامعة	الصفة
/.	.....	جامعة غرداية	رئيسا
د /	.....	جامعة غرداية	مشرفا ومقررًا
/.	.....	جامعة غرداية	مناقشا
/.	.....	جامعة غرداية	مناقشًا

السنة الجامعية: 2024/ 2025

الإهداء

إن الحمد لله الذي علمنا ما لم نعلم وصلى اللهم وسلم على سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم.

أهدي هذا العمل المتواضع إلى كل من ساهم فيه من قريب أو من بعيد

وخاصة إلى من قال فيهم المولى سبحانه "وبالوالدين إحسانا" ومن وعد الله من أطاعهم وأخفض لهم جناح

الذل من الرحمة بالفوز بالدرجات العلى في الجنة "والدي الكريمين ".

وإلى كل العائلة المحترمة وخاصة إخوتي إلى الزملاء في قسم علوم التسيير

بلكو محفـوظ

شكر وعرفان

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات، وبفضله وكرمه تذلل الصعوبات، والصلاة والسلام على خير الخلق، سيدنا محمد، وعلى آله وصحبه أجمعين.

أتقدم بجزيل الشكر وخالص الامتنان لكل من كان له فضل في إنجاز هذا العمل المتواضع، الذي ما كان ليرى النور لولا عون الله أولًا، ثم دعم ومساندة نخبة من الأساتذة الكرام والمخلصين.

أتوجه بوافر الشكر والتقدير إلى الأستاذ المشرف " بن طاجين محمد عبد الرحمان " على ما بذله من توجيه ونصح، وصبره على المراجعة والتصحيح، ومتابعته الدقيقة لمراحل إعداد المذكرة، فله مني كل الاحترام والعرفان.

كما لا يفوتني أن أشكر كل أعضاء لجنة المناقشة الموقرة على قبولهم تقييم هذا العمل، وعلى ملاحظاتهم العلمية القيمة.

إلى والديّ الكريمين، أصحاب الفضل الأول، ومنبع الحنان والدعاء، أرفع أكفّ الدعاء بأن يجزيهما الله عني خير الجزاء، فقد كانا لي سندًا وعونًا في كل مراحل حياتي.

ولا أنسى أن أخص بالشكر أساتذتي في قسم علوم التسيير، وزملائي الذين تقاسمت معهم رحلة التعلم والتعب، وكل من ساندني أو قدّم لي دعمًا معنويا أو علميًا.

فشكرًا لكم جميعًا، وجزاكم الله خير الجزاء.

الملخص:

تناولت هذه المذكرة موضوع استغلال الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة، من خلال دراسة حالة مركز الطاقات المتجددة بغرداية. وهدفت إلى إبراز العلاقة بين الطاقات المتجددة والتنمية الاقتصادية، البيئية والاجتماعية، مع التركيز على تجربة الجزائر في هذا المجال.

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي ومنهج دراسة الحالة، كما دعّمت التحليل بنتائج البيانات الميدانية والمعالجة الإحصائية. وقد أظهرت النتائج أن الطاقات المتجددة ساهمت في تنويع الاقتصاد الوطني، تقليل مستويات التلوث، وتحسين جودة الحياة.

ورغم التحديات ذات الطابع التنظيمي والمالي، فقد برز مركز الطاقات المتجددة بغرداية كنموذج واعد لدور المؤسسات البحثية في دعم التحول الطاقوي الوطني. وقد خلصت الدراسة إلى مجموعة من التوصيات، من أبرزها: أهمية دعم البحث العلمي، وتوسيع المشاريع النموذجية في مجال الطاقة النظيفة.

الكلمات المفتاحية:

الطاقات المتجددة، التنمية المستدامة، مركز غرداية، الطاقة النظيفة، التحول الطاقوي، الاقتصاد البيئي، البحث العلمي، التحديات الطاقوية، التنمية الاقتصادية، البيئة، العدالة الاجتماعية.

Abstract :

This thesis addressed the topic of renewable energy exploitation and its role in achieving the dimensions of sustainable development, through a case study of the Renewable Energy Center in Ghardaia. It aimed to highlight the relationship between renewable energies and economic, environmental, and social development, with a focus on Algeria's experience in this field.

The study adopted a descriptive analytical approach and a case study methodology, supported by field data and statistical analysis. The results showed that renewable energies contributed to diversifying the national economy, reducing pollution, and improving quality of life.

Despite facing regulatory and financial challenges, the Ghardaia Center emerged as a promising model for the role of research institutions in supporting the national energy transition. The study concluded with a set of recommendations, most notably the need to support scientific research and expand pilot projects in the field of clean energy.

Keywords:

Renewable energy, sustainable development, Ghardaia Center, clean energy, energy transition, green economy, scientific research, energy policy, environmental sustainability, Algeria.

قائمة المحتويات

قائمة المحتويات

الرقم	الموضوع	الصفحة
	الإهداء	V
	شكر وعرفان	II
	الملخص	III
	قائمة المحتويات	VV - V
	قائمة الجداول والأشكال	VV
	المقدمة	06
	الفصل الأول: مراجعة الأدبيات	
01	المبحث الأول: الإطار النظري للطاقة المتجددة والتنمية المستدامة	13
02	المطلب الأول: الجانب المفاهيمي للطاقة المتجددة والتنمية المستدامة	13
08	المطلب الثاني: العلاقة بين الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة	24
12	المطلب الثالث: البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية في الجزائر	31
16	المبحث الثاني: الدراسات السابقة	45
17	المطلب الأول: الدراسات باللغة العربية	45
18	المطلب الثاني: الدراسات باللغة الأجنبية	50
19	المطلب الثالث: الفجوة البحثية	51
	الفصل الثاني: الدراسة الميدانية	
20	المبحث الأول: تقديم المركز ودوره في مجال الطاقة المتجددة	56
21	المطلب الأول: نبذة تعريفية بالمركز.	56
22	المطلب الثاني: البنية التحتية والموارد المتوفرة	60
23	المطلب الثالث: البرامج الأكاديمية والبحث العلمي	61
24	المبحث الثاني: العلاقة بين استخدام الطاقات المتجددة وأبعاد التنمية المستدامة	63
25	المطلب الثاني: دراسة العلاقة بين استخدام الطاقات المتجددة وأبعاد التنمية المستدامة في الجزائر خلال الفترة الممتدة بين 2000 – 2023	67
26	المطلب الثالث: اختبار فرضيات الدراسة	70

قائمة الجداول والأشكال

قائمة الجداول

الرقم	العنوان	الصفحة
01	الفرق بين التنمية المستدامة والتنمية غير المستدامة	17
02	نسب تزايد الإنتاج حسب الفترات	35
03	الإنجازات المتوقعة من خلال البرنامج الوطني للطاقة المتجددة 2011-2030.	37
04	المقارنة بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة	53
05	إحصائيات متغيرات الدراسة	70
06	اختبار KOLMOGOROV-SMIRNOV لمتغيرات الدراسة	71
07	نتائج تحليل التباين لاختبار تأثير استخدام الطاقات المتجددة (CER) على الناتج المحلي الإجمالي(GDP)	72
08	نتائج تحليل معامل الانحدار لاختبار تأثير استخدام الطاقات المتجددة (CER) على الناتج المحلي الإجمالي(GDP)	73
09	نتائج تحليل التباين لاختبار تأثير استخدام الطاقات المتجددة (CER) على مؤشر التنمية البشرية(HDI)	74
10	نتائج تحليل معامل الانحدار لاختبار تأثير استخدام الطاقات المتجددة (CER) على مؤشر التنمية البشرية(HDI)	74
11	نتائج تحليل التباين لاختبار تأثير استخدام الطاقات المتجددة (CER) على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون(CO2)	75
12	نتائج تحليل معامل الانحدار لاختبار تأثير استخدام الطاقات المتجددة (CER) على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون(CO2)	76
13	ملخص اختبار فرضيات الدراسة	76

قائمة الأشكال

الشكل	العنوان	الصفحة
01	تكامل أبعاد التنمية المستدامة	23
02	تغلغل الطاقات المتجددة في الإنتاج الوطني	34
03	هيكلة حظيرة الإنتاج الوطني لآفاق 2030.	35
04	نسب مشروع طاقة الرياح المنتظرة من مشروع الطاقة المتجددة 2011–2030.	38
05	نسب مشروع الطاقة الشمسية المنتظرة من مشروع الطاقة المتجددة 2011–2030.	39
06	نسب مشروع الطاقة الشمسية (PV) المنتظرة من مشروع الطاقة المتجددة 2011–2030.	40
07	الموقع الجغرافي للوحدة	59
08	الهيكل التنظيمي لوحدة الطاقات المتجددة	60

الـمقدمة

توطئة:

في ظلّ التحديات البيئية والاقتصادية المتسارعة، باتت مسألة استدامة الموارد وحماية البيئة من بين القضايا الجوهرية التي تشغل صُنّاع القرار على الصعيدين المحلي والدولي. فقد أدى الاعتماد الكبير على الطاقات التقليدية (النفط، الغاز، الفحم) إلى أزمات متعددة الأبعاد، أبرزها التغير المناخي، تلوث البيئة، الاستنزاف المستمر للموارد غير المتجددة، وزيادة هشاشة الاقتصاديات المعتمدة عليها. وفي المقابل، برزت الطاقات المتجددة كبديل واعد لتلبية الحاجات المتزايدة للطاقة دون الإضرار بالبيئة، مما جعلها في قلب الجهود الرامية إلى تحقيق التنمية المستدامة.

الجزائر، باعتبارها من الدول الغنية بالإشعاع الشمسي والرياح والمساحات الشاسعة، مؤهلة لتكون من بين الرواد في مجال تطوير الطاقات المتجددة، لا سيما في ظل وجود مراكز بحثية متخصصة كـ "مركز الطاقات المتجددة بغرداية"، الذي يُعد نموذجًا واعدًا لتوظيف الإمكانيات العلمية في خدمة التحول الطاقوي وتحقيق التنمية المستدامة بأبعادها المختلفة.

إشكالية الدراسة:

لقد أصبح استغلال الطاقات المتجددة يمثل أحد ركائز التنمية المستدامة في العديد من الدول، حيث لم يعد الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة خيارًا تقنيًا فحسب، بل أصبح توجهًا استراتيجيًا مدعومًا بالسياسات العمومية، والبحث العلمي، والاستثمار في الموارد الوطنية. وفي هذا السياق، تلعب مراكز البحث المتخصصة دورًا محوريًا في قيادة هذا التحول، من خلال تطوير التكنولوجيات، ونقل المعرفة، وتكوين الكفاءات المحلية.

وتسعى الجزائر، من خلال برامجها الطاقوية الوطنية، إلى تعزيز مساهمة الطاقات المتجددة في تلبية الطلب المحلي وتخفيف الاعتماد على المحروقات. ويعتبر مركز الطاقات المتجددة بغرداية أحد النماذج الوطنية التي تسعى إلى تجسيد هذه الرؤية على أرض الواقع، من خلال مشاريع تطبيقية وأبحاث علمية موجّهة نحو خدمة التنمية المستدامة.

مما سبق، ومن خلال دراستنا الموسومة بـ:

"استغلال الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة – دراسة حالة مركز الطاقات المتجددة بغرداية"

كانت إشكالية الدراسة الرئيسية كما يلي:

ما مدى مساهمة استغلال الطاقات المتجددة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة من خلال نشاط مركز الطاقات المتجددة بغرداية؟

التساؤلات الفرعية:

وللإجابة على الإشكالية الرئيسية تم وضع التساؤلات التالية:

- ما هي المفاهيم النظرية المرتبطة بالطاقات المتجددة والتنمية المستدامة؟
- كيف تؤثر الطاقات المتجددة على الأبعاد الثلاثة للتنمية المستدامة: الاقتصادية، البيئية، والاجتماعية؟
- ما مدى نجاعة التجربة الجزائرية في مجال الطاقات المتجددة، خاصة من خلال مركز الطاقات المتجددة بغرداية؟
- ما هي أبرز التحديات التي تعترض استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر؟

الفرضيات:

تم طرح جملة من الفرضيات من أجل الوصول للإجابة وهي كالتالي:

الفرضية الرئيسية:

توجد علاقة إيجابية ومباشرة بين استغلال الطاقات المتجددة وتحقيق أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر.

تندرج ضمن هذه الفرضية الرئيسية مجموعة من الفرضيات الفرعية وهي كالتالي:

الفرضيات الفرعية:

1- استغلال الطاقات المتجددة يساهم في تقليص التلوث البيئي وتعزيز البعد البيئي للتنمية.
2- الطاقات المتجددة تخلق فرص عمل جديدة وتُعزز الاستقرار الاجتماعي.
3- التحول إلى الطاقات المتجددة يساهم في تنويع الاقتصاد الوطني والتقليل من التبعية للمحروقات.

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى:

- الإحاطة بمفهوم الطاقات المتجددة ومصادرها وخصائصها.
- إبراز مفهوم التنمية المستدامة وأبعادها المختلفة.

- تحليل العلاقة القائمة بين استغلال الطاقات المتجددة وتحقيق التنمية المستدامة.
- تسليط الضوء على دور مركز الطاقات المتجددة بغرداية كنموذج جزائري في هذا المجال.
- اقتراح توصيات عملية لتجاوز التحديات وتحقيق نجاعة أكبر في استغلال الطاقات المتجددة.

أهمية الدراسة:

يمكن النظر إلى أهمية الدراسة من جانبين هما:

الأهمية العلمية: تساهم في إثراء الأدبيات العلمية المتعلقة بالطاقات المتجددة وربطها بأهداف التنمية المستدامة، خصوصًا في السياق الجزائري.

الأهمية العملية: تقدم معطيات وتحاليل ميدانية حول تجربة مركز الطاقات المتجددة بغرداية، ما يمكن أن يُستثمر في تحسين السياسات العمومية في مجال الطاقات النظيفة.

أسباب اختيار الموضوع:

من جملة أسباب اختيارنا لهذا الموضوع نذكر:

- الحاجة الماسة للانتقال الطاقوي في الجزائر، في ظل التقلبات العالمية في سوق الطاقة.
- محدودية الدراسات التطبيقية حول الطاقات المتجددة في الجزائر، خاصة المرتبطة بمراكز البحث الوطنية.
- الرغبة في الإسهام في التوعية بأهمية الطاقات المتجددة كأداة لتحقيق الأمن الطاقوي والبيئي.

منهجية الدراسة:

انطلاقًا من طبيعة إشكالية الدراسة وأهدافها وتساؤلاتها وفرضياتها، والمعلومات المطلوب جمعها وتحليلها بغرض التعرف على مدى مساهمة استغلال الطاقات المتجددة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة، مع التركيز على تجربة مركز الطاقات المتجددة بغرداية، تم توظيف مجموعة من المناهج العلمية التي تخدم الطابع النظري والتطبيقي للدراسة، حيث تم الجمع بين المنهج الوصفي التحليلي ومنهج دراسة الحالة، بالإضافة إلى المنهج المقارن في بعض المحطات.

وقد تم ذلك من خلال:

– الجانب النظري: تم توظيف المنهج الوصفي التحليلي لبناء الإطار النظري للدراسة، من خلال جمع المعلومات وتقديم المفاهيم الأساسية المرتبطة بالطاقات المتجددة والتنمية المستدامة، مع إبراز مختلف أبعادها (البيئية، الاقتصادية، الاجتماعية)، وذلك بالاستناد إلى مجموعة من المصادر العلمية من كتب، مقالات، رسائل جامعية، تقارير منظمات دولية، ومجلات محكّمة باللغتين العربية والأجنبية، بهدف تقديم تأطير علمي متين يسمح بفهم العلاقة بين الطاقة والتنمية المستدامة.

– الجانب التطبيقي: تم اعتماد منهج دراسة الحالة من خلال تحليل تجربة مركز الطاقات المتجددة بغرداية باعتباره نموذجًا عمليًا في تطبيق مشاريع الطاقات المتجددة. وقد سمح هذا المنهج بتشخيص الوضع القائم، ووصفه موضوعيًا، وتحليل مدى مساهمة المركز في تجسيد أبعاد التنمية المستدامة، من خلال جمع البيانات من مصادر مختلفة داخل المؤسسة، وملاحظة الأنشطة الميدانية، وتحليل نتائجها باستخدام أدوات تحليلية كمية ونوعية.

كما تم توظيف المنهج المقارن من خلال إجراء مقارنة بين التجربة الوطنية المتمثلة في مركز غرداية، وبعض التجارب الدولية الرائدة (مثل ألمانيا، المغرب) لاستخلاص أوجه القوة والقصور وتقديم توصيات مبنية على المقارنة العلمية.

حدود الدراسة:

حتى تتمكن الدراسة من الإجابة على الإشكالية المطروحة كان من الضروري وضع بعض الحدود وهي كالآتي:

الحدود المكانية: تمت الدراسة الميدانية في مركز الطاقات المتجددة بغرداية.

الحدود الزمانية: امتدت فترة الدراسة الميدانية من 27 أفريل إلى غاية 19 ماي 2025.

صعوبات الدراسة:

لا يخلو إنجاز أي بحث من مواجهة صعوبات أو مصادفة عقبات، ولا يختلف الأمر بالنسبة لهذه الدراسة، إلا أن تلك الصعوبات لم تكن بالحجم أو الشدّة التي تثني الطالب عن بلوغ هدفه، ولعل أهم هذه الصعوبات هي:

- محدودية البيانات الإحصائية الحديثة الخاصة بالمراكز البحثية الجزائرية.
- صعوبة الوصول إلى بعض الوثائق الرسمية الداخلية.
- قلة الدراسات السابقة المحلية التي تربط بين التنمية المستدامة والطاقات المتجددة في السياق الميداني.
- صعوبة إسقاط الجانب النظري على الجانب التطبيقي.

هيكل الدراسة:

من أجل الإلمام بالموضوع ومعالجته من مختلف جوانبه فقد تم تقسيم هذا البحث إلى:

مقدمة: تعرض السياق العام للموضوع وإشكالياته وفرضياته والهدف منه.

الفصل الأول تناول الإطار المفاهيمي للطاقات المتجددة والتنمية المستدامة، واحتوى على مبحثين، حيث خُصص المبحث الأول للطاقات المتجددة، وقُسّم إلى ثلاثة مطالب، تطرق المطلب الأول إلى التعريفات الأساسية ومصادر الطاقة المتجددة، أما المطلب الثاني فتناول الخصائص والعيوب المتعلقة بهذه الطاقات، في حين خُصص المطلب الثالث لأهمية الطاقات المتجددة على المستويات البيئية والاقتصادية. أما المبحث الثاني، فقد خُصص للتنمية المستدامة، وتم من خلاله توضيح مفهومها وأهدافها وأبعادها المختلفة، الاقتصادية، الاجتماعية، البيئية، المؤسساتية، الثقافية والتكنولوجية، مع التركيز على علاقتها بالطاقات المتجددة.

أما الفصل الثاني فقد جاء بعنوان "الطاقات المتجددة كآلية لتحقيق أبعاد التنمية المستدامة"، وتضمن بدوره مبحثين، حيث خُصص المبحث الأول لتحليل العلاقة بين استغلال الطاقات المتجددة وتحقيق أبعاد التنمية المستدامة، الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، بينما ركز المبحث الثاني على عرض تجارب دولية وعربية ناجحة في هذا المجال، كالتجربة الألمانية والمغربية والمصرية، وخُتم بملاحظات مقارنة مع الحالة الجزائرية.

أما الفصل الثالث، فقد خُصص للجانب التطبيقي للدراسة، تحت عنوان "دراسة حالة مركز الطاقات المتجددة بغرداية"، وتم فيه تناول واقع هذا المركز من خلال مبحثين؛ المبحث الأول قدّم نبذة تعريفية شاملة حول المركز، من حيث النشأة، المهام، والمجالات العلمية التي ينشط فيها، بينما خُصص المبحث الثاني لتقييم مساهماته الفعلية في مجال الطاقات المتجددة وتحقيق التنمية المستدامة، مع تحليل التحديات التي تواجهه واقتراح سبل الارتقاء بدوره البحثي والتطبيقي.

خاتمة: تلخص مجمل النتائج المتوصل إليها خلال المذكرة، سواء من جانبها النظري، أو التطبيقي مع عرض لبعض المقترحات وآفاق البحث.

الفصل الأول: مراجعة الأدبيات

تمهيد:

يهدف هذا الفصل إلى بناء قاعدة معرفية نظرية تمكّن من فهم العلاقة بين الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة، من خلال عرض أهم المفاهيم الأساسية، الخصائص، التحديات، والأبعاد المرتبطة بهما. كما يسلّط الضوء على تجارب دولية في توظيف الطاقة المتجددة لتحقيق أهداف التنمية، مما يساهم في تحديد الإطار المرجعي للدراسة.

المبحث الأول: الإطار النظري للطاقة المتجددة والتنمية المستدامة

المطلب الأول: الجانب المفاهيمي للطاقة المتجددة والتنمية المستدامة

أولا: تعريف الطاقات المتجددة

تعتبر الطاقة المتجددة هي تلك الموارد التي تحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري، وهي بذلك على عكس الطاقات غير المتجددة الموجودة غالبا في مخزون جامد في الأرض لا يمكن الإفادة منها إلا بعد تدخل الإنسان لإخراجها[1].

يعرف برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة (UNEP) : "الطاقة المتجددة طاقة لا يكون مصدرها مخزون ثابت ومحدود في الطبيعة تتجدد بصفة دورية أسرع من وتيرة استهلاكها، وتظهر في الأشكال الخمسة التالية: الكتلة الحيوية، أشعة الشمس، الرياح، الطاقة الكهرومائية وطاقة باطن الأرض".[2]

كما عرفتها وكالة الطاقة الدولية (IEA) في تقرير مبادرة الطاقة المستدامة للجميع على أنها "الطاقة المتأتية من المصادر الطبيعية مثل أشعة الشمس والرياح، والتي تتجدد بمعدل أسرع مما تستهلك، وتعتبر الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الحرارية الأرضية والطاقة المائية وبعض أشكال الكتلة الحيوية من المصادر الشائعة للطاقة المتجددة".[3]

من مجمل التعاريف السابقة يمكن تعريف الطاقات المتجددة بأنها طاقة تُستمد من مصادر طبيعية تتجدد بشكل دائم وسريع مقارنة بوتيرة استهلاكها، مما يجعلها خيارًا مستدامًا وصديقًا للبيئة. وتشمل هذه المصادر: أشعة الشمس،

[1] قدي عبد المجيد، منور أوسرير، محمد حمو، الاقتصاد البيئي، دار الخلدونية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2010، ص 133.

[2] موقع برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة، www.unep.org تم الاطلاع بتاريخ 2025/04/30.

[3] International Energy Agency, What is Renewable Energy, Disponible Sur Le Site : https://www.iea.org/about/faqs/renewableenergy , consulté le 30/04/2025

الرياح، المياه الجارية، حرارة باطن الأرض، والكتلة الحيوية. وتتميز هذه الطاقات بأنها لا تستنزف المخزون الطبيعي، بل تُعيد إنتاج نفسها بصفة دورية، ما يجعلها أساسًا لتحقيق أمن طاقوي طويل الأمد وتقليل الأثر البيئي.

ثانيا: تعريف التنمية المستدامة.

يُقصد بالتنمية (Development) الجهود الرامية إلى تحسين أوضاع المجتمعات المحلية اقتصاديًا، اجتماعيًا، صحيًا وبيئيًا، من خلال السعي إلى تلبية الاحتياجات الإنسانية المتنوعة بطرق أكثر كفاءة وجودة، بهدف الارتقاء بمستوى المعيشة وتحقيق رفاهية الإنسان.

التنمية المستدامة (Sustainable Development) : تعني الإدارة والاستخدام الأمثل للموارد الطبيعية الأساسية مثل المياه والتربة، دون استنزافها أو الإضرار بها، من خلال عملية إعادة تأهيل دائمة وصيانتها بطريقة مستمرة. كما تعني استخدام واستثمار الموارد بطريقة تضمن تلبية احتياجات الإنسان الحالية والمستقبلية، سواء كانت في مجالات التعليم، الصحة، المعيشة، أو حتى الترفيه والثقافة.

ويهدف هذا النهج إلى تحقيق توازن بين تلبية متطلبات البشر الحالية والحفاظ على حق الأجيال القادمة، وذلك من خلال شبكة من المؤسسات المسؤولة، وبالاعتماد على تقنيات متعددة وإمكانات اقتصادية وتكنولوجية حديثة ومقبولة اجتماعيًا.[1]

وتركز بعض التعريفات الاقتصادية للتنمية المستدامة على الإدارة المثلى للموارد الطبيعية، وذلك بالتركيز على الحصول على الحد الأقصى من منافع التنمية الاقتصادية، بشرط المحافظة على خدمات الموارد الطبيعية ونوعيتها.[2]

كما يمكن أن تعرف التنمية المستدامة تعريفا شاملا بأنها تعد " 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".[3]

[1] مجيد ملوك السامرائي، الجغرافيا وآفاق التنمية المستدامة، الطبعة العربية، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمّان (الأردن)، 2016، ص. 16.

[2] نزار عوني اللبدي، "التنمية المستدامة استغلال الموارد الطبيعية والطاقة المتجددة"، الطبعة الأولى، دار دجلة ناشرون وموزعون، عمان، (الأردن)، 2015، ص 149

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

وجاء في تقرير برونتلاند الذي أصدرته اللجنة الدولية للبيئة والتنمية بأن التنمية المستدامة هي "التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون أن تعرض للخطر قدرة الأجيال التالية على إشباع احتياجاتها".[1]

من التعاريف السابقة نستنتج أن التنمية المستدامة هي تنمية متوازنة ومستمرة تعنى بتحسين نوعية الحياة مع المحافظة على البيئة واستغلال الموارد الطبيعية بطريقة عقلانية ومحاولة إبقائها لمدة زمنية بعيدة، تشمل مجالات متعددة متداخلة ومتناقضة أحيانا هي المجال الاقتصادي، البيئي والاجتماعي.

يمكن توضيح الفرق بين التنمية المستدامة والتنمية غير المستدامة من خلال الجدول التالي

الجدول 1: الفرق بين التنمية المستدامة والتنمية غير المستدامة

البيان	التنمية العادية (غير المستدامة)	التنمية المستدامة
هدفها	استثمار جميع الموارد المتاحة، سواء كانت مادية، طبيعية أو بشرية، بهدف تعزيز الدخل وتحقيق تحسن في الوضع الاقتصادي ورفع مستوى الرفاهية الاجتماعية من خلال الاستهلاك.	إشباع احتياجات الحاضر دون التأثير سلبًا على قدرة الأجيال القادمة في تلبية احتياجاتهم.
الأبعاد الاقتصادية والتكنولوجية	زيادة التنمية الاقتصادية استخدام التكنولوجيا الأولية لزيادة الانتاج	تغيير أنماط الاستهلاك عبر تقليل استهلاك الطاقة وتحسين كفاءتها، مع العمل على تقليص الفجوة في مستويات الدخل.
الأبعاد البيئية	غير موجودة	حماية الموارد الطبيعية من الضغوط البشرية وارتفاع معدلات الاستهلاك، من خلال الحد من استخدام المحفزات والمعجلات في الأنشطة الاقتصادية الأولية.
ركائزها	الموارد الطبيعية المتاحة، المنشآت الاقتصادية، أدوات الإنتاج، رؤوس الأموال، الأسواق، الطاقة والمواد الخام	وحدة المصير، الاستدامة الديمقراطية، المشاركة الشعبية، القيم، العدالة والمساواة، ترشيد السكان.

المصدر: عبد الرحمان سيف سردار، "التنمية المستدامة"، الطبعة الأولى، دار الراية للنشر والتوزيع، عمان، (الأردن)، 2015، ص45.

[1] عثمان محمد غنيم، ماجدة أبو زنط، "التنمية المستديمة فلسفتها وأساليب تخطيطها وأدوات قياسها"، الطبعة الثانية، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، (الأردن)، 2014، ص 25.

ثالثا: مصادر الطاقة المتجددة

للطاقة المتجددة عدة مصادر منها:

- **الطاقة الشمسية:**

الطاقة الشمسية هي من أهم أنواع الطاقة التي يمكن للإنسان استغلالها، فهي طاقة دائمة ومتجددة ونظيفة، تشع علينا من الشمس يوميا بمقدار ثابت، ولا ينتظر أن تفنى إلا عند فناء العالم، فالشمس كرة متوهجة من الغازات يبلغ قطرها 1.39 مليون كيلومتر، وتبلغ درجة حرارتها عند السطح حوالي 5762 درجة مطلقة، وتستمد الشمس هذه الطاقة العظيمة من تفاعلات الاندماج النووي الذي يحدث بين أنوية ذرات الهيدروجين والتي تتحول في النهاية إلى ذرات هليوم.

وتهبط طاقة الشمس على هيئة إشعاعات كهرومغناطيسية، حيث يكون حوالي 47% منها أشعة مرئية، ونحو 45% منها أشعة تحت الحمراء، ونحو 8% منها أشعة فوق البنفسجية وتنبعث طاقة الشمس بمعدل ثابت تقريبا يسمى بالثابت الشمسي ويقدر بنحو 1.35 كيلو وات/م^2، ولا يصل من هذه الطاقة إلى الأرض إلا نحو 70 %، منها وينعكس الباقي وهو 30% إلى الفضاء مرة أخرى على هيئة موجات وإشعاعات.[1]

وعلى رغم المساهمة الضعيفة للطاقة الشمسية من إجمالي الطاقات المتجددة فقد استقطبت اهتماما واسعا وتميزت بمعدلات نمو عالية نسبيا حوالي 60% سنويا، وهي تعتمد على السقوط المباشر لأشعة الشمس، ولذلك فهي مناسبة للمناطق الصحراوية والسهبية وقدر إجمالي الطاقة المركبة في العالم التي تنتج من المحطات الحرارية الشمسية بنحو 354 ميغاواط في عام 2005 وعلى العموم، يلاحظ أن هناك بعض التبادل في التوجه العالمي تجاه المحطات الحرارية الشمسية، ويوجد العديد من مشاريعها قيد التنفيذ، أو في مراحل متقدمة من التطور.[2]

[1] المؤتمر الوطني العربي، التقنيات الحديثة، للطاقة من أجل ازدهار البيئة، عدد 87، سبتمبر 2005.

[2] علي رجب، تطور الطاقات المتجددة وانعكاساتها على سوق النفط العالمية والأقطار الأعضاء، أوبك، عدد 127، 2008.

- **الطاقة النووية:**

هي طاقة بديلة ومن أكثر مصادر الطاقة تركيزا ، وذلك من خلال الطاقة التي تولدها بشكل كبير ومكثف إما عن طريق عملية الانشطار النووي أو بواسطة عملية الاندماج النووي، ففي الوقت الذي ساهمت فيه ضمن مصادر الطاقة بنسبة 17% حسب إحصائيات 1990 فإن إنتاج الطاقة الكهربائية يعد أهم المجالات التي عرفت بها الطاقة النووية مع مساهمتها في استخدامات سليمة عديدة حيث سجلت إسهاماتها لدى قسم من البلدان الصناعية حوالي 80% وقد ثبت من المجالات التي عرفت بها الطاقة النووية، مع مساهمتها في استخدامات سليمة عديدة حيث سجلت إسهاماتها لدى قسم من البلدان الصناعية حوالي 70% ، وقد ثبت من الناحية العلمية والعملية أن كمية الحرارة الناتجة عن تفجير رطل واحد من اليورانيوم تعادل حرارة اشتعال كمية 1250 طن من الفحم الحجري تقريبا، وأصبحت الطاقة النووية تستخدم في نطاق كبير لتوليد الكهرباء في كثير من الدول، وبلغ إجمالي الطاقة الكهربائية الناتجة من المفاعلات نحو 16% من الطاقة الكهربائية التي تستهلك على مستوى العالم، فهي تلبي ما يقرب من 35% من احتياجات دول الاتحاد الأوربي أما اليابان فتحصل على 30% من احتياجاتها من الكهرباء من الطاقة النووية وهي تعتبر طاقة جديدة وليست متجددة.[1]

- **طاقة الرياح:**

هي الطاقة المستمدة من الرياح عن طريق تحويل حركة الرياح إلى شكل آخر من أشكال الطاقة وأن استغلال طاقة الرياح مرتبط كليا بسرعتها التي يجب ألا تقل في المتوسط عن حد معين وهو 8 ميل/ساعة، ولا تزيد عن حد معين تحدد قيمته بحسب نوع الجهاز المستخدم في عملية التحويل وبحسب الارتفاع والمكان الذي سينصب فيه، وتنبع طاقة الرياح من اختلاف درجات تسخين الشمس ومن عدم استواء سطح الأرض، وتتناسب القوة التي يمكن الحصول عليها من نظام طاقة الرياح فتزداد سرعة الرياح في الموقع.

كما أن مورد الطاقة المتمثل في الرياح متغير للغاية وهو يتحقق في ثلاث حالات.

1- استخدامها بالاقتران مع الأنواع الأخرى من مولدات الطاقة الكهربائية.
2- استخدامها بالاقتران مع بعض وسائل تخزين الطاقة مثل البطاريات أو شبكات توليد الطاقة الكهربائية المائية ذات المضخات.

[1] حسين أحمد شحاتة، التلوث البيئي ومخاطر الطاقة، 2007، ص49

3- استخدامها بالتطبيقات التي يكون فيها الاستخدام النهائي للطاقة مستقلا نسبيا عن الزمان وله ثابت زمني يحسب بمراعاة التقلبات في الرياح أو في الحالات التي تمكن من تخزين الناتج النهائي، ومن أمثلتها بعض أنواع أنظمة الري وضح المياه.

رابعا: أهمية الطاقات المتجددة

أصبحت البيئة اليوم عنصرا من عناصر الاستغلال العقلاني للموارد ومتغيرا أساسيا من متغيرات التنمية المستدامة، نظرا لما يحدثه التلوث من انعكاسات سلبية على المناخ من جهة، ولكون الكثير من الموارد الطبيعية غير متجددة مما يحتم استغلالها وفق قواعد تحافظ على البقاء ولا تؤدي إلى الاختلال أو كبح النمو.[1]

إن من أهم التأثيرات البيئية المرتبطة باستخدامات الطاقة التقليدية ما يعرف بظاهرة الاحتباس الحراري التي ارتبطت بظاهرة ارتفاع درجة حرارة الأرض نتيجة لزيادة تركيز بعض الغازات في الغلاف الجوي وأهمها غاز ثاني أكسيد الكربون. وعلى العكس من ذلك، فاستخدام الطاقة المتجددة له أثر معروف في حماية البيئة نتيجة لما تحققه من خفض انبعاث تلك الغازات ومنه التلوث البيئي، حيث من المتوقع أن تبلغ الانبعاثات الناتجة عن الوقود التقليدي حوالي 190 مليون طن من غاز ثاني أكسيد الكربون سنة 2017 بالإضافة إلى الغازات الأخرى.

كذلك في تقرير أصدرته شبكة سياسة الطاقة المتجددة للقرن الواحد والعشرين (آر إي أن21) يقول بأنه يجب أن تلعب الطاقة المتجددة دورا رئيسيا في إمدادات الطاقة العالمية وذلك من أجل مواجهة التهديدات البيئية والاقتصادية للتغير المناخي التي تتزايد خطرا.[2]

في هذا الإطار توقع خبراء ألمان تفاقم أزمة الطاقة خلال السنوات القليلة المقبلة الطاقة التقليدية، وخاصة الخشب، والمخلفات الحيوانية، والنباتية. وهذه المصادر تشكل نسبة 95% من مجموع استهلاك الطاقة تبعاً لمستوى التنمية في الدول النامية. واستناداً إلى التقديرات التي نشرتها منظمة الأغذية والزراعة الدولية (الفاو) أن هناك نحو ملياري شخص في الدول النامية يسدون احتياجاتهم من الطاقة في الوقت الحاضر عن طريق اجتثاث الاشجار القريبة أكثر مما تنمو عادة ، وتستخدم مصادر الطاقة التقليدية عادة كالخشب والسماد والقش لإعداد الطعام وتسخين المياه والتدفئة، وحسب التقديرات ذاتها فان متوسط الاشجار والغابات القريبة من المدن والمناطق السكنية تتراجع بصورة

[1] عبد المجيد قدي، "مدخل الى السياسات الاقتصادية الكلية: دراسة تحليلية تقييمية"، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2005، ص 24.

[2] تقرير يربط بين الطاقة المتجددة وحلول مشكلة التغير المناخي، تاريخ التصفح: 2025/05/03، العنوان الالكتروني:
www.unep.org/GC/GCSS-IX/arabic/REN-arabic.doc

مستمرة، هذا بالإضافة الى ما يسببه ذلك من جفاف في الارض والتربة والاضرار بالمياه الجوفية وزيادة في التصحر وزحف الرمال.[1] مما يضفي صورة كئيبة للعالم بسبب ازدياد معدلات غاز ثاني أكسيد الفحم وأن احتراق مصادر الطاقة المنجمية يؤدي الى انطلاق غازات مختلفة كالميثان وأكسيد الكبريت وأكسيد النتروجين وبصورة خاصة أكسيد الفحم التي تتسبب بصورة كبيرة في مشكلة انحباس الحرارة، ويرى تسافادتسكي" الخبير الألماني : أنه يمكن للطاقات المتجددة كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح والمواد العضوية أن تلعب دوراً مهما في مجال تجهيز الطاقة وحماية المناخ مستقبلا[2]، خصوصا وأن كلفة توليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة آخذة في النقصان، وفي بعض الأحيان واعتمادا على المكان فإن كلفة التوليد هي أقل من كلفة التوليد من المصادر التقليدية، فمثلا فإن كلفة توليد الكهرباء من الخلايا الضوئية كانت بحدود دولارا لكل كيلوواط ساعة في عام 1980، وهي الآن بحدود 20-30 سنتا لكل كيلوواط ساعة.[3]

خامسا: أبعاد التنمية المستدامة

ترتكز التنمية المستدامة على مجموعة من الأبعاد التي لها قدرة في التأثير على اقتصاديات الدول، وهو الأمر الذي يكسب هذا النوع من التنمية مكانة مهمة بهذه الاقتصاديات مقارنة بنظيرتها غير المستدامة، ذلك أن هذه الأبعاد تتلخص في:

- **الأبعاد الاقتصادية.**

ويخص تلبية الحاجات المادية للإنسان عن طريق الإنتاج والاستهلاك، ويرى بعض الاقتصاديين أن التنمية المستدامة تتطلب نموا اقتصاديا سريعا للقضاء على الفقر وتوليد الموارد اللازمة للتنمية وتقوم هذه التنمية على الفكرة القائلة بأن استخدام الموارد اليوم ينبغي ألا يقلل من الدخل الحقيقي في المستقبل ويعني أن النظم الاقتصادية ينبغي أن تدار بحيث نعيش على أرباح مواردنا ونحتفظ بقاعدة الأصول المادية، ونعمل على تجسيدها، ويطرح هذا البعد مسألة اختيار وتمويل وتحسين التقنيات الصناعية في مجال توظيف الموارد الطبيعية مما يعني استخدام أفضل للتكنولوجيا والمعارف والقيم التي تضع في الأولوية الديمومة الكبرى.[4]

[1] م/ عارف سمان، "ألمانيا تلجأ الى الطاقة المتجددة لحل مشكلاتها البيئية المعقدة"، تاريخ التصفح: 2025/05/03، العنوان الالكتروني: www.mmsec.com/m1-eng/windeng.htm

[2] نفس المرجع

[3] هاني عبيد، "الانسان والبيئة: منظومات الطاقة والبيئة والسكان"، دار الشروق، عمان، 2000، ص206.

[4] مصطفى يوسف كافي، "التنمية المستدامة"، الطبعة الأولى، شركة دار الأكاديميون للنشر والتوزيع، عمان، (الأردن)، 2017، ص76.

كما يتمحور البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة حول الانعكاسات الراهنة والمستقبلية للاقتصاد على البيئة إذ يطرح مسألة اختيار وتمويل وتحسين التقنيات الصناعية في مجال توظيف الموارد الطبيعية، ووفقا للبعد الاقتصادي تعمل التنمية المستدامة على تطوير التنمية الاقتصادية مع الأخذ بالحسبان التوازنات البيئية على المدى البعيد، باعتبار البيئة هي الأساس والقاعدة للحياة البشرية الطبيعية والنباتية، ويمثل كل من النمو الاقتصادي المستدام كفاءة رأس المال اشباع الحاجات الأساسية العدالة الاقتصادية محور البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة وتتطلب التنمية المتواصلة ترشيد المناهج الاقتصادية، حيث أظهرت العقود الأخيرة مأزقا تنمويا يتضح من خلال التفاوت في نصيب الفرد من الموارد الطبيعية بين الدول المتقدمة والدول النامية، وهو ما يوضح انقسام العالم إلى شمال غني وجنوب فقير، حيث يتطلب تحقيق البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة إيقاف تبديد الموارد الاقتصادية الباطنية وغير الباطنية الحد من التفاوت في المداخيل والثروة الاستخدام العقلاني للإمكانيات الاقتصادية بالمفهوم البيئي والتقليل من الإنفاق العسكري خاصة في الدول النامية[1].

- **الأبعاد الاجتماعية.**

يتمثل هذا البعد في مجموعة المهام والخدمات الموجهة لمعالجة المشاكل الاجتماعية، مثل البطالة والفقر والنمو الديموغرافي والخدمات الصحية وحماية حقوق المرأة والطفل، كما يعالج قضايا العدالة الاجتماعية وما ينطوي تحتها من حقوق كالتعليم والسكن والتنوع الثقافي، وضبط عدد السكان بالإضافة إلى المشاركة الشعبية في الشأن العمومي واتخاذ القرار والعمل التنموي في جميع مراحله من البداية حتى النهاية والمساهمة في ترشيد الاستهلاك للتقليل من الإسراف الذي يؤثر بصفة مباشرة في نسبة النفقات، واستدامة المؤسسات بإنشاء مؤسسات مستمرة ودائمة، وإنجاز مشاريع يمكن أن يستفيد منها عدة أجيال، مثل المنشآت القاعدية والأساسية والمؤسسات ذات الطابع الخدماتي.[2]

- **الأبعاد البيئية**

أثبتت الدراسات العلمية الحديثة بأن الدمار قد بات خطراً يهدد جميع أجزاء البيئة الطبيعية على كوكب الأرض بشكل سيؤثر فيه مستقبلاً على سير وتطور الحياة ومن هنا كانت القناعة تامة بأن إدارة البيئة بشكل سليم يجب أن

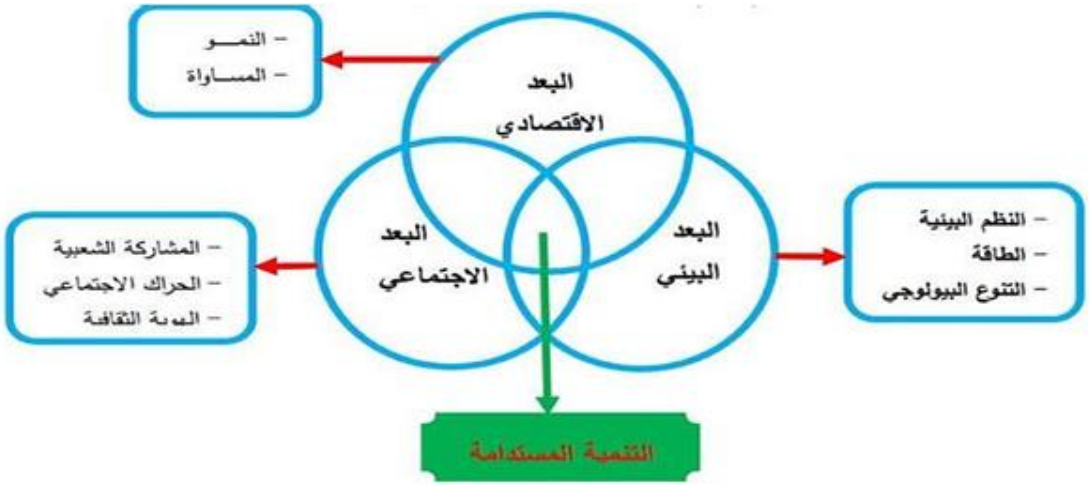
[1] فتيحة قشرو، "دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة – دراسة التجربة الجزائرية"، مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية المعاصرة، المجلد 01، العدد 02، جامعة ابن خلدون –تيارت، (الجزائر)، 2018، ص ص 10-11.

[2] جلول بلهادي، خليدة خلاصي، "الطاقات المتجددة كآلية للتنمية المحلية المستدامة في الجزائر –دراسة حالة الطاقة الشمسية"، مجلة السياسة العالمية، المجلد 06، العدد 02، مخبر الدراسات السياسية والدولية، جامعة محمد بوقرة –بومرداس، (الجزائر)، 2022.

يكون من أوليات التنمية المستدامة، باعتبار أن فلسفة هذه التنمية تقوم على الموازنة بين النظام الاقتصادي والنظام البيئي وذلك لإعطاء أفضل النتائج على المستوى الاقتصادي والبيئي، وعامل الاستنزاف البيئي هو أحد العوامل التي تتعارض مع مفهوم التنمية المستدامة ومن هنا فنحن بحاجة إلى معرفة علمية لإدارة المصادر الطبيعية لسنوات قادمة عديدة من أجل الحصول على طرائق منهجية ومترابطة مع إدارة نظام البيئة للحيلولة دون زيادة الضغوطات عليه.[1]

ويتلخص تكامل هذه الأبعاد في الشكل التالي:

الشكل 1: تكامل أبعاد التنمية المستدامة



المصدر: سيف ضياء دعير، "التنمية المستدامة وبناء الأمن المجتمعي في ظل الحكم الرشيد (نماذج مختارة: فيتنام، رواندا، تشيلي)"، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة، بغداد، (العراق)، 2021، ص14.

- **الأبعاد المؤسساتية**

يتضمن البعد المؤسسي تحقيق أهداف التنمية المستدامة بإقامة مؤسسات قادرة على تنفيذ الإستراتيجيات التي تضمن تطبيق مبادئها وأسسها حيث تعد الإدارات والمؤسسات العامة الذراع التنفيذي للدولة، والتي من خلالها تصوغ وتطبق سياستها التنموية البيئية والاجتماعية والاقتصادية، ودون مؤسسات قادرة على تطبيق استراتيجيات مخطط التنمية المستدامة عبر برامج مستديمة يطبقها أفراد ومؤسسات مؤهلة لن تستطيع الدول المضي في التنمية، لذلك فإن رفع مستوى حياة الأفراد وتأمين حقوقهم الإنسانية، وتوفير الإطار الصالح لالتزامهم بواجباتهم اتجاه المجتمع

[1] عدنان داود محمد العذاري، "الاستثمار الأجنبي المباشر على التنمية والتنمية المستدامة في بعض الدول الإسلامية"، الطبعة الأولى، دار غيداء للنشر والتوزيع، عمان، (الأردن)، 2016، ص ص 37-38.

والدولة، تتوقف جميعها على مدى نجاح مؤسساتها وإداراتها في أداء وظائفها ومهماتها، وعطفا عليه بالنسبة لأي سياسة إنمائية، وأن تكون هناك مؤسسات فعالة لتحقيق الهدف المنشود.

- **الأبعاد الثقافية**

يعني حماية الموروث الثقافي من أي انتهاك قد يحدث له، والعمل بتشاركية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة المسطرة عن طريق الاستغلال الأمثل والرشيد للتراث الثقافي بما يحقق الاستدامة، حيث تقوم التنمية المستدامة على عدة ركائز أساسية النمو الاقتصادي، التأمين الإجتماعي والتوازن البيئي، في حين تضاف إليها اليوم ركيزة أخرى هي الثقافة، فقد ظهرت كلمة الاستدامة لتقترن بالتنمية الإنسانية، وذلك لصيانة حقوق الأجيال القادمة، وعليه تعتبر عملية تغيير يتم من خلالها استغلال الموارد ومساهمة المؤسسات الثقافية في التنمية التحقيق جميع أبعاد التنمية المستدامة، بالإضافة للتنوع الثقافي وتنمية المقومات الثقافية، ودعم التنوع والتعددية والمشاركة الشعبية، وعدم تهميش دور أي من فئات المجتمع في عملية صنع القرار.[1]

- **الأبعاد التكنولوجية والتقنية**

ويهتم بالبحث والتحول إلى تكنولوجيا أكثر كفاءة وأقل تأثير على البيئة، حيث تساهم بشكل فعال في تحقيق الاستخدام الأمثل للموارد والحفاظ عليها لصالح الأجيال الحالية والمستقبلية من خلال ما يلي:[2]

- استخدام تكنولوجيا أنظف والأخذ بالتكنولوجيا المحسنة وكذا النصوص القانونية الخاصة بفرض العقوبات في هذا المجال وتطبيقها للحد من التدهور البيئي فكثيرا ما تكون التكنولوجيات المستخدمة في البلدان النامية أقل كفاءة وأكثر سببا في التلوث من التكنولوجيات المتاحة في البلدان الصناعية.
- الحد من انبعاث الغازات، وترمي التنمية المستدامة في هذا المجال إلى تدنية المعدل العالمي لزيادة انبعاث الغازات الدفينة الحرارية وذلك عبر الحد بصورة كبيرة من استهلاك الوقود الأحفوري وإيجاد مصادر طاقوية بديلة متجددة غير حرارية وآمنة ونفقتها محتملة لإمداد المجتمعات الصناعية.

[1] سهام ختال، "سيادة القانون في الإدارة العامة ومسألة التنمية المستدامة في الجزائر"، أطروحة دكتوراه في العلوم السياسية، (غير منشورة)، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة محمد بن أحمد – وهران 2، (الجزائر)، 2023، ص65.

[2] محمد الأمين زاهي، "دور الطاقات الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة –دراسة التجربة الجزائرية"، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، (غير منشورة)، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة يحيى فارس –المدية، (الجزائر)، 2019، ص ص 84-85.

- الحيلولة دون تدهور طبقة الأوزون على اعتبار أن بعض أجزاء النظام البيئي لا يمكن تعويضها فمثلا تحديد خطر ثقب طبقة الأوزون التي تعتبر بمثابة غلاف يحيط بكامل الكرة الأرضية ومكونها الأساسي هو غاز الأوزون والذي يمثل أحد مشتقات الأوكسجين، فبسبب الانبعاثات والتلوث في العالم أخذت كثافة غاز الأوزون المكون لهذه الطبقة تقل شيئا فشيئا بسبب تواجد كثيف الغازات الفلوروكربونات.

المطلب الثاني: العلاقة بين الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة

أولا: دور الطاقة المتجددة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة.

جاء في تقرير حديث صادر عن برنامج الأمم المتحدة للبيئة أن ازدياد الاستثمارات في مصادر الطاقة المتجددة على مستوى العالم سيُمكّن من تغطية ربع احتياجات العالم من الطاقة النظيفة بحلول عام 2030.

وتُعد الطاقات المتجددة عنصراً محورياً في تحقيق التنمية المستدامة، إذ ينعكس استخدامها بشكل إيجابي على الأبعاد الثلاثة المكونة لها: البيئية، والاقتصادية، والاجتماعية.

- **تحقيق البعد الاقتصادي**

أدى تزايد الطلب على الطاقة استجابة للتصنيع والتمدن وثراء المتجمع إلى توزيع عالي لاستهلالك الطاقة الأولية توزيعا شديد التفاوت.

فاستهلاك الفرد الواحد من الطاقة في اقتصاديات السوق الصناعية يعادل ثلاث أرباع الطاقة الأولية في العامل ككل.

وتعتمد التنمية الاقتصادية على توافر خدمات الطاقة اللازمة سواء لرفع وتحسين الإنتاجية أو للمساعدة على زيادة الدخل الإجمالي من خلال تحسين التنمية الزراعية وتوفير فرص عمل خارج القطاع الرجعي، ومن المعلوم أنه بدون الوصول إلى خدمات طاقة ومصادر وقود حديثة يصبح توفر فرص العمل وزيادة الإنتاجية وبالتالي الفرص الاقتصادية المتاحة محدودة بصورة كبيرة.[1]

إذ أن توفر هذه الخدمات يساعد على إنشاء المشاريع الصغيرة وعلى القيام بأنشطة معيشية وأعمال خاصة، ويعتبر الوقود كذلك ضروري للعمليات التي تحتاج إلى حرارة، ولأعمال النقل وللعديد من الأنشطة الصناعية، ويضاف إلى هذا أن واردات الطاقة تمثل حاليا أحد أكبر مصادر الديون الأجنبية في العديد من الدول الأكثر فقرا بالإضافة إلى دور مشاريع الطاقات المتجددة في استحداث فرص العامل الدائمة من خلال بروز مبادرات اقتصادية جديدة تتماشى مع التنمية المستدامة من خلال الحوافز التي تعزز أنماط أكثر استدامة من الاستهلاك والإنتاج على الصعيد

[1] شني ختر، مزراق وردة، "الاستثمار في الطاقات المتجددة كأداة لتحقيق التنمية المستدامة، استعراض لبعض تجارب الدول العربية النفطية في مجال الاستثمار في الطاقات المتجددة"، مجلة إيليزا للبحوث والدراسات، المجلد 06، عدد خاص، سنة 2021.

الوطني كما يمكن أن يساهم تشجيع القطاعات الجديدة غير الملوثة، ولاسيما خدمات وإنتاج المنتجات الملائمة للبيئة والبحث عن البدائل الطاقوية غير التقليدية في تحويل توجه الأنشطة الاقتصادية باتجاه استحداث الوظائف في القطاعات المستدامة.

- **تحقيق البعد الاجتماعي**

تتضمن القضايا الاجتماعية المرتبطة باستخدام الطاقة التخفيف من الفقر وإتاحة الفرص أمام المرأة والتحول الديموغرافي والحضري ، إذ يؤدي الوصول المحدود لخدمات الطاقة إلى تهميش الفئات الفقرية وإلى تقليل قدرتها بشكل حاد على تحسين ظروفها المعيشية ، فحوالي ثلث سكان العالم لا تصل إليهم مصادر الطاقة الضرورية ، بينما تصل إلى الثلث الآخر بصورة ضعيفة ، كما أن اعتماد سكان المناطق الريفية على أنواع الوقود التقليدية في التدفئة والطهي له تأثيرات سلبية على البيئة وعلى صحة السكان ، بإضافة إلى ذلك ما زال هناك تباين كبير بين الدول المختلفة في معدلات استهلالك الطاقة ، فالدول الأكثر غنى تستهلك الطاقة بمعدل يزيد 25 ضعفا لكل فرد مقارنة بالدول الأكثر فقرا[1].

إن الاعتماد على مصادر الطاقات الجديدة والمتجددة كالسخان الشمسي والخلايا الضوئية، وعمليات تدوير المخلفات الزراعية وتحويلها إلى سماد عضوي يساهم في القضاء على البطالة والقضاء على الفقر وفي الحفاظ على الموارد المالية والمادية من الهدر.[2]

تحتاج مشاريع البنى التحتية كالمرافق الصحية والمستشفيات والمدارس خاصة في المناطق النائية والصحراوية المعزولة إلى مصادر تمويلية ضخمة، ولكن إذا ما تم تصميمها بتقنيات البنايات الخضراء حيث تستمد طاقتها من مصادر الطاقات المتجددة (شمس، رياح، مياه، وغيرها)، فمن شانها أن تقلل من تكاليف الربط بالطاقة وتكاليف صيانة الأسلاك وتشييد المحطات التقليدية، ومن شانها كذلك أن تعمل على تحفيز الاستثمار في هذا المجال، وتساهم في توزيع الفرص العادلة بين جميع ولايات البلد الواحد.

- **تحقيق البعد البيئي**

[1] شني خثر، مزراق وردة، المرجع السابق، ص 20

[2] المرجع نفسه، ص 20.

يعد الانعكاس السلبي للطاقات التقليدية عن البيئة أهم الأسباب التي دفعت بدول العامل للبحث عن طاقات بديلة كفيلة بإصلاح ما أفسدته الطاقات التقليدية وعلى الأقل التخفيف من حدته.

في ظل التغيرات المناخية الواضحة التي يشهدها العالم ينبغي التفكير جديا في تقليل انبعاث غازات الاحتباس الحراري الناتجة من استخدام مصادر الطاقة الاحفورية والتي لها صلة وثيقة بهذه التغيرات المناخية. ولهذا كله وبسبب إمكانية نضوب البترول والغاز بعد سنوات لا تتجاوز القرن كما يؤكد الكثير من الباحثين، أصبح لزاما التوجه إلى الطاقة البديلة النظيفة التي لا تنضب بأشكالها المتعددة.

ولأن أنظمة الطاقات المتجددة تعتمد على مصادر الطاقة المحلية المتوافرة في سائر الدول فهي تعتبر مصدر إمداد آمن، لا يمكن أن يستنفذ ولا يلحق الضرر بالبيئة، في حين أن تلوث الهواء بفعل قطاعي النقل والطاقة قد حول العديد من المدن إلى مصدر خطر يتهدد الصحة العامة.[1]

ثانيا: تجربة ألمانيا في استعمال الطاقات المتجددة

عمدت العديد من الدول وخاصة المتطورة منها إلى توحيد الجهود من أجل البحث عن مصادر بديلة للمصادر التقليدية النابضة والملوثة للبيئة، ولعل أهم هذه الدول دولة ألمانيا التي عرفت تقدما واضحا في هذا المجال.

- **جذور التحول الطاقوي في ألمانيا**

تعتبر ألمانيا رائدة في تطوير الطاقات المتجددة مقارنة بالدول الأوروبية، فقد اتفقت الحكومة الفدرالية مع أهم المؤسسات في سنة 2000 حول "التوافق النووي" الذي تمت مناقشته من خلال تبني قانون يمدد نشاط 17 مفاعلا نوويا في 2010، وبعد كارثة فوكوشيما توجهت ألمانيا إلى الطاقات المتجددة وظهرت أهدافها السياسية المتعلقة بحماية المناخ في التصور الطاقوي" لسنة 2010 كامتداد للأهداف المشتركة لـ "أوروبا 2020 والبرنامج الألماني الشامل للطاقة والمناخ لسنة 2007، وفي سبتمبر 2010 تبنت الحكومة الألمانية التصور الطاقوي" الذي يمثل برنامج عمل طاقوي على المدى البعيد حيث يتكون من أكثر من 140 إجراء، ويتضمن العديد من الأهداف الطموحة مستقبلا، من بينها تخفيض استعمال الطاقة التقليدية ب 50، تخفيض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بـ 95% وزيادة إنتاج الطاقات المتجددة إلى 80%. قد عمد التحول الطاقوي إلى تعظيم حصة الطاقات المتجددة من الاستهلاكيات الطاقوية كما حدد التجهيزات والطرق المستعملة مما يجعله ينطوي على تغييرات هيكلية في الميدان

[1] المرجع السابق، ص 20.

الطاقوي تمس كل الأطراف من المؤسسات الاقتصادية إلى الجمعيات والأفراد، هذا ما ترك مجلس الخبراء للتنمية الاقتصادية ينتقدون هذا القانون المتعلق بالطاقات المتجددة بالإضافة إلى بعض الأصوات المنتقدة للاستراتيجيات المزدوجة للتقليل من الانبعاثات عن طريق دعم الطاقات المتجددة بحجة عدم فعالياتها اقتصاديا، غير أنها سرعان ما تراجعت كل هذه الانتقادات.[1]

- **صناعة الطاقة المتجددة في ألمانيا**

شهدت ألمانيا في خلال السنوات القليلة الماضية تطورا سريعا في استخدام الطاقة المتجددة وأصبحت الآن من الدول التي تتمتع بالريادة العالمية، فهي تمتلك ثاني أكبر قطاع لطاقة الرياح على مستوى العالم، حيث تصل طاقته إلى أكثر من 24000 ميغاواط، كما أنها تمتلك ثاني أكبر سوق للطاقة الشمسية من خلال 1650 ميغاواط، فضلا عن كونها تتمتع بالريادة في غيرها من مجالات التكنولوجيا. في نهاية عام 2008 وفرت الطاقة المتجددة حوالي 15.1% من الكهرباء في ألمانيا و7.4% من الحرارة، ومن المتوقع أن تسد مصادر الطاقة المتجددة ما يصل إلى 50% من متطلبات الطاقة الأولية بحلول عام 2050. سنتطرق في هذا العنصر إلى مصادر الطاقة المتجددة التي تعتمد عليها ألمانيا.[2]

– الطاقة الشمسية: تمطر السماء في ألمانيا على مدار العام وتحجب السحب السماء نحو ثلثي النهار غير أن ألمانيا استطاعت أن تصبح أكبر مولد للطاقة الكهربائية من ضوء الشمس في العالم. فقد برز في ألمانيا قطاع صناعي جديد واعد للمستقبل يحقق هذا القطاع معدلات نمو هائلة وهو قطاع صناعة تقنيات الطاقة الشمسية، وساعد على بروز هذا سن قانون مصادر الطاقة المتجددة منذ بضع سنوات. وقد تزايد حجم أعمال التقنيات الشمسية الألمانية خلال سنوات قليلة من حوالي 450 مليون أورو إلى ما يقارب 4.9 مليار أورو، ووصل عدد العاملين بشكل مباشر أو غير مباشر في هذا القطاع إلى ما يزيد عن 50000 عامل، كما يزداد باستمرار عدد الأسر الألمانية التي تسعى إلى تأمين حاجتها من الطاقة عن طريق مجمعات شمسية وخلايا الطاقة الضوئية، ففي سنة 2006 كان هناك في ألمانيا

[1] خبابة عبد الله وآخرون، تطوير الطاقات المتجددة بين الأهداف الطموحة وتحديات التنفيذ –دراسة حالة برنامج التحويل الطاقوي لألمانيا، مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، جامعة سطيف، الجزائر، العدد 10، 2013، ص ص 47-48.

[2] راتول محمد ومداحي محمد، صناعة الطاقات المتجددة بألمانيا وتوجه الجزائر لمشاريع الطاقات المتجددة كمرحلة لتأمين إمدادات الطاقة الأحفورية وحماية البيئة " مداخلة في المؤتمر العلمي الدولي حول سلوك المؤسسة الاقتصادية في ظل رهانات التنمية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير بالتعاون مع مخبر الجامعة المؤسسة والتنمية المحلية المستدامة، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، (الجزائر)، ص ص 143-144.

800000 مجمع شمسي مركب وجاهز، حيث يتم في هذه المجمعات تسخين الماء وتأمين التدفئة المطلوبة لحوالي 5% من المنازل الألمانية المسكونة.

– طاقة الرياح: في الربع الأول من عام 2007 حققت طاقة الرياح في ألمانيا رقما قياسيا جديدا، فمحطات توليد الكهرباء العاملة بطاقة الرياح والتي تضم 19000 وحدة ساهمت في تغذية الشبكة العامة بمقدار 15 مليار كيلوواط ساعي في التيار الكهربائي، حيث تعتبر ألمانيا أكبر سوق في العالم في طاقة الرياح.

– طاقة الكتلة الحيوية: في سنة 2006 تم إنتاج كمية من الطاقة الكهربائية تعادل 17 مليار كيلوواط ساعي اعتمادا على الكتلة الحيوية، منها 10 مليار بالاعتماد على الخشب فقط وأكثر من 5 مليار من الغاز العضوي، وحوالي مليار من زيت النباتات، حيث بلغت مساهمة الكتلة الحيوية في إنتاج الطاقة الكهربائية من المصادر المختلفة حوالي 3%.

– الطاقة الجوفية: وصلت حصة ألمانيا من الطاقة الجوفية في عام 2006 بين مصادر الطاقة غير الضارة بالبيئة 1% فقط، ولكن بفضل التقنيات الحفر الحديثة ارتفعت النسبة، فمنذ أواخر 2007 يتم تزويد 6000 أسرة بالطاقة الكهربائية المستمدة من الطاقة الجوفية وحوالي 300 أسر بطاقة التدفئة كذلك، وحوالي وزارة البيئة الألمانية تتطلع لرفع النسبة أكثر.

ثالثا: نماذج تطبيقية عربية للطاقات المتجددة (مصر والمغرب)

- **الطاقة الشمسية**

تقع مصر في منطقة الحزام الشمسي، فضلا عن تمتعها بمساحات شاسعة من الصحاري حيث تتراوح قيم الاشعاع الشمسي العمودي بين 2000-3200 كيلووات ساعة / م / سنة، بمتوسط 10 ساعات سطوع للشمس طوال اليوم، وخصصت الدولة أراض تتيح تنفيذ قدرات بأكثر من 55 جيقا وات.[1]

وقد افتتحت مصر محطة للطاقة الشمسية في واحة سيوه بطاقة 10 ميغاواطات بتمويل إماراتي لكنه مشروع متواضع مقارنة بمشروعات المغرب.[2] أما المغرب فيعتبر من أهم الدول العربية استخداما لمصادر الطاقة المتجددة وأول دولة على مستوى دول المغرب العربي خاصة في مجال الطاقة الكهرومائية وطاقة الرياح، أما بالنسبة للطاقة الشمسية

[1] محمد يونس، خريطة الطاقة المتجددة في مصر 2016، مؤسسة فريدريش إيبرت، مصر، 2016، ص 2.

[2] عبد الناصر عبد العال، فرص حصاد الطاقة الشمسية في مصر، تاريخ التصفح: 2025/05/04، http://www.aljazeera.net/news/ebusiness/

فبفضل موقعها الجغرافي فإن مدة إشراق الشمس على كامل التراب المغربي تتراوح بين 2700 ساعة سنويا بالشمال وأكثر من 3500 ساعة سنويا في الجنوب،[1] حيث بدأت الوكالة المغربية للطاقة الشمسية في منتصف عام 2013 في بناء المرحلة الأولى من مشروع ورزازات للطاقة الشمسية، وتبلغ كلفة المشروع نحو 7 680 مليون دولار، ومن المقرر أن تبلغ طاقته حوالي 160 ميغاواط .[2]

- **طاقة الرياح**

مع بداية القرن 21 تزايد اهتمام الدول بالرياح كمصدر للطاقة[3]، حيث تتوفر مصر على سرعات رياح شبه مستقرة على مدار العام تتراوح بين 5 متر / ثانية إلى أكثر من 10 متر / ثانية، حثت الدولة لتخصيص أراض ببقع جغرافية متعددة ذات سرعات رياح عالية، كخليج السويس وشرق وغرب النيل، تستطيع استيعاب قدرات مجتمعة تصل إلى أكثر من 30 جيقا وات[4]، وأشارت الإحصائيات لعام 2008 إلى أن طاقة الرياح المركبة في مصر بلغت 384 م و لترتفع سنة 2009 إلى 552م و بزيادة 43.8 عن عام 2008 فيما حافظت على نفس القيمة الإجمالية لطاقة الرياح المركبة 552 ميقا وات سنة 2011 و 2012 بعد الانخفاض في سنة 2010 اين سجلت 550 ميقا وات[5]. وتساهم طاقة الرياح بأقل من 2% في الطاقة الكهربائية المولدة حاليا بالرغم من وفرة مصادر الرياح، وفي عام 2010، قامت هيئة استخدام الطاقة الجديدة والمتجددة التابعة لوزارة الكهرباء والطاقة، بإنشاء محطات رياح بقدرة كلية تصل إلى 550 م و، في منطقة الزعفرانة، وقد تم إنشاء هذه المحطات بالتعاون الدولي مع الدنمارك، ألمانيا، إسبانيا واليابان ويوجد حاليا مشاريع تحت الإنشاء بقدرات تصل إلى 1120 م و، في منطقة خليج الزيت على ساحل البحر الأحمر.

وبحكم الموقع الجغرافي للمغرب فإنه يتوفر على إمكانيات كبيرة حيث تزيد سرعة الرياح بالمغرب عن 6 م / ثا بقدرة توليد طاقة تصل إلى حوالي 6000م و، وتتركز المناطق الرياحية في المغرب في أقصى الشمال وكذلك في منطقة المحيط الأطلسي، ويقوم المغرب بتنفيذ العديد من مشاريع الطاقة الرياحية، مثل طاقة الرياح في الصويرة وطنجة وتازة

[1] العزيز خنفوسي، الاهتمام العالمي والعربي بمجال استخدام الطاقات المتجددة، مجلة الجامعة المغاربية، العدد الأول، 2013، ص ص 67-69.

[2] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، تقرير الأمين العام السنوي، العدد 40، الكويت، 2013، ص167.

[3] Volker Quaschning, Understanding Renewable Energy Systems, Earthscan publications, UK, First published, 2005, P: 181.

[4] محمد يونس، المرجع السابق، ص 2.

[5] فلاق علي، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة مع الإشارة لحالة الجزائر وبعض الدول العربية، (دون ذكر المجلة وسنة النشر، ص ص 101-102.

وطرفاية .... إلخ،[1] حيث قدرت طاقة الرياح المركبة في المغرب 253 م وسنة 2009، و286 م و في 2010، كما بلغت 394 م و في سنة 2012 أي بزيادة تقدر بـ 35%.[2]

- **الطاقة الكهرومائية**

تعتبر الطاقة الكهرومائية مصدر رئيسي لإنتاج الطاقة على المستوى العالمي حيث يصل إنتاجها إلى حوالي (TWH3000) ت و/سا عام 2002، وبالتالي فهي تشكل حوالي 18% من إنتاج الكهرباء في العالم[3]، احتلت مصر المرتبة الأولى عربيا في إنتاج الطاقة الكهرومائية خلال 2009 بقدرة 2800 ميغاواط في الساعة و 2010 بقدرة 12.9 تيراواط في الساعة، وهو ما يعبر قدرة هائلة مقارنة بما كانت تنتجه الدولة في سنة 2009، ونجد انخفضت القدرة الإنتاجية للطاقة الكهرومائية في مصر إلى 13.4 تيراواط سنة 2012 بعد الارتفاع الذي سجلته خلال 2011 أين بلغت 13.7 تيراواط[4]، أما في المغرب فقد بلغت القدرات المركبة من الطاقة الكهرومائية 1770 ميغاواط لسنة 2009 لتحتل المرتبة الثالثة في الدول العربية في هذا المجال، وفي 2010 ارتفعت إلى 0.8 تيراواط.[5]

- **طاقة الحرارة الجوفية**

تعد مصادر مصر من طاقة الحرارة الأرضية محدودة لحد كبير وهي تنحصر حالياً في العيون والينابيع الساخنة في حلوان والمنطقة المحيطة بخليج السويس والآبار الارتوازية في منطقة سدر على الساحل الشرقي لخليج السويس وفي بعض مناطق الصحراء الغربية والآبار العميقة، حيث تتراوح درجة حرارة المياه في هذه المصادر من 29-70 درجة مئوية، ولا توجد مؤشرات على وجود مصادر عالية لدرجة الحرارة أكبر من 150 درجة مئوية)، ولكن تطمح مصر حاليا في ظل خطتها في المبادرة الإفريقية واتفاقية مؤتمر باريس للحد من غازات الاحتباس الحراري والحفاظ على الطاقات بما يخدم البيئة، وتنويع مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة بفكر جديد من خلال استخدام

[1] العزيز خنفوسي، المرجع السابق، ص 68.

[2] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، تقرير الأمين العام السنوي، العدد 38، الكويت، 2011، ص 174.

[3] فروحات حدة، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر، مجلة الباحث، العدد 11، 2012، ص 150.

[4] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، تقرير الأمين العام السنوي، العدد 39، الكويت، 2011، ص 174.

[5] فلاق علي، المرجع السابق، ص 101.

طاقة حرارة باطن الأرض في صناعة الكهرباء إلى جانب الطاقة الشمسية والرياح)، انطلاقا من بعض الأماكن في جنوب سيناء كعيون موسى، وحمام فرعون.[1]

- **طاقة الكتلة الحيوية**

وهي من مصادر الطاقة التي كانت شائعة قبل استخدام النفط حيث تمتلك مصر ثروة من المخلفات الزراعية تصل لحوالي 35 مليون طن سنوياً يستفاد منها بحوالي 7 ملايين طن علف و4 ملايين طن سماد عضوي، ويتخلف عنها حوالي 15 مليون طن مخلفات نباتية. هذه الكمية من المخلفات بها محتوى حراري يعادل 5 مليون طن من البترول. كما أن 15 مليون طن من المخلفات الزراعية تكفي لتشغيل محطة كهرباء عملاقة بقدرة 3300 م و سنوياً.[2]

أما بالنسبة للمغرب حيث 2013 أن شركة Lesieur Cristal لصناعة الزيوت والصابون حصلت على قرض من البنك الأوروبي لإعادة الأعمار والتنمية بقيمة 3.3 مليون دولار، بهدف إنشاء مرجل يعمل على مخلفات صناعة الزيتون، وفي نفس الفترة تعاقدت شركة Biokast Energy في تونس مع شركة برتغالية للحصول على 8000 طن سنويا من الديزل الحيوي.[3]

المطلب الثالث: البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية في الجزائر

أولا: التعريف بالبرنامج الوطني والمراحل التي يمر بها.

- **التعريف بالمخطط الوطني للطاقات المتجددة.**

أطلقت الجزائر برنامجا طموح لتطوير الطاقة المتجددة والفاعلية الطاقوية وتستند رؤية الحكومة الجزائرية على إستراتيجية تتمحور حول تثمين الموارد التي لا تنضب مثل الموارد الشمسية واستعمالها لتنويع مصادر الطاقة. يتمحور البرنامج حول تأسيس قدرة ذات أصول متجددة مقدرة بحوالي 22000 ميجاوات وهذا خلال الفترة الممتدة ما بين 2011-2030 منها 12000 ميغاواط موجهة لتغطية الطلب الوطني على الكهرباء و10000 ميغاواط للتصدير.[4]

[1] نعمة الله عبد الرحمان، مصر تدرس إنتاج الكهرباء من حرارة باطن الأرض، تاريخ التصفح: 2025/05/05، http://www.ahram.org/

[2] شبكة المعرفة البيئية المصرية، الطاقة: ركيزة للتنمية المستدامة في مصر، تاريخ التصفح: 2025/05/05، http://www.eekn.net/

[3] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، تقرير الأمين العام السنوي، العدد 40، الكويت، 2013، ص ص 167-168.

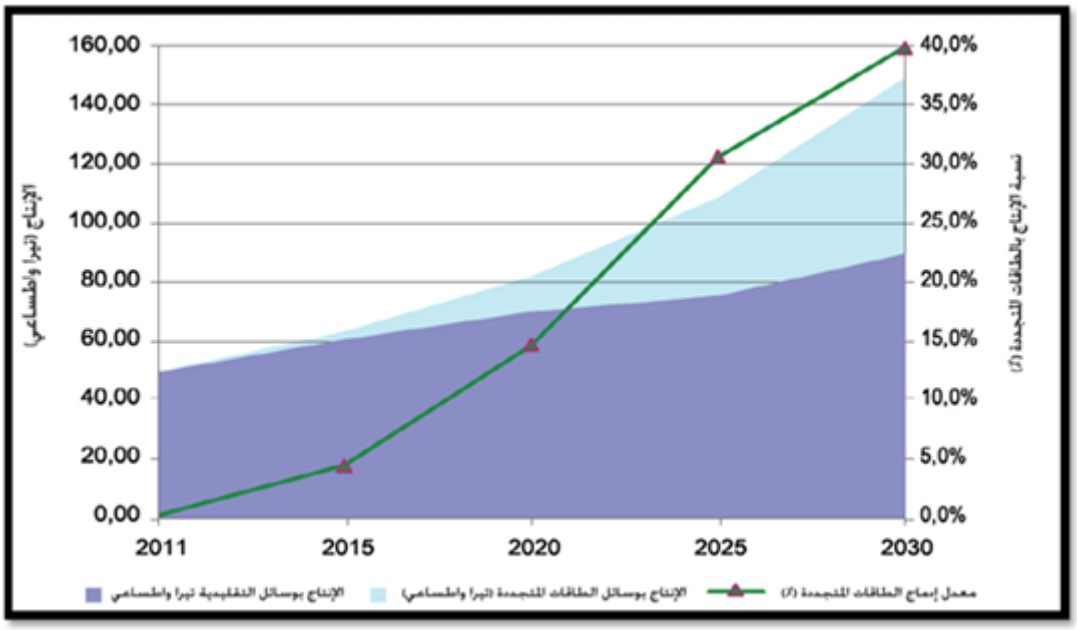
[4] القمة العربية التنموية الاقتصادية والاجتماعية، الدورة الثالثة، جامعة الدول العربية، الرياض، المملكة العربية السعودية، (21-22 يناير/كانون الثاني 2013)، ص64.

تتواجد الطاقات المتجددة في صميم السياسة الطاقوية والاقتصادية للجزائر حتى سنة 2030 وسيكون حوالي 40% من انتاج الكهرباء انطلاقا من الطاقة الشمسية الكهروضوئية والحرارية واللتين ستكونان محرك لتطوير اقتصادي مستدام من شانه التحفيز على نموذج جديد للنمو.[1]

لقد تم برمجة مجموعة من المشاريع المستقبلية للطاقات المتجددة، ولعل أهمها البرنامج الوطني للطاقة المتجددة 2011-2030، والشكلين المولين يوضحان القدرات الحالية والأهداف المسطرة في سنة 2030.

إذا ما تحققت النتائج المرجوة فإنها ستؤثر على الإنتاج الوطني والشكل الموالي يبين توقعات نسب تغلغل الطاقات المتجددة في الإنتاج الوطني.

الشكل 2: تغلغل الطاقات المتجددة في الإنتاج الوطني



المصدر: وزارة الطاقة والمناجم 2011، ص 09

من خلال الشكل يمكننا ملاحظة بأنه من سنة 2011 حتى سنة 2030 سيكون ما نسبته 40% من إنتاج الكهرباء الموجهة للاستهلاك الوطني من الطاقات المتجددة وهي نسبة مقسمة حسب الجدول

[1] المرجع السابق، ص ص 99-100.

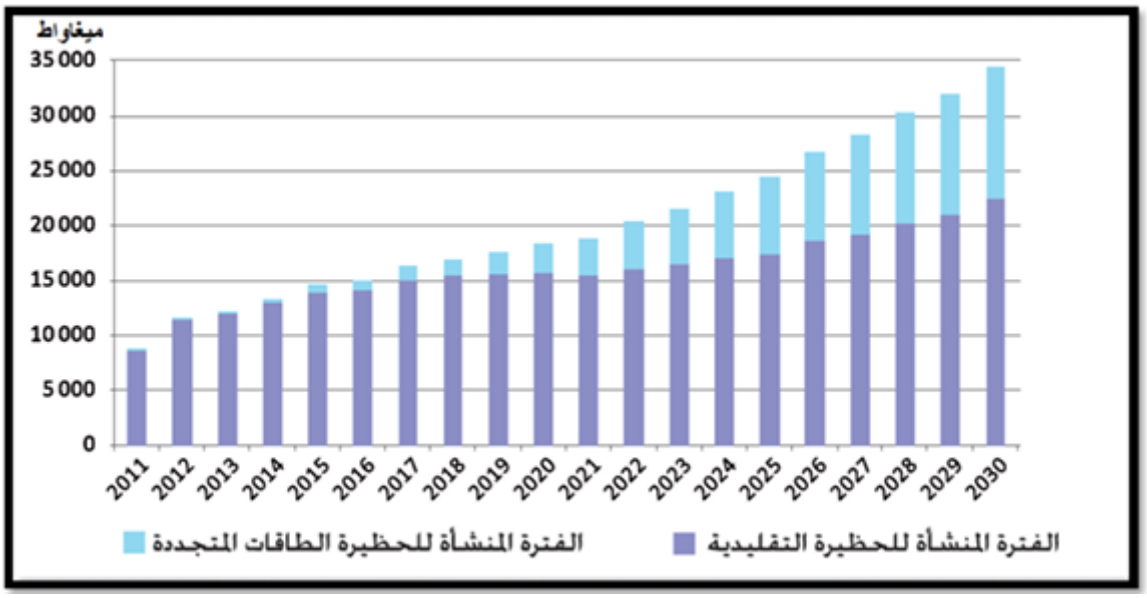
الجدول 2: نسب تزايد الإنتاج حسب الفترات

الفترة	2015 - 2011	2020 - 2015	2025 - 2020	2030 - 2025
تزايد نسبة الإنتاج	%5	%10	%15	%10

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات وزارة الطاقة والمناجم

يتمحور البرنامج حول تأسيس قدرة ذات أصول متجددة مقدرة بحوالي 22000 ميغاواط خلال فترة تنفيذه، منها 12000 ميجاواط موجهة لتغطية الطلب الوطني على الكهرباء و10000 ميغاواط للتصدير. الشكل التالي يبين توقعات الإنتاج الوطني من الطاقات المتجددة حتى 2030.

الشكل 3: هيكلة حظيرة الإنتاج الوطني لآفاق 2030.



المصدر: وزارة الطاقة والمناجم، 2011، ص 09.

- **أهم المراحل التي يمر بها برنامج الطاقة المتجددة**

يعرف برنامج الطاقات المتجددة بالمراحل الآتية:[1]

- سنة 2013 تأسيس قدرة إجمالية تقدر بـ 110 ميغاواط.
- في أفق 2015، يتم تأسيس قدرة إجمالية تقارب 650 ميغاواط.

[1] القمة العربية التنموية، مرجع سابق، ص ص 99-100.

- من الآن وإلى غاية سنة 2020، ينتظر تأسيس قدرة إجمالية بحوالي 2.600 ميغاواط للسوق الوطني واحتمال تصدير ما يقرب من 2.000 ميغاواط.
- من الآن وإلى غاية سنة 2030 من المرتقب تأسيس قدرة تقدر بحوالي 12.000 ميغاواط للسوق الوطني ومن المحتمل تصدير ما يقرب من 10.000 ميغاواط.

ويتكون برنامج تطوير الطاقات المتجددة من خمسة فصول الموالية:[1]

- القدرات الواجب وضعها حسب مجال نشاط طاقوي
- برنامج الفعالية الطاقوية
- القدرات الصناعية الواجب تطويرها لمرافقة البرنامج
- البحث والتطوير
- الإجراءات التحفيزية والتنظيمية.

يشتمل البرنامج من الآن والى غاية 2020 على انجاز (60) محطة شمسية كهروضوئية وشمسية حرارية وحقول الطاقة الرياح ومحطات مختلطة، ويكون انجاز مشاريع الطاقات المتجددة لإنتاج الكهرباء المخصصة للسوق الوطنية على ثلاث مراحل:

المرحلة الأولى ما بين 2011 و2013، وتخصص لإنجاز المشاريع الريادية (النموذجية) لاختبار مختلف التكنولوجيات المتوفرة.

المرحلة الثانية ما بين 2014 و2015، سوف تتميز بالمباشرة في نشر البرنامج.

المرحلة الأخيرة، ما بين 2016 و2020 وسوف تكون خاصة بالنشر على المستوى الواسع.

يتمثل برنامج الفعلية الطاقوية أساسا في انجاز الأعمال الآتية:

- تحسين العزل الحراري للمباني.
- تطوير سخان الماء الشمسي
- تعميم استعمال المصابيح ذات الاستهلاك المنخفض.

[1] القمة العربية التنموية، المرجع السابق، ص ص 99-100.

- استبدال كلي المجموعة المصابيح الزنبقية بمصابيح تشتغل بالصوديوم.
- ترقية غاز البترول المميع / الغاز الطبيعي الوقود.
- ترقية التوليد المشترك للطاقة.
- التحويل إن أمكن إلى الدورة المدمجة لمحطات توليد الكهربائية.
- انجاز مشاريع تكييف الهواء بالطاقة الشمسية.
- تحليه المياه المالحة.

الجدول 3: الإنجازات المتوقعة من خلال البرنامج الوطني للطاقة المتجددة 2011–2030.

نوع الطاقة / التاريخ المستهدف	طاقة الرياح	الخلايا الفوتوفولطية	الطاقة الشمسية	الإجمالي
2013	10	6	25	41
2015	50	182	325	557
2020	270	831	1500	2601
2030	2000	2800	7200	12000

المصدر: بوزيدي شهرزاد، فوزي بن زيد، (2012)، http://www.rcreee.org

➢ **ملخص البرنامج حسب نوع الطاقة المنتجة**

1- طاقة الرياح

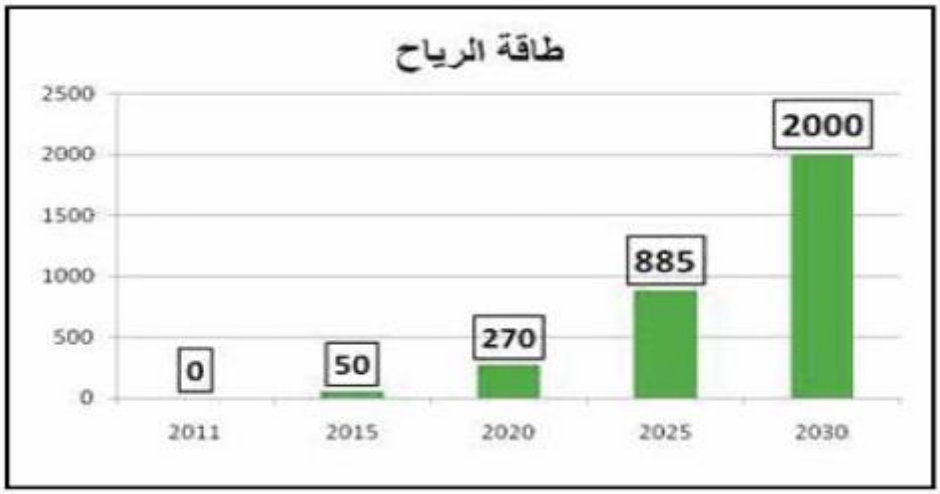
هناك مشروع تحت الإنشاء والمتمثل في مزرعة كابيرتين للرياح مدينة أدرار، قدرته الإنتاجية 10.2 ميغاواط، المؤسسة المطورة سونلغاز.

أما بالنسبة للمشروع المخطط إنشائه:

- في خنشلة، قدرته الإنتاجية 20 ميغاواط، المطور له القطاع العام.
- مشروع نعمة، قدرته الإنتاجية 20 ميغاواط، المطور القطاع العام،
- بالإضافة إلى مشروع آخر غير محدد طاقته الإنتاجية 170 ميغاواط.

يرتقب برنامج الطاقة المتجددة في المرحلة الأولى الممتدة ما بين 2011 إلى غاية نهاية 2013 تأسيس أول مزرعة هوائية بقدرة تبلغ 10 ميغاواط بأدرار، وانجاز ما بين الفترة 2014 و2015 مزرعتين هوائيتين تقدر طاقة كل منهما بـ 20 ميغاواط، وسوف يشرع في إجراء دراسات لتحديد المواقع الملائمة لإنجاز مشاريع أخرى في الفترة الممتدة ما بين 2016 و2030 بقدرة تبلغ 1700 ميغاواط[1]. ويمكننا تلخيص ما سبق في الشكل التالي:

الشكل 4: نسب مشروع طاقة الرياح المنتظرة من مشروع الطاقة المتجددة 2011-2030.



المصدر: الاتحاد العربي للكهرباء، (2012)، ص64.

2- الطاقة الشمسية الحرارية

تعتزم الجزائر تثمين إمكانياتها من الطاقة الشمسية التي تعتبر من بين أهم البدائل الطاقوية النظيفة في العالم، بالشروع في انجاز مشاريع مهمة في الطاقة الشمسية الحرارية، حيث سيتم الشروع في انجاز مشروعين نموذجيين المحطتين حراريتين ذوات تركيز مع التخزين بقدرة إجمالية قدرها حوالي 150 ميغاواط لكل واحدة، ويضاف هذان المشروعان إلى المحطة المختلطة بحاسي الرمل ذات القدرة الإنتاجية 150 ميغاواط منها 25 ميغاواط من الطاقة الشمسية.

في المرحلة الممتدة ما بين 2016 و2020 سيتم إنشاء وتشغيل أربع محطات شمسية حرارية مع تخزين بقدرة إجمالية تبلغ حوالي 1200 ميغاواط، ويتوقع في برنامج الفترة الممتدة ما بين 2021 و2030 إنشاء قدرة تبلغ حوالي 500 ميغاواط في السنة وهذا إلى غاية 2023 ثم 600 ميغاواط إلى غاية سنة 2030.[2]

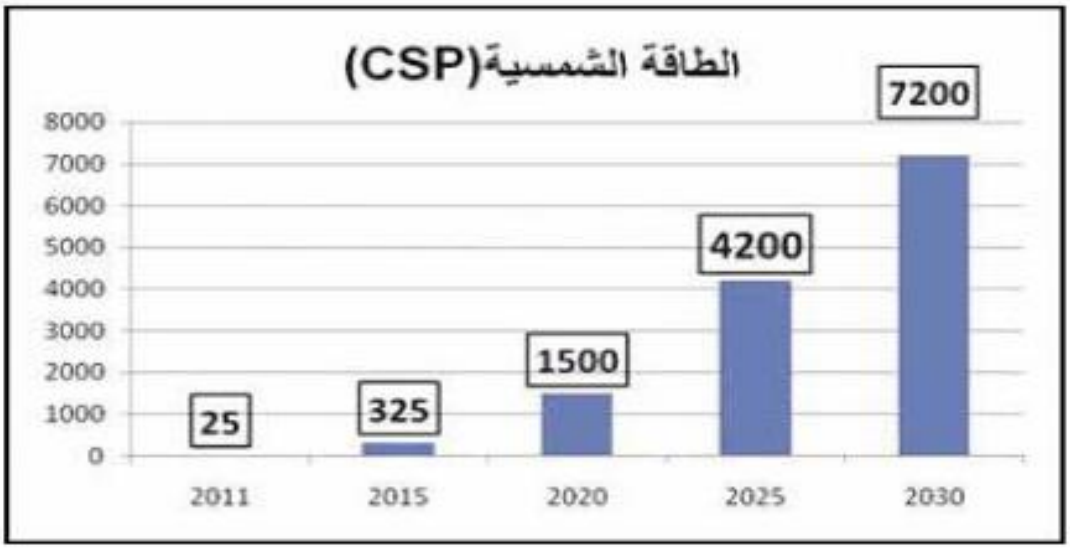
[1] القمة العربية التنموية، مرجع سابق، ص ص 99-100.

[2] القمة العربية التنموية، مرجع سابق، ص ص 99-100.

هناك عدة مشاريع مسطرة هي:

- المشروع الأول SSP :حاسي الرمل القدرة الإنتاجية 25 ميغاواط، المطور القطاع العام (NEAL) قائم منذ 2011.
- المشروع الثاني SSP : المغير، القدرة الإنتاجية 80 ميغاواط.
- المشروع الثالث SSP : نعمة، القدرة الإنتاجية 70 ميغاواط.
- المشروع الرابع SSP : حاسي الرمل القدرة الإنتاجية 70 ميغاواط.
- المشروع الخامس: العويد القدرة الإنتاجية 150 ميغاواط.

الشكل 5: نسب مشروع الطاقة الشمسية المنتظرة من مشروع الطاقة المتجددة 2011-2030.



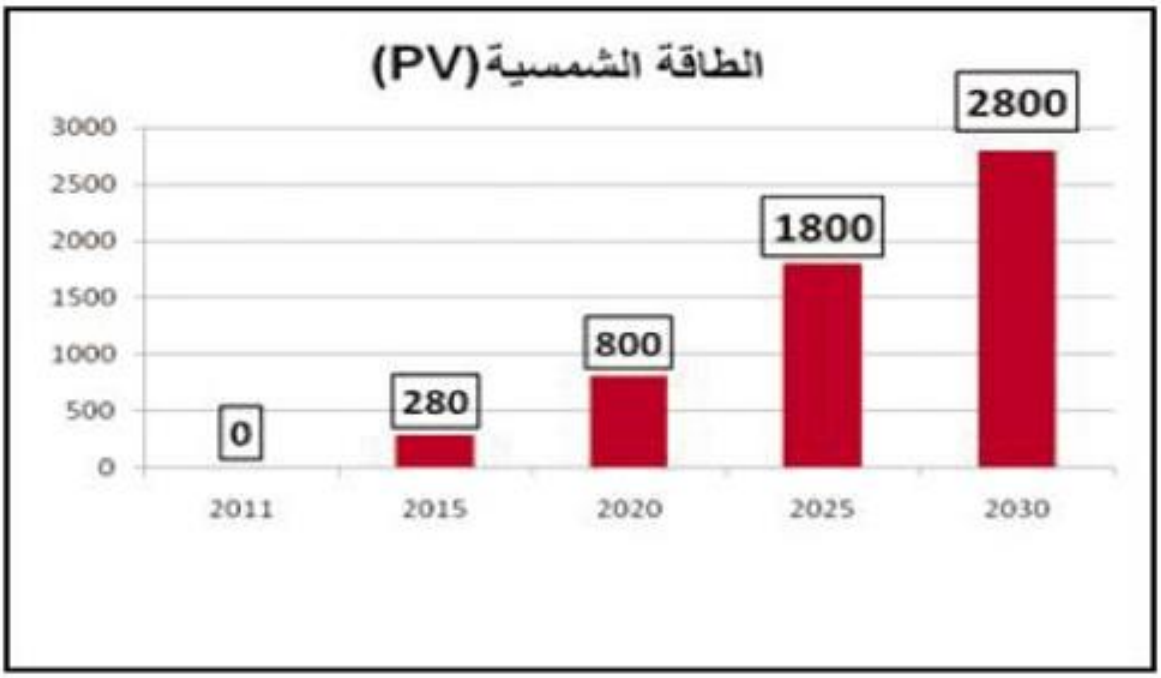
المصدر: الاتحاد العربي للكهرباء، (2012)، ص64.

3- الطاقة الشمسية الكهروضوئية

تستند الاستراتيجية الطاقوية للجزائر على التسريع في تطوير الطاقة الشمسية، فالحكومة تخطط إلى إطلاق عدة مشاريع بقدرة كاملة تبلغ 800 ميغاواط من سنة 2011 إلى غاية سنة 2020، وكذا انجاز مشاريع أخرى ذات قدرة 200 ميغاواط في الفترة الممتدة بين 2021 إلى غاية 2030.

كما أعلن مجمع سونلغاز انطلاق مشروع مصنع اللوحات الكهروضوئية بفرع الرويبة للإنارة الذي تبلغ قدرته الإنتاجية 120 ميغاواط.[1]

الشكل 6: نسب مشروع الطاقة الشمسية (PV) المنتظرة من مشروع الطاقة المتجددة 2011-2030.



المصدر: الاتحاد العربي للكهرباء، (2012)، ص 64.

ثانيا: الإطار التنظيمي والقانوني للجزائر في ترقية الطاقات المتجددة

سعيا من الجزائر لترقية للطاقات المتجددة فقد قامت بمن مجموعة من القوانين في هذا الإطار، يتمثل أبرزها فيما يلي :

- قانون ترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة، ويتعلق الأمر بالقانون رقم 04-09 الصادر في 14 أوت 2004 والمتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة
- قانون التحكم في الطاقة، والمتمثل في القانون رقم -99 09 الصادر في 08 جويلية 1999 والمتعلق بالتحكم في الطاقة

[1] القمة العربية التنموية، مرجع سابق، ص ص 99-100.

- قانون الكهرباء والتوزيع العمومي للغاز والمرسوم التنفيذي الذي تبعه والمتعلق بتكاليف التنويع ويتعلق الأمر بالقانون رقم 02-01 الصادر في 05 فيفري 2002 والمتعلق بالكهرباء والتوزيع العمومي للغاز عن طرق القنوات

وتجسيدا منها لاستعمال وتطوير الطاقات المتجددة، قامت الجزائر أيضا بإنشاء العديد من الهياكل التنظيمية والمؤسسات المتخصصة في مجال الطاقات المتجددة، ومن أهمها:[1]

- **مركز تطوير الطاقات الجديدة والمتجددة (1988) .E.D.C** وتتلخص مهامه في جمع ومعالجة المعطيات من أجل التقييم الدقيق للقدرات الشمسية الريحية حرارة الأرض الجوفية والكتلة الحيوية صياغة أعمال البحث الضرورية لتطوير إنتاج الطاقات المتجددة واستعمالها. صباغة معايير صناعة التجهيزات في ميدان المتجددة واستعمالها.
- **وحدة تطوير التجهيزات الشمسية (1988)** وهي مكلفة بتطوير التجهيزات الشمسية وانجاز نماذج تجريبية تتعلق بالتجهيزات الشمسية ذات المفعول الحراري وذات الاستعمال المنزلي أو الصناعي والفلاحي التجهيزات الشمسية بفعل الإثارة الفولتية وذات الاستعمال المنزلي والفلاحي التجهيزات والأنظمة الكهربائية الحرارية الميكانيكية والتي تدخل في تطوير التجهيزات الشمسية في استعمال الطاقة الشمسية.
- **الوكالة الوطنية لترشيد استهلاك الطاقة (1985) RUE** يتمثل دورها الرئيس في التنسيق ومتابعة إجراءات التحكم في الطاقة وفي ترقية الطاقات المتجددة، وتنفيذ مختلف البرامج التي تمت المصادقة عليها في هذا الإطار مع مختلف القطاعات كالصناعة النقل، الفلاحة .... الخ...
- **نيو اينارجي الجيريا (New Energy Algeria) NEAL (2002)**: أنشئت بموجب عقد شراكة بين كل من الشركة الوطنية سونلغاز ومجمع SIM المواد الغذائية، وتتلخص مهامها في: ترقية الطاقات الجديدة والمتجددة وتطويرها، تعيين وانجاز المشاريع المرتبطة بالطاقات الجديدة والمتجددة، والتي تكون لديها فائدة مشتركة بالنسبة للشركاء داخل الجزائر وخارجها.

[1] أوكيل رابح، مسعد عبد القادر، برامج الطاقة المتجددة كبديل استراتيجي للدول النفطية في تحقيق التنمية المستدامة بين الواقع والتحديات، ملتقى وطني حول: المؤسسات الاقتصادية الجزائرية واستراتيجيات التنويع الاقتصادي في ظل انهيار الأسعار، جامعة قالمة، الجزائر، ص10.

- **وحدة تطوير تكنولوجيا السيلسيوم (1988) (USTD)** أنشئت تحت وصاية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، وهي مكلفة بالقيام بنشاطات البحث العلمي والإبداع التكنولوجي وتثمين التكوين ما بعد التدرج في عدة مجالات الكهروضوئية البصريات الالكترونية والضوئية تخزين الطاقة....
- **وحدة أبحاث الطاقات المتجددة في المناطق الصحراوية (2004) (URERMS)** تختص هذه الوحدة بإجراء البحوث التي ترمي لتعزيز وتطوير الطاقات المتجددة في المناطق الصحراوية.
- **وحدة البحث في المواد والطاقة المتجددة (2004) (RMER)** أنشئت بجامعة تلمسان وتتمحور أهم اهتماماتها في: التحويلات الحرارية والتطورات الحالية على ضوء التجربة والنموذجية والمحاكاة، الطاقات المتجددة مثل الطاقة الشمسية، الفعالية الطاقوية، تخزين الطاقة والنظم المنهجية، إشكالية الآلات الحرارية ونقل الحرارة في مختلف القطاعات الاقتصادية.
- **المعهد الجزائري للطاقات المتجددة (IARE) (2011)** أنشئ تحت وصاية وزارة الطاقة والمناجم، ويسعى لتقديم التكوين المتخصص في مجال الطاقات المتجددة وخاصة ميادين الهندسة التدقيق الطاقوي... كما يهتم هذا المعهد بترقية الأبحاث التطبيقية في مجال الطاقات المتجددة وتثمين نتائجها وانجاز المنشآت النموذجية في مجال الطاقات المتجددة.

ثالثا: تحديات استغلال الطاقات المتجددة بالجزائر.

تواجه الجزائر العديد من التحديات في مجال استغلالها للطاقات المتجددة يمكن حصرها في النقاط الآتية:[1]

– تعتبر الجزائر من الدول الغنية بالطاقة الأحفورية، وهي أحد العوامل التي يمكن أن تخفف من اندفاع المسؤولين نحو الطاقة المتجددة، خوفا من إحداث تأثير سلبي في منظومة إنتاج النفط وأسعاره، وقد برز ذلك في توجه الجزائر نحو استغلال الغاز الصخري في آفاق 2030، حيث تمتلك الجزائر ثالث مخزون في العالم باحتياطي يقدر بنحو 20 ألف مليار متر مكعب بديلا للنفط المتوقع نفاده خلال العقدين القادمين، وهو ما يبقي على هيمنة قطاع الريع على الاقتصاد الوطني.

[1] بوعبدلي ياسين، البدائل التنموية في الاقتصاد الجزائري خارج قطاع المحروقات –الطاقات المتجددة بديلا–، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، تخصص تحليل اقتصادي، جامعة الجزائر 3، 2017، ص ص 223-224.

– ارتفاع رأس المال اللازم لمشروعات الطاقات المتجددة، كما أن العائد على الاستثمار يحتاج إلى وقت أطول من مصادر الطاقة الأحفورية، يحتم على الجزائر الدخول في شراكة مع الاستثمار الأجنبي أو المنح الخارجية المرتبطة بصناديق التنمية النظيفة.

– محدودية القدرات التصنيعية المحلية لمعدات إنتاج الطاقة المتجددة وعدم القدرة على المنافسة مع الشركات العالمية، نتيجة عدم كفاية الموارد البشرية الفنية الوطنية، وهو ما يضطر السلطات إلى الاستعانة بالمكاتب الاستشارية الدولية، إضافة إلى ضعف المخصصات المالية للبحث العلمي والتطوير المعدات الطاقة المتجددة.[1]

– إن إنتاج واستخدام التكنولوجيات المتقدمة في إنتاج الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والوقود الحيوي يحتاج إلى تضافر جهود عدد كبير من الشركاء منهم شركات التصنيع والمستخدمين، والسلطات التشريعية والتنفيذية ذات الصلة والبحث العلمي وغيرها، كما يجب تحديد الأدوار وخطط التنفيذ ووضع نظام إداري متكامل للتنسيق بين هذه الأطراف من أجل الوصول إلى إنتاج الطاقة من مصادر متجددة والجزائر تفتقر للجانب التنسيقي وتعاني من صعوبة التخزين.

– إن قلة الاهتمام باستخدام المصادر المتجددة لإنتاج الطاقة والفهم الخاطئ لطبيعة عمل وتطبيقات تكنولوجيات الطاقة المتجددة من قبل الأطراف المعنية والمجتمع بأسره يشكل عائقا كبيرا في الاعتماد على المصادر المتجددة في إنتاج الطاقة، وهنا يبرز دور الإعلام والتوعية للدفع نحو تأهيل الأفراد والمجتمع نحو مفهوم صحيح لإنتاج الطاقة من مصادر نظيفة وصديقة للبيئة، الأمر الذي يساعد على توضيح الحقائق الاقتصادية والبيئية والفنية في هذه المجالات.[2]

– سبل علاج المشاكل التي تواجه استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر

الجزائر مطالبة بتوخي مجموعة من الخطوات في سبيل معالجة المشاكل التي تواجه استغلال الطاقات المتجددة، وذلك من خلال:

[1] اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، التصنيع المحلي لمعدات إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، المجلس الاقتصادي والاجتماعي، الأمم المتحدة، نيويورك، 2011، ص 22.

[2] بن الشيخ سارة، بن عبد الرحمان ناريمان، عرض تجربة الجزائر في الطاقات المتجددة، الملتقى الدولي: سلوك المؤسسة الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة والعدالة الاجتماعية، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر، 2012، ص 15.

- تلبية الطلب الداخلي

في ظل ارتفاع الاستهلاك الوطني من الطاقة، خاصة وقد سجلت الجزائر معدلا تاريخيا جديدا للاستهلاك الوطني من الطاقة الكهربائية بلغ أزيد من 10 ميغاواط ما بين 26-27 جويلية 2013، مما أدى إلى انقطاع الكهرباء في عديد الولايات، كما يتوقع أن يصل الطلب على الكهرباء إلى حوالي 25000 ميغاواط في آفاق 2030 وإلى استهلاك مقدر بـ 150 تيراواط / سا، فالسوق المحلية أولى من السوق الدولية في حالة العجز عن تلبية الطلب الداخلي.

- استباق خطوات المنافسين

تضم السوق الجديدة للطاقات المتجددة منافسين جدد فضلا عن المنافسين التقليديين، كالمغرب ومصر، خاصة وأن الميزات النسبية في سوق الطاقة الأحفورية غير متوفرة في السوق الجديدة، بل هي متقاربة تماما خاصة بالنسبة للطاقة الشمسية، وهو ما يتطلب اكتساب ميزات نسبية جديدة من خلال رؤية شاملة تجمع بين البعدين الاقتصادي والسياسي.[1]

- التسعير على أساس السوق

تحتاج الجزائر في بداية المرحلة اقتداء بالتجربة الألمانية بمنح أسعار تفضيلية للغاية لمنتجي الطاقة المتجددة تشجيعا لانتشار الألواح الشمسية.

- إطلاق نسيج صناعي متخصص في الطاقات المتجددة

يشمل سوق المواد، وسوق الخدمات، وسوق الشغل.[2]

- تحفيز الابتكار التكنولوجي

ذلك من خلال تقييم العمل الإبداعي الوطني للمشاركة الفعالة في المخططات الاقتصادية وليس فقط في ملتقيات أو أيام سنوية.

[1] مصيطفى بشير، الجزائر والطاقات المتجددة: هل تضيع الفرصة من جديد الإصلاحات التي نريد، مقالات في الاقتصاد الجزائري، جسور للنشر والتوزيع، الجزائر، 2012، ص 179.
[2] مصيطفى بشير، مرجع سابق، ص 166.

رابعا: دور البرنامج الوطني للطاقات المتجددة في تعزيز الاقتصاد

تهدف الجزائر من خلال تبني البرنامج الوطني للطاقات المتجددة إلى تحقيق الأهداف الآتية:[1]

تلبية احتياجات الطلب الوطني على الكهرباء والغاز: وذلك برفع إنتاج الكهرباء انطلاقا من الطاقات المتجددة في ظرف 20 سنة إلى 40 من الإنتاج الكلي، وبذلك تحقق المزايا الآتية:

- استفادة القطاع المنزلي من الكهرباء الضرورية للحياة اليومية.
- تجهيز المناطق المعزولة عن شبكات الاتصال في الجنوب الجزائري بمحطات شمسية لتغطية العجز الذي تشهده في مجال الكهرباء، من اجل تغطية الاحتياجات الطاقوية ولتحسين الظروف المعيشية واستغلال الطاقات المتجددة لضخ المياه في المناطق النائية والفقيرة، وذلك لأغراض الشرب السقي والإنارة.
- تزويد 495 عائلة قاطنة بالمناطق المحرومة بولاية اليزي بلوحات الطاقة الشمسية لتحسين التزود بالطاقة الكهربائية بهذه المناطق تامجرت، فضنون، تادانت، اريكين، ايدارن، تارات، تيهاويت، واد السامن، ايفني، ايميهرو، افرا، حيث تخضع صيانة هذه التجهيزات للمصالح البلدية.

التشغيل: يمثل المخطط الوطني لتطوير الطاقات المتجددة جوهر إستراتيجية الدولة لمحاربة البطالة والهشاشة إذ سيعمل على استحداث ما يفوق 200 ألف منصب شغل مباشر وغير مباشر، و100 ألف منصب عمل في مجال الإنتاج الوطني، و100 ألف منصب شغل أخر في التصدير.

إبرام عقود شراكة: حيث وقعت الجزائر اتفاقيات تعاون في مجال الطاقات المتجددة مع عدد من البلدان منها فرنسا، الولايات المتحدة، البرازيل، روسيا، ألمانيا، اليابان، وهذا ما سيدعم النهوض بالطاقات المتجددة بالجزائر، إذ تعتبر الشراكة من أحسن الوسائل للحصول على المعارف الفنية ونقل التكنولوجيا.

الاقتصاد في الطاقة: وذلك من خلال تسويق مصابيح اقتصادية للإنارة ذات نوعية جيدة تضيء باللون الأبيض وتستجيب للمعايير الدولية من حيث احترام البيئة، وتصل طاقة استهلاكها 20 واط، دون أن يتجاوز سعرها 250 دينار، حيث تتكفل الدولة بدعم 70 من تكلفتها، وهذا ما يسمح بتقليص نسبة استهلاك الكهرباء ب 40% سنويا.

[1] بوعبدلي ياسين، مرجع سابق، ص ص 223-224.

دعم شبكة المقاولة: من خلال تكوين شبكة مقاولة وطنية وذلك لغرض تصنيع التجهيزات اللازمة لبناء المحطات الشمسية ومحطات توليد الطاقة من الرياح وهذا بدوره ما يدعم صناعة المقاولات المحلية الفرعية والتي من المتوقع أن توفر 100 ألف منصب شغل.

التنويع: حيث تراهن الجزائر من خلال تطوير المخطط الوطني للطاقات المتجددة إلى تنويع مصادرها الطاقوية وتصدير جزء منها نحو أوروبا، وهذا ما يمكنها أيضا من التخلص من التبعية المطلقة لقطاع المحروقات وتقلباته، وهذا ما يدعم تجنب الوقوع في الأزمات مجددا.

الصناعة والنقل: تسعى الجزائر في هذا الصدد لتزويد القطاع الصناعي بالطاقة الكهربائية اللازمة لتطوير القطاع الصناعي، أما فيما يتعلق بقطاع النقل فسيتم تزويد كل من وسائل النقل الحديثة من القطارات الكهربائية والترومواي والميترو بالكهرباء اللازمة.

المبحث الثاني: الدراسات السابقة

المطلب الأول: الدراسات باللغة العربية

- **الدراسة الأولى:**

عنوان الدراسة:

الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر – دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر.

الجهة الناشرة:

مجلة الباحث، العدد 11، 2012.

هدف الدراسة:

سعت هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على دور الطاقات المتجددة، وبالأخص الطاقة الشمسية، في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، من خلال تحليل تجربة ميدانية تمثلت في مشروع كهربة عشرين قرية في الجنوب الكبير بالطاقة الشمسية الفوتوفولطية.

المنهجية:

اعتمدت الباحثة على المنهج الوصفي التحليلي، مع توظيف دراسة حالة لمشروع حكومي يهدف إلى إدخال الطاقة الشمسية إلى المناطق النائية، وذلك لتقييم مدى فعاليته في تلبية الاحتياجات الطاقوية وتحقيق الأبعاد الاجتماعية والاقتصادية والبيئية للتنمية المستدامة.

أهم النتائج:

- الطاقة الشمسية تشكل بديلاً واقعياً وفعّالاً للطاقة التقليدية في المناطق النائية، نظراً لصعوبة الربط بالشبكات الكهربائية المركزية.
- ساهم المشروع في تحسين مستوى المعيشة وتوفير الخدمات العمومية، كالإنارة، المياه، التعليم، والصحة.
- تم تقليص نسب النزوح والهجرة من القرى، إلى جانب خلق فرص عمل جديدة.

- واجهت المبادرة بعض التحديات التقنية والمالية، لكنها أثبتت قابلية التنفيذ في بيئات مشابهة.

ارتباطها بموضوع المذكرة:

تُعد هذه الدراسة مرجعاً مهماً يوضح الإمكانيات التطبيقية للطاقة الشمسية في تحقيق التنمية المستدامة، خاصة في المناطق الصحراوية. وهي تدعم الطرح القائل بأن الطاقات المتجددة تمثل خياراً عملياً ومجدياً اقتصادياً وبيئياً في السياق الجزائري، مما يعزز أهمية الموضوع الحالي للمذكرة.

- **الدراسة الثانية**

عنوان الدراسة:

دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة – دراسة التجربة الجزائرية.

الجهة الناشرة:

مجلة الدراسات الاقتصادية والبحوث المعاصرة، المجلد 01، العدد 02، جويلية 2018.

هدف الدراسة:

سعت هذه الدراسة إلى تقييم مدى نجاح الجزائر في التوجه نحو الطاقات المتجددة، كخيار استراتيجي يساهم في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة في ظل التحديات البيئية والاقتصادية التي تفرضها الطاقات الأحفورية الملوثة والمهددة بالنفاد.

المنهجية:

اعتمدت الباحثة المنهج التحليلي النظري، من خلال تناول:

- مفهوم التنمية المستدامة وأبعادها.
- تعريف الطاقة المتجددة وأهميتها.
- العلاقة بين الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة.
- تحليل واقع التجربة الجزائرية في هذا المجال.

أهم النتائج:

- الجزائر تمتلك إمكانيات هائلة في مجال الطاقات المتجددة، خاصة الطاقة الشمسية والرياح، لكن الاستغلال ما زال محدودًا.
- توجد جهود مؤسساتية وتشريعية مشجعة، إلا أن التفعيل الميداني لا يزال دون التطلعات.
- يمثل التوجه نحو الطاقات المتجددة ضرورة ملحة لتقليل التبعية للنفط وضمان أمن طاقوي مستدام.
- نجاح الجزائر في هذا التحول يتطلب استثمارًا أكبر في البحث العلمي، وتوسيع الشراكات، ورفع الوعي المجتمعي حول الطاقة النظيفة.

ارتباطها بموضوع المذكرة:

تقدم هذه الدراسة إطاراً نظرياً وتحليلياً معمقاً حول التجربة الجزائرية في مجال الطاقة المتجددة، وتدعم الأطروحة التي تناقشها المذكرة الحالية من خلال تحليل الإطار العام للاستراتيجية الطاقوية في الجزائر ومدى توافقها مع متطلبات التنمية المستدامة.

- **الدراسة الثالثة**

عنوان الدراسة:

دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة – دراسة التجربة الجزائرية.

الجهة الناشرة:

مجلة الدراسات الاقتصادية والبحوث المعاصرة، المجلد 01، العدد 02، جويلية 2018.

هدف الدراسة:

هدفت الدراسة إلى استكشاف مدى مساهمة الطاقات المتجددة في دعم مسار التنمية المستدامة في الجزائر، خاصة في ظل التحديات البيئية الناتجة عن الاعتماد المفرط على الطاقات التقليدية، ومحدودية مواردها وتداعياتها السلبية على المحيط البيئي والاجتماعي.

المنهجية:

اعتمدت الباحثة المنهج التحليلي النظري، من خلال استعراض المفاهيم الأساسية لكل من التنمية المستدامة والطاقة المتجددة، قبل الانتقال إلى دراسة الواقع الجزائري في هذا المجال. كما تم الاعتماد على بيانات رسمية وتقارير وطنية ودولية لتقييم التجربة.

أهم النتائج:

- تتمتع الجزائر بإمكانات ضخمة في مجال الطاقة الشمسية والريحية، لكنها لم تُستغل بعد بالوتيرة المطلوبة لتحقيق تحول حقيقي نحو الطاقات النظيفة.
- رغم وجود أطر قانونية ومشاريع تجريبية، إلا أن مساهمة الطاقات المتجددة لا تزال محدودة في المزيج الطاقوي الوطني.
- هناك تحديات تتعلق بغياب التنسيق المؤسسي، ونقص التمويل، وضعف توعية المواطنين بأهمية التحول الطاقوي.

ارتباطها بموضوع المذكرة:

تُعد هذه الدراسة مرجعًا مهمًا يدعم موضوع المذكرة الحالية من خلال تقييمه النقدي للتجربة الجزائرية، وإبرازه للعقبات التي تعرقل استفادة البلاد من طاقاتها المتجددة. كما توفر هذه الدراسة أساسًا تحليليًا غنيًا يُمكن البناء عليه لفهم السياق الوطني ومقاربات السياسات العمومية في هذا المجال.

- **الدراسة الرابعة**

عنوان الدراسة:

الطاقة المتجددة كأداة لتحقيق أبعاد التنمية المستدامة – مع الإشارة إلى حالة الجزائر.

الجهة الناشرة:

حوليات جامعة قالمة للعلوم الاجتماعية والإنسانية، المجلد 13، العدد 61، ديسمبر 2022.

هدف الدراسة:

هدفت الدراسة إلى تحليل واقع الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر، ومدى مساهمته في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة (الاقتصادية، الاجتماعية، والبيئية)، مع إبراز أهم التحديات التي تواجه هذا التوجه، والفرص المتاحة لتفعيله.

المنهجية:

اعتمد الباحثان على المنهج الوصفي التحليلي، من خلال عرض الإطار المفاهيمي للطاقة المتجددة والتنمية المستدامة، وتحليل الإمكانات الوطنية في مختلف أنواع الطاقة المتجددة (الشمسية، الريحية، المائية، الجوفية، والكتلة الحيوية)، كما تطرقا إلى البرنامج الوطني للطاقات المتجددة 2015–2030.

أهم النتائج:

- تمتلك الجزائر إمكانيات ضخمة في مجال الطاقة المتجددة، خاصة الطاقة الشمسية في الصحراء، لكنها لا تزال غير مستغلة بشكل فعّال.
- هناك جهود مؤسساتية من خلال البرنامج الوطني للطاقة المتجددة، إلا أن حجم الاستثمارات لا يزال محدودًا مقارنة بالإمكانات الطبيعية.
- الطاقات المتجددة تسهم بشكل كبير في تحقيق التنمية المستدامة من خلال:
- خلق مناصب شغل.
- تحسين الظروف المعيشية في المناطق النائية.
- تقليل الاعتماد على المحروقات.
- حماية البيئة.
- من أبرز التحديات: ضعف التمويل، نقص التكنولوجيا المحلية، غياب التنسيق، وقصور الوعي الاجتماعي بأهمية الطاقة المتجددة.

ارتباطها بموضوع المذكرة:

تعزز هذه الدراسة موضوع المذكرة بشكل مباشر، من خلال تقديم تحليل شامل للتوجه الاستثماري في مجال الطاقة المتجددة في الجزائر، وعلاقته بالتنمية المستدامة. كما تضع إطارًا عمليًا ونظريًا لفهم السياسات الوطنية في هذا المجال، مما يجعلها مرجعًا قيمًا يمكن البناء عليه في التقييم والتحليل.

المطلب الثاني: الدراسات باللغة الأجنبية

- **الدراسة الأولى**

عنوان الدراسة:

The Role of Renewable Energy in Achieving Sustainable Development Goals: A Case Study of India

الجهة الناشرة:

International Journal of Current Science, Volume 14, Issue 2, May 2024.

هدف الدراسة:

سعت الدراسة إلى تحليل الدور الذي تلعبه الطاقات المتجددة، لا سيما الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، في تحقيق أهداف التنمية المستدامة في الهند، وتحديداً الأهداف المتعلقة بالطاقة النظيفة(SDG7) ، المناخ(SDG13) ، الابتكار(SDG9) ، والعمل اللائق والنمو الاقتصادي.(SDG8)

المنهجية:

اعتمد الباحث على منهج دراسة الحالة، عبر تحليل السياسات الحكومية الهندية في مجال الطاقة المتجددة، التطورات التكنولوجية، والمشاريع الفعلية المنفذة، إلى جانب استعراض الإحصاءات الرسمية والاستراتيجيات الوطنية، مثل خطط الهند لتوليد 500 جيجاواط من الطاقة المتجددة بحلول 2030.

أهم النتائج:

- ارتفعت القدرة الإنتاجية للطاقة المتجددة في الهند بشكل كبير، مع توسع ملحوظ في مشاريع الطاقة الشمسية والرياح، ووضع سياسات مشجعة، مثل الحوافز الضريبية وآليات المناقصات التنافسية.
- ساهم قطاع الطاقات المتجددة في خلق وظائف خضراء، وتقليص الاعتماد على الفحم والنفط، وتقليل الانبعاثات.
- حددت الدراسة تحديات متعددة تواجه القطاع مثل ضعف البنية التحتية، وصعوبات التكامل مع شبكة الكهرباء، ونقص التمويل والمهارات التقنية.

ارتباطها بموضوع المذكرة:

رغم أن الدراسة تتعلق بالتجربة الهندية، إلا أنها توفر نموذجًا مقارنًا غنيًا يمكن الاستفادة منه في تقييم الواقع الجزائري، وتقديم اقتراحات عملية. كما تسلط الضوء على العلاقة بين الطاقات المتجددة وأهداف التنمية المستدامة بشكل شامل، مما يدعم الإطار النظري والتحليلي للمذكرة الحالية.

المطلب الثالث: الفجوة البحثية

الجدول 4: المقارنة بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة

عنوان الدراسة	أوجه التشابه مع الدراسة الحالية	أوجه الاختلاف مع الدراسة الحالية
الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر — دراسة حالة مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر	- كلا الدراستين تناولت موضوع دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة - كلتا الدراستين تركّزان على السياق الجزائري وتعرضان نماذج محلية	- الدراسة الحالية ركزت على مركز الطاقات المتجددة بغرداية، بينما الدراسة السابقة تناولت دراسة حالة مشروع قرية كهروضوئية في الجنوب الكبير

	– تتناول الدراستان الأبعاد الثلاثة: الاقتصادية، الاجتماعية، والبيئية – تم توظيف المنهج الوصفي التحليلي في كلتا الدراستين	– الدراسة الحالية تشمل تقييمًا لبرامج الدولة الجزائرية وواقع تطبيقها حتى 2025، بينما الدراسة السابقة لا تتضمن المعطيات الحديثة أو السياسات الأخيرة. – الدراسة الحالية تشمل مقارنة مع تجارب دول مثل ألمانيا، المغرب، مصر بينما الدراسة السابقة لا تتناول مقارنات دولية أو إقليمية
دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة – التجربة الجزائرية	– كلتا الدراستين تعالجان موضوع الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة – اعتمدت الدراستان المنهج الوصفي التحليلي – كلتا الدراستين تتناولان الحالة الجزائرية في سياق التحول إلى الطاقات المتجددة	– تقدم الدراسة السابقة تحليل السياسات الوطنية وتحفيز التحول نحو الطاقات المتجددة، أما دراستنا تقيم فعالية مركز الطاقات المتجددة في دعم التنمية المستدامة وتقديم توصيات عملية مباشرة. – تركز الدراسة السابقة على الدولة كفاعل أساسي في تطوير الطاقة المتجددة،

		دراستنا تركز على المؤسسات البحثية (مركز غرداية) كأداة تنفيذ فعالة للتنمية المستدامة
دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر	– كلا الدراستين تتناولان الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر. – تعتمد كلتا الدراستين على المنهج الوصفي التحليلي في بناء الإطار النظري – كلتا الدراستين ترتكزان على الواقع الجزائري في الطاقات المتجددة، مع الإشارة إلى المبادرات الوطنية في هذا المجال	– الدراسة السابقة تفتقر إلى جانب ميداني تطبيقي، وتعتمد بشكل كامل على التحليل النظري والوثائق الرسمية، ودراستنا تشمل تحليل ميداني مباشر لأنشطة المركز، وملاحظة ميدانية، واقعية للأنشطة، والمخرجات.
آفاق الاستثمار في الطاقة المتجددة كأداة لتحقيق أبعاد التنمية المستدامة	– كلتا الدراستين تتناولان دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر.	– الدراسة السابقة لا تحتوي على تطبيق ميداني، بل تعتمد على تحليل السياسات الوطنية وبرامج الاستثمار، دراستنا دراسة

	- استخدمت كلتا الدراستين المنهج الوصفي التحليلي - الدراستان ترتكزان على السياق الجزائري كمجال للدراسة.	ميدانية مباشرة تشمل تحليل بيانات واقعية من المركز وزيارات ميدانية - الدراسة السابقة تشمل توصيات استراتيجية على المستوى الوطني تتعلق بالتحفيز والاستثمار والتكنولوجيا، ودراستنا تقدم توصيات موجهة للمركز محليًا مع حلول تطبيقية
The Role of Renewable Energy in Achieving Sustainable Development Goals: A Case Study of India	- كلتا الدراستين تتناولان العلاقة بين الطاقات المتجددة وتحقيق التنمية المستدامة، وتؤكدان على أن الطاقة المتجددة أصبحت أداة ضرورية وليست خيارًا ثانويًا. - كلتا الدراستين استخدمتا المنهج الوصفي التحليلي، ودمج مع منهج دراسة الحالة لتقييم تجربة ميدانية. - التركيز على الأبعاد الثلاثة للتنمية المستدامة: البُعد الاقتصادي، البُعد الاجتماعي، البُعد البيئي	- الدراسة السابقة تناولت تجربة وطنية شاملة على مستوى دولة الهند. أما دراستنا ركزت على تجربة محلية ومحددة في مركز الطاقات المتجددة بغرداية. - الدراسة السابقة اعتمدت على أهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة (SDGs 7، 8، 9، 13). أما دراستنا اعتمدت على السياسات الوطنية الجزائرية وتجارب داخلية.

خلاصة الفصل:

توصّلنا في الفصل الأول إلى أن الطاقات المتجددة تُعد موردًا استراتيجيًا بيئيًا واقتصاديًا، وأنّ التنمية المستدامة لا يمكن تحقيقها دون دمج فعلي لهذه الطاقات في السياسات العامة. كما أن تجارب دول مثل ألمانيا والمغرب ومصر بيّنت جدوى الاستثمار في الطاقة النظيفة. أما في الجزائر، فإن البرنامج الوطني للطاقة المتجددة يمثّل خطوة مهمة رغم التحديات الميدانية والتنظيمية.

الفصل الثاني:

الدراسة الميدانية

تمهيد

يتناول هذا الفصل الجانب التطبيقي من الدراسة، من خلال تحليل تجربة مركز الطاقات المتجددة بغرداية كمثال حي على مدى مساهمة المؤسسات البحثية في تحقيق التنمية المستدامة. ويعتمد على معطيات ميدانية لتقييم واقع المركز، بنيته، برامجه، وإسهاماته الفعلية. ويركّز على دراسة العلاقة بين استغلال الطاقات المتجددة وتحقيق أبعاد التنمية المستدامة الثلاثة: الاقتصادية، الاجتماعية، والبيئية. كما يستعرض نماذج مقارنة من التجارب الدولية والعربية الناجحة، لتحليل مدى قابلية الاستفادة منها في السياق الجزائري.

المبحث الأول: تقديم المركز ودوره في مجال الطاقة المتجددة

المطلب الأول: نبذة تعريفية بالمركز.

أُنشئت في 27 نوفمبر 2002 كوحدة البحث الأولى في المنطقة، من بين الوحدات الثلاث التابعة لمركز تطوير الطاقات المتجددة "CDER"، تحت اسم "وحدة البحث التطبيقي في الطاقات المتجددة". يُصنَّف مركز CDER كمؤسسة عمومية ذات طابع علمي وتكنولوجي "EPST"، ويخضع للوصاية الإدارية لوزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

هي وحدة متخصصة في مجال البحث التطبيقي في مجال الطاقة المتجددة الواقعة بولاية غرداية لديها أكثر من 10 سنوات، وهي تقع 18كلم الى جنوب الشرقي من المدينة بالقرب من مطار مفدي زكريا نوميرات، الا ان الوحدة تلعب دورا استراتيجيا على اتباع نهج متعدد التخصصات في الطاقة المتجددة، وهي وحدة تشارك بنشاط في تطوير المعرفة التي يتم باستمرار الوصول لحلول جديدة ينظر اليها على الاسهام في التنمية المستدامة في المنطقة، مما تنطوي على بحوث دراسة جوانب نظرية والتجريبية من القضايا غالبا ما ترتبط في حل المسائل العلمية. وهكذا فإنها تساهم في خلق المعرفة الاساسية.

الموقع الجغرافي

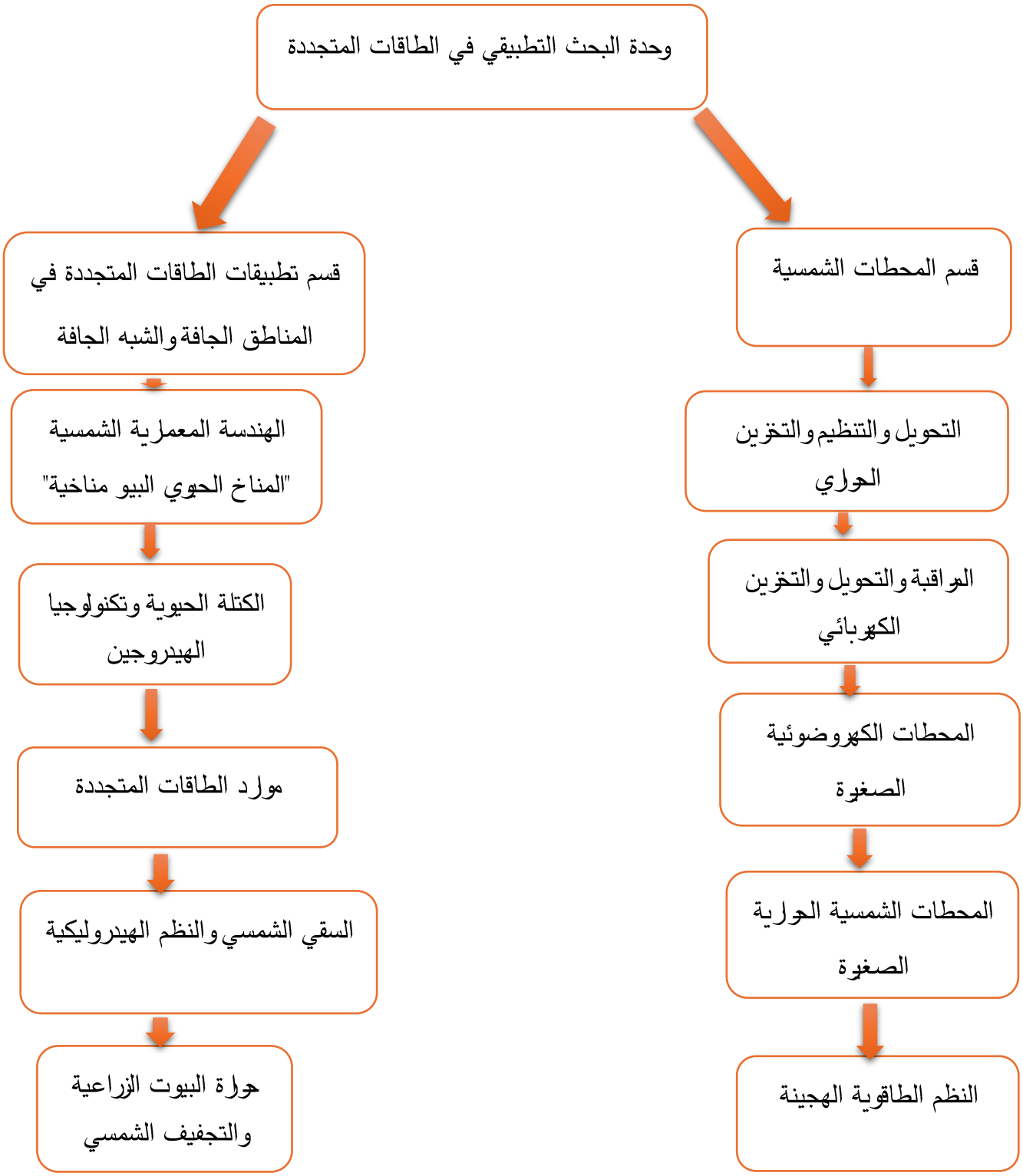
تُبيّن الشكل 01 الموقع الجغرافي للوحدة الواقعة بجانب جامعة غرداية، بونورة، غرداية، الجزائر.

الشكل 7: الموقع الجغرافي للوحدة

الهيكل التنظيمي:

تنقسم الوحدة علميا إلى قسمي بحث تضم عشرة فرق مرتكزة أساسا على تطبيقات الطاقات المتجددة. وفي هذا الإطار نحاول المساهمة بشكل فعال لإيجاد حلول ناجعة لإشكالية التنمية المتعلقة بالطاقة والبيئة التي تطرح بإلحاح في المناطق الجافة والشبه الجافة.

الشكل 8: الهيكل التنظيمي لوحدة الطاقات المتجددة



مجموعة البحث:

- محطات شمسية حرارية صغيرة.
- محطات شمسية ضوئية صغيرة.
- أنظمة طاقوية هجينة.
- التحكم في التحويل الحراري والتخزين.
- التحكم في التحويل الكهربائي والتخزين.
- العمارة الشمسية والبيوكليماتية.
- تكنولوجيا الهيدروجين.
- الإمكانات المتجددة للطاقة.
- أنظمة طاقوية مخصصة للزراعة.

موضوع البحث:

تُتيح وحدة البحث التطبيقي في الطاقات المتجددة للباحثين ممارسة كفاءاتهم في عدة مواضيع بحثية، من بينها:

- مورد الطاقة الشمسية والرياح.
- إنشاء قواعد بيانات لموارد الطاقة الشمسية.
- الحرارة في المباني السكنية.
- الحرارة في البيوت المحمية (الدفيئات).
- التجفيف بالطاقة الشمسية.
- الضخ بالطاقة الشمسية.

- الكتلة الحيوية والطاقات الحيوية.
- تخزين الهيدروجين.
- خلايا الوقود.
- دراسة وتصميم المحطات الكهروضوئية الصغيرة.
- دراسة المركزات الشمسية الحرارية.(CSP)
- دراسة وتصميم المجمعات الحرارية المسطحة.
- المجمعات الهجينة الكهروضوئية الحرارية.
- دراسة العاكسات (الأنفرترات) المتصلة بالشبكة.
- التحكم في الطاقة والتنمية المستدامة.

المطلب الثاني: البنية التحتية والموارد المتوفرة

يتميز معهد البحث في الطاقات المتجددة بغرداية (وحدة البحث التطبيقي في الطاقات المتجددة) بتوفّر بنية تحتية متكاملة وموارد علمية وتقنية تدعم نشاطات البحث والتطوير في مجال الطاقات المتجددة. وتشمل هذه الموارد:

1 .المخابر البحثية والتجريبية

- مخابر متخصصة في الطاقة الشمسية الحرارية والكهروضوئية.
- مخابر لدراسة الهيدروجين وخلايا الوقود.
- مخابر لتطوير أنظمة التخزين الحراري والكهربائي.
- ورشات تقنية لتصنيع النماذج الأولية والتجريبية.

2 .المنشآت والتجهيزات

- مجمعات شمسية حرارية من مختلف الأنواع (مسطحة، أنبوبية، مركزات شمسية).
- محطات شمسية مصغرة PV و CSP لأغراض البحث والتكوين.
- مجففات شمسية، أنظمة ضخ بالطاقة الشمسية، ووحدات تجريبية للزراعة الطاقوية.
- أجهزة قياس دقيقة لرصد الإشعاع الشمسي وسرعة الرياح والمعاملات المناخية.

3 .البنية المعلوماتية

شبكة معلوماتية داخلية حديثة.

قواعد بيانات حول الموارد الشمسية والريحية محليًا وجهويًا.

برامج متقدمة للمحاكاة والنمذجة مثل EES, TRNSYS, MATLAB, PVsyst

4 .الموارد البشرية

فرق بحث متعددة التخصصات تضم باحثين دائمين، دكاترة، مهندسين، وطلبة دكتوراه.

شراكات وطنية ودولية في مجال البحث والتطوير.

المطلب الثالث: البرامج الأكاديمية والبحث العلمي

يساهم معهد البحث في الطاقات المتجددة بغرداية في تطوير المعارف ونقل التكنولوجيا من خلال برامج أكاديمية وبحثية متكاملة، تستجيب لتحديات الانتقال الطاقوي والتنمية المستدامة في الجزائر.

1 .البرامج الأكاديمية:

رغم أن المعهد يُصنّف كوحدة بحث علمي تطبيقية، إلا أنه يرتبط ارتباطًا وثيقًا بالمؤسسات الجامعية، خاصة جامعة غرداية، من خلال:

- إشراف مشترك على مذكرات التخرج لطلبة الماستر والدكتوراه.
- تنظيم دورات تكوينية وورشات عمل لفائدة الطلبة والباحثين.
- استقبال متربصين (interns) في تخصصات متعددة: الطاقات المتجددة، الهندسة الكهربائية، الهندسة الحرارية، البيئة.
- مساهمة الباحثين في المعهد في التأطير الجامعي من خلال المحاضرات أو التأطير العلمي.

2 .نشاطات البحث العلمي:

يرتكز البحث في المعهد على مشاريع تطبيقية ميدانية تهدف إلى تطوير حلول مستدامة في مجال الطاقات المتجددة، وتشمل:

- إنجاز مشاريع بحث وطنيةPNR ، PRFU، وغيرها.
- التعاون مع مراكز بحث وطنية ودولية.
- النشر في مجلات علمية محكّمة ومشاركة في مؤتمرات وطنية ودولية.
- تصميم وتطوير نماذج أولية (Prototypes) لتطبيقات الطاقات الشمسية، والكهروضوئية، والكتلة الحيوية، والهيدروجين.
- تنفيذ دراسات جدوى تقنية واقتصادية حول استعمال الطاقات المتجددة في المناطق المعزولة أو في المجال الفلاحي.

3 .محاور البحث ذات الأولوية:

- تحويل وتخزين الطاقة (حراري وكهربائي).
- أنظمة الطاقة الهجينة (شمسي/ريحي/ديزل).
- تكنولوجيا الهيدروجين وخلايا الوقود.
- الطاقات المتجددة في الزراعة والمجالات الريفية.
- البناء المستدام والمعمار البيوكليمي.

المبحث الثاني: العلاقة بين استخدام الطاقات المتجددة وأبعاد التنمية المستدامة

المطلب الأول: مساهمة المعهد في تحقيق التنمية المستدامة

- **مساهمته في البعد البيئي**

يُولي معهد البحث في الطاقات المتجددة بغرداية أهمية بالغة للبعد البيئي في جميع أنشطته البحثية والتطبيقية، انطلاقًا من قناعته الراسخة بدور الطاقات النظيفة في الحد من التلوث ودعم التنمية المستدامة، خصوصًا في المناطق الصحراوية وشبه الجافة.

1 .أبحاث موجهة نحو الطاقات النظيفة:

- تطوير أنظمة شمسية حرارية وكهروضوئية صديقة للبيئة.
- دراسة تأثير استخدام الطاقات المتجددة على تقليص انبعاثات الغازات الدفيئة.
- أبحاث في مجال الهيدروجين الأخضر وخلايا الوقود كبدائل مستقبلية للطاقة التقليدية.
- مشاريع بحثية في الكتلة الحيوية وإعادة تدوير النفايات العضوية لإنتاج الطاقة الحيوية.

2 .مشاريع الطاقة الشمسية ذات الأثر البيئي:

- تركيب وتشغيل محطات شمسية صغيرة لتوفير الكهرباء في المناطق النائية، ما يحدّ من الاعتماد على مولدات الديزل الملوّثة.
- تجارب ميدانية لتطبيقات الضخ الشمسي في الزراعة، مما يُقلل من استنزاف المياه والطاقة.
- تصميم مجففات شمسية لتقليل استخدام الوقود التقليدي في الصناعات الغذائية والحرفية.

3 .المساهمة في نشر الثقافة البيئية:

- تنظيم أيام دراسية وتظاهرات علمية حول الطاقات المتجددة والتغير المناخي.
- إنتاج بحوث ودراسات تُبرز العلاقة بين التحول الطاقوي والحفاظ على البيئة.
- التعاون مع الجمعيات المحلية والسلطات لتعميم استعمال الطاقات النظيفة في الحياة اليومية.

4 .تطبيقات بيئية مبتكرة:

- استخدام المعمار الشمسي والبيوكليمي في تصميم المباني ذات الاستهلاك المنخفض للطاقة.
- تطوير نماذج لمخابر محمولة تعمل بالطاقة الشمسية لخدمة القطاعات البيئية والزراعية.

➢ **مساهمته في البعد الاقتصادي**

يُعد معهد البحث في الطاقات المتجددة بغرداية فاعلًا مهمًا في دعم التنمية الاقتصادية المحلية والوطنية من خلال تشجيع الابتكار ونقل التكنولوجيا، وخلق بيئة محفزة للاستثمار في مجال الطاقات المتجددة.

1 .خلق فرص العمل:

- توفير فرص عمل مباشرة لفائدة الباحثين، المهندسين، التقنيين، وطلبة الدكتوراه.

- تعزيز التكوين التطبيقي، ما يساهم في تحسين قابلية توظيف الشباب خريجي الجامعات والمعاهد التقنية.
- دعم المهن الجديدة المرتبطة بالطاقات النظيفة، مثل تركيب الألواح الشمسية، صيانة الأنظمة الكهروضوئية، والهندسة الطاقوية.

2 .دعم المقاولات الصغيرة والمتوسطة:(PME/PMI)

- مرافقة حاملي المشاريع والمبتكرين في تحويل أفكارهم إلى نماذج اقتصادية قابلة للتطبيق.
- التعاون مع المؤسسات الناشئة (Startups) في مجالات الطاقة الشمسية، الضخ الشمسي، والتخزين الطاقوي.
- تقديم خبرة علمية وتقنية للشركات المحلية عبر الاستشارات أو التجريب المشترك.

3 .تشجيع الاستثمار المحلي:

- توفير دراسات جدوى اقتصادية وتقنية لاستعمال الطاقات المتجددة في الفلاحة، الصناعة، والسكن.
- المساهمة في تطوير حلول منخفضة التكلفة لتوفير الكهرباء والماء في المناطق النائية.
- المشاركة في المعارض والملتقيات الاقتصادية لعرض التقنيات والحلول المبتكرة.

4 .نقل التكنولوجيا وتعزيز القيمة المضافة:

- تحويل نتائج البحث العلمي إلى منتجات قابلة للتسويق.
- تحفيز إنشاء وحدات إنتاج محلية لمكونات الطاقة الشمسية (مثل المجففات، العواكس، الحوامل...).
- المساهمة في الاقتصاد الأخضر والانتقال الطاقوي المستدام.

➢ **مساهمته في البعد الاجتماعي**

يحرص معهد البحث في الطاقات المتجددة بغرداية على أداء دور محوري في خدمة المجتمع من خلال برامجه الموجهة نحو التكوين، رفع الوعي، وإشراك المجتمع المحلي، في سبيل تحقيق انتقال طاقوي عادل وشامل.

1 .التكوين والتأطير العلمي:

- تنظيم دورات تكوينية وورشات تطبيقية لفائدة الطلبة والمهنيين في مجالات الطاقات المتجددة.
- استقبال متربصين وطلبة تخرج من مختلف الجامعات الوطنية، والمساهمة في تأطير بحوثهم التطبيقية.
- تشجيع المشاركة المجتمعية في البحث من خلال فتح المخابر والتجهيزات أمام مشاريع الطلبة والنوادي العلمية.

2 .رفع الوعي المجتمعي:

- تنظيم أيام تحسيسية مفتوحة لفائدة المواطنين والمؤسسات حول أهمية الطاقات النظيفة.
- إنتاج مواد توعوية (مطويات، فيديوهات، منشورات) موجهة للمدارس، الجمعيات، والمؤسسات المحلية.
- المساهمة في حملات التوعية حول الاستهلاك الرشيد للطاقة والتغير المناخي.

3 .إشراك المجتمع المحلي:

- دعم المبادرات المحلية في استعمال الطاقة الشمسية في الزراعة، السقي، والأنشطة الحرفية.
- إشراك الجمعيات المحلية في مشاريع التنمية المستدامة، خاصة في المناطق الريفية والصحراوية.
- التعاون مع السلطات المحلية لتحديد الاحتياجات الطاقوية للمجتمع واقتراح حلول مناسبة.

4 .تشجيع التربية البيئية في المؤسسات التعليمية:

- إقامة شراكات مع المدارس والمتوسطات والثانويات لتعريف التلاميذ بمبادئ الطاقة المتجددة من خلال زيارات ميدانية وعروض مبسطة.
- إطلاق مبادرات "مدرسة خضراء" تعتمد على استعمال الطاقة الشمسية كمصدر للطاقة.

المطلب الثاني: دراسة العلاقة بين استخدام الطاقات المتجددة وأبعاد التنمية المستدامة في الجزائر خلال الفترة الممتدة بين 2000 – 2023

نسعى من خلال هذه الدراسة إلى تحليل العلاقة بين التحول نحو استخدام مصادر الطاقة المتجددة وتحقيق أبعاد التنمية المستدامة الثلاثة (البعد الاقتصادي، البعد الاجتماعي، والبعد البيئي) في الجزائر، وذلك خلال الفترة الممتدة من سنة 2000 إلى سنة 2023، ولتحقيق هذا الهدف سيتم اعتماد نماذج الانحدار الخطي البسيط بهدف قياس أثر استخدام الطاقات المتجددة على كل بعد من أبعاد التنمية المستدامة على حدة.

$$GDP_t = \beta_0 + \beta_1 CER_t + \varepsilon_t \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

$$HDI_t = \beta_0 + \beta_1 CER_t + \varepsilon_t \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

$$CO_{2\,t} = \beta_0 + \beta_1 CER_t + \varepsilon_t \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

حيث إن:

- **GDR**: المتغير التابع يمثل الناتج المحلي الإجمالي (البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة).
- **CER**: المتغير المستقل يمثل نسبة استهلاك الطاقات المتجددة.
- **HDI**: المتغير المستقل يمثل مؤشر التنمية البشرية (البعد الاجتماعي للتنمية المستدامة).
- **CO_2**: المتغير المستقل يمثل نسبة انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون (البعد البيئي للتنمية المستدامة).
- **β_1**: معلمة المتغير المستقل وإشارته تعبر عن العلاقة الطردية بين كلا من المتغير المستقل والمتغير التابع.

متغيرات الدراسة:

الجدول أدناه يوضح تطور المتغيرات التابعة (الناتج المحلي الإجمالي، مؤشر التنمية البشرية، نسبة انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون) في الجزائر خلال فترة الدراسة الممتدة من 2000 إلى 2023.

الجدول 5: إحصائيات متغيرات الدراسة

CER	CO_2	HDI	GDR	السنوات
0.210	0.2800	0.6520	0.2909	2000
0.260	0.2850	0.6590	0.3113	2001
0.210	0.2900	0.6680	0.3179	2002
0.900	0.3000	0.6750	0.3747	2003
0.800	0.3100	0.6830	0.4623	2004
1.640	0.3200	0.6900	0.5304	2005
0.620	0.3300	0.6960	0.6008	2006
0.610	0.3400	0.7010	0.6839	2007
0.700	0.3500	0.7090	0.8502	2008
0.790	0.3600	0.7160	0.6951	2009
0.380	0.3700	0.7210	0.8063	2010
0.980	0.3800	0.7250	0.9716	2011
1.080	0.3900	0.7260	0.9900	2012
0.550	0.4000	0.7290	0.9811	2013
0.400	0.4100	0.7320	1.0000	2014
0.320	0.4200	0.7360	0.7687	2015
0.470	0.4300	0.7380	0.7649	2016

0.840	0.4400	0.7380	0.7458	2017
1.020	0.4500	0.7400	0.7650	2018
1.030	0.4600	0.7420	0.7650	2019
0.910	0.4500	0.7300	0.7650	2020
0.100	0.4400	0.7400	0.7650	2021
0.100	0.4300	0.7450	0.7458	2022
0.100	0.4200	0.7630	0.8805	2023

المصدر: احصائيات البنك الدولي، على الموقع: https://www.banquemondiale.org/، تاريخ التصفح: 2025/05/31.

اختبار التوزيع الطبيعي لمتغيرات الدراسة

تم التحقق من توزيع متغيرات الدراسة وفقا لاختبار(Kolmogorov–Smirnov) ، وكانت النتائج كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول 6: اختبار KOLMOGOROV–SMIRNOV لمتغيرات الدراسة

Test Kolmogorov–Smirnov pour un échantillon					
N		**CER**	**HDI**	**CO_2**	**GDP**
Paramètres normaux a,b	Moyenne	23	23	23	23
	Écart type	0.723	0.714	0.376	0.715
Différences les plus Extrêmes	Absolue	0.441	0.030	0.058	0.194
	Positive				
Statistique de test	Négative				
Asymp. Sig. (bilatérale)		**> 0.05**	**> 0.05**	**> 0.05**	**> 0.05**

a. La distribution du test est Normale.
b. Correction de signification de Lilliefors.
c. Il s'agit de la borne inférieure de la valeur de signification.

المصدر: من إعداد الباحث استنادًا إلى مخرجات برنامجSPSS

من خلال نتائج الجدول أعلاه، نلاحظ أن القيمة الاحتمالية لجميع المتغيرات المدروسة($Sig > 0.05$) ، وبالتالي يتم قبول فرضية التوزيع الطبيعي لكل من: استهلاك الطاقات المتجددة(CER) ، مؤشر التنمية البشرية(HDI) ، نسبة انبعاث ثاني أكسيد الكربون(CO_2) ، والناتج المحلي الإجمالي.(GDP)

وعليه يمكن استخدام التحليل الإحصائي باستخدام النماذج الخطية.

المطلب الثالث: اختبار فرضيات الدراسة

- **الفرضية الأولى:**

توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين التحول إلى استخدام الطاقات المتجددة (CER) والناتج المحلي الإجمالي (GDP)، الذي يمثل البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة.

الجدول 7: نتائج تحليل التباين لاختبار تأثير استخدام الطاقات المتجددة (CER) على الناتج المحلي الإجمالي(GDP)

ANOVA[a]					
Modèle	**Somme des carrés**	**ddl**	**Carré moyen**	**F**	**Sig.**
Régression	0.081	1	0.081	0.304	0.586
Résidu	6.115	23	0.266		
Total	6.196	24			

a. Variable dépendante : GDP

b. Prédicteurs : (Constante), CER

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادًا على مخرجات برنامج SPSS V.22

من نتائج الجدول أعلاه نلاحظ أن قيمة$0.05 > 0.586 = Sig$ ، وبالتالي نقبل الفرضية الصفرية، أي لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام الطاقات المتجددة والناتج المحلي الإجمالي.(GDP)

الجدول 8: نتائج تحليل معامل الانحدار لاختبار تأثير استخدام الطاقات المتجددة (CER) على الناتج المحلي الإجمالي(GDP)

Modèle	Coefficients non standardisés		Coefficients standardisés	t	Sig.
	B	Écart standard	Beta		
(Constante)	0.715	0.064		11.170	0.000
CER	0.0698	0.126	0.119	0.551	0.586

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادًا على مخرجات برنامج SPSS V.22

من خلال الجدول نلاحظ أن معامل التأثير (β) للمتغير المستقل CER موجب لكنه غير دال إحصائيًا، مما يعزز عدم وجود علاقة معنوية بين استخدام الطاقات المتجددة والناتج المحلي الإجمالي.

- **الفرضية الثانية**

توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين التحول إلى استخدام الطاقات المتجددة (CER) ومؤشر التنمية البشرية (HDI)، الذي يمثل البعد الاجتماعي للتنمية المستدامة.

الجدول 9: نتائج تحليل التباين لاختبار تأثير استخدام الطاقات المتجددة (CER) على مؤشر التنمية البشرية(HDI)

ANOVA[a]					
Modèle	**Somme des carrés**	**ddl**	**Carré moyen**	**F**	**Sig.**
Régression	0.00031	1	0.00031	0.327	0.574
Résidu	0.02197	23	0.00096		
Total	0.02228	24			
a. Variable dépendante : **HDI** b. Prédicteurs : (Constante), **CER**					

المصدر :من إعداد الباحث اعتمادًا على مخرجات برنامج SPSS V.22

من خلال الجدول أعلاه، نلاحظ أن قيمة **Sig = 0.574 > 0.05**، وبالتالي **نرفض الفرضية البديلة ونقبل الفرضية الصفرية**، أي لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام الطاقات المتجددة (CER) ومؤشر التنمية البشرية.(HDI)

الجدول 10: نتائج تحليل معامل الانحدار لاختبار تأثير استخدام الطاقات المتجددة (CER) على مؤشر التنمية البشرية(HDI)

Modèle	**Coefficients non standardisés**		**Coefficients standardisés**	**t**	**Sig.**
	B	**Écart standard**	**Beta**		
(Constante)	0.717	0.007		107.165	0.000
CER	-0.005	0.009	-0.120	-0.572	0.574

المصدر :من إعداد الباحث اعتمادًا على مخرجات برنامج SPSS V.22

نلاحظ من النتائج أن معامل التأثير (β)سلبي وغير دال إحصائيًا، مما يؤكد **غياب علاقة معنوية** بين استهلاك الطاقات المتجددة و.HDI

- **الفرضية الثالثة**

توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين التحول إلى استخدام الطاقات المتجددة (CER) وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون(CO_2) ، الذي يمثل البعد البيئي للتنمية المستدامة.

الجدول 11: نتائج تحليل التباين لاختبار تأثير استخدام الطاقات المتجددة (CER) على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون(CO_2)

ANOVA[a]					
Modèle	**Somme des carrés**	**ddl**	**Carré moyen**	**F**	**Sig.**
Régression	0.001	1	0.001	0.299	0.590
Résidu	0.075	23	0.003		
Total	0.076	24			
a. Variable dépendante : **CO_2**					
b. Prédicteurs : (Constante), **CER**					

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادًا على مخرجات برنامج SPSS V.22

نلاحظ أن قيمة **Sig = 0.590 > 0.05**، مما يعني أنه **لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية** بين استخدام الطاقات المتجددة (CER) وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون.(CO_2)

الجدول 12: نتائج تحليل معامل الانحدار لاختبار تأثير استخدام الطاقات المتجددة (CER) على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون(CO_2)

Modèle	Coefficients non standardisés		Coefficients standardisés	t	Sig.
	B	Écart standard	Beta		
(Constante)	0.377	0.012		32.279	0.000
CER	-0.006	0.011	-0.113	-0.547	0.590

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادًا على مخرجات برنامج SPSS V.22

الجدول 13: ملخص اختبار فرضيات الدراسة

الفرضية	الادعاء	القرار
H_{10}	لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام الطاقات المتجددة والناتج المحلي الإجمالي عند مستوى معنوية 5.%	مرفوضة
H_{11}	توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام الطاقات المتجددة والناتج المحلي الإجمالي عند مستوى معنوية 5.%	مقبولة
H_{20}	لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام الطاقات المتجددة ومؤشر التنمية البشرية (HDI) عند مستوى معنوية 5.%	مقبولة
H_{21}	توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام الطاقات المتجددة ومؤشر التنمية البشرية (HDI) عند مستوى معنوية 5.%	مرفوضة

مقبولة	لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام الطاقات المتجددة ونسبة انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) عند مستوى معنوية 5.%	$\mathbf{H_{30}}$
مرفوضة	توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام الطاقات المتجددة ونسبة انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) عند مستوى معنوية 5.%	$\mathbf{H_{31}}$

المصدر :من إعداد الباحث اعتمادًا على نتائج التحليل باستخدام برنامج SPSS V.22

يُلاحظ أن معامل التأثير ($\boldsymbol{\beta}$)لـ CER سلبي وغير دال إحصائيًا، ما يعني أن الزيادة في استخدام الطاقات المتجددة لا ترتبط بشكل معنوي بانخفاض انبعاثات CO2 خلال فترة الدراسة.

بالاعتماد على بيانات الفترة الممتدة من سنة 2000 إلى سنة 2023، يظهر من خلال التحليل أن العلاقة بين نسبة استهلاك الطاقات المتجددة (CER) وأبعاد التنمية المستدامة الثلاثة (الاقتصادي، الاجتماعي، البيئي) في الجزائر لا تتسم بالوضوح أو بالترابط القوي. فعلى المستوى الاقتصادي، ورغم تسجيل الناتج المحلي الإجمالي (GDP)نموًا ملحوظًا في السنوات الأولى، إلا أن هذا النمو لم يكن متزامنًا بشكل ثابت مع ارتفاع في نسب استهلاك الطاقات المتجددة، بل لوحظ في بعض السنوات انخفاض في الـ CER تزامنًا مع ارتفاع الناتج المحلي، ما يشير إلى علاقة ضعيفة أو غير مباشرة. أما فيما يتعلق بالبعد الاجتماعي، فقد شهد مؤشر التنمية البشرية (HDI) تحسنًا تدريجيًا ومستقرًا، وهو ما يُعزى في الغالب إلى تحسينات في التعليم والصحة ومستوى المعيشة، أكثر من كونه نتيجة مباشرة لاعتماد الطاقات المتجددة، ما يعكس ضعف العلاقة بين المتغيرين. وبالنسبة للبعد البيئي، فقد لوحظ تزايد تدريجي في انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) حتى سنة 2019، ثم بدأ منحنى الانبعاثات في التراجع دون أن يصاحبه ارتفاع فعلي في نسب استهلاك الطاقات المتجددة، مما يعزز فرضية أن الطاقات النظيفة لم تصل بعد إلى مستوى التأثير الفعلي على تحسين المؤشرات البيئية. وبناءً على هذه المعطيات، يمكن القول إن الجزائر

لم تستغل بعد بالشكل الكافي الإمكانات المتاحة للطاقة المتجددة كرافعة لتحقيق أبعاد التنمية المستدامة بشكل متكامل، ما يستدعي تعزيز السياسات الطاقوية والاستثمار في هذا القطاع الحيوي.

اختبار فرضيات الدراسة

تم اختبار ثلاث فرضيات رئيسية لقياس أثر استخدام الطاقات المتجددة (CER) على أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر خلال الفترة 2000–2023، باستخدام برنامج SPSS V.22.

الفرضية الأولى: العلاقة بين CER والناتج المحلي الإجمالي (GDP) البعد الاقتصادي

- **النتيجة:**

قيمة الدلالة الإحصائية$(Sig) = 0.586 > 0.05$

لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام الطاقات المتجددة والناتج المحلي الإجمالي.

تم قبول الفرضية الصفرية H_0 ورفض البديلة H_1.

الفرضية الثانية: العلاقة بين CER ومؤشر التنمية البشرية – (HDI) البعد الاجتماعي

- **النتيجة:**

قيمة$(Sig) = 0.590 > 0.05$

لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام الطاقات المتجددة ومؤشر HDI.

تم قبول الفرضية الصفرية H_0 ورفض البديلة.

الفرضية الثالثة: العلاقة بين CER وانبعاثات CO_2 البعد البيئي

- **النتيجة:**

قيمة$(Sig) = 0.590 > 0.05$

لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استهلاك الطاقات المتجددة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

تم قبول الفرضية الصفرية.H_0

لم يتم إثبات أي علاقة ذات دلالة إحصائية بين استهلاك الطاقات المتجددة وأبعاد التنمية المستدامة المدروسة، مما يشير إلى أن العلاقة بين نسبة استهلاك الطاقات المتجددة (CER) وأبعاد التنمية المستدامة الثلاثة (الاقتصادي، الاجتماعي، البيئي) في الجزائر لا تتسم بالوضوح أو بالترابط القوي.

خلاصة الفصل:

توصلنا في الفصل أن الاعتماد على الطاقات المتجددة يسهم في تقليل التلوث البيئي، تنشيط الاقتصاد المحلي، وتحقيق العدالة الاجتماعية. كما بيّن أن الدول التي تبنّت استراتيجيات شاملة، استطاعت تحقيق نتائج ملموسة. ويبرز أن الجزائر تمتلك إمكانات كبيرة، لكنها بحاجة إلى تنسيق مؤسساتي أقوى واستثمار فعّال لنقل التجارب الناجحة محليًا

الخاتمة

في ختام هذه الدراسة الموسومة بـ "استغلال الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة – دراسة حالة مركز الطاقات المتجددة بغرداية"، والتي سعت إلى إبراز مدى مساهمة الطاقات المتجددة في دعم مسار التنمية المستدامة بالجزائر، يمكن تلخيص أبرز ما توصلنا إليه وفق العناصر التالية:

أولًا: ملخص النتائج

أظهرت الدراسة أن الطاقات المتجددة تُمثل خيارًا استراتيجيًا قادرًا على تعزيز التنمية المستدامة بأبعادها الثلاثة:

اقتصاديًا: من خلال تقليل التبعية للمحروقات وتنويع مصادر الدخل.

اجتماعيًا: بخلق فرص عمل وتحسين شروط العيش في المناطق النائية.

بيئيًا: عبر الحد من التلوث وانبعاث الغازات الدفيئة.

وقد بيّنت تجربة مركز الطاقات المتجددة بغرداية، كنموذج وطني، مدى جدوى المشاريع التطبيقية في ترجمة أهداف الاستدامة، رغم التحديات التمويلية والتنظيمية.

ثانيًا: مدى تحقق الفرضيات

تم تأكيد الفرضية الرئيسية للدراسة، التي تنص على وجود علاقة إيجابية بين استغلال الطاقات المتجددة وتحقيق أبعاد التنمية المستدامة. كما دعمت البيانات الميدانية الفرضيات الفرعية، حيث ثبت أن:

- مشاريع الطاقة المتجددة تسهم في الحد من التلوث البيئي.
- هناك مساهمة ملحوظة في دعم الاستقرار الاجتماعي وخلق مناصب شغل.
- الاعتماد على الطاقة المتجددة يعزز تنويع الاقتصاد الوطني.

ثالثًا: صعوبات الدراسة

رغم شمولية الموضوع، واجهت الدراسة بعض القيود، أبرزها:

- محدودية الإحصائيات الحديثة المرتبطة بالمركز محل الدراسة.
- صعوبة الوصول إلى بعض الوثائق الرسمية الداخلية.
- قلة الدراسات التطبيقية المحلية التي تقارن مراكز البحث المختلفة.

رابعًا: أهمية النتائج

تبرز أهمية هذه النتائج في كونها تساهم في:

- دعم صُنّاع القرار بمؤشرات ميدانية واقعية حول أداء مؤسسات البحث.
- التأكيد على جدوى الاستثمار في الطاقات النظيفة كخيار تنموي مستدام.
- تعزيز مكانة المراكز البحثية كأداة تنفيذية ضمن الاستراتيجية الوطنية للانتقال الطاقوي.

خامسًا: التوصيات

انطلاقًا من النتائج، توصي الدراسة بـ:

- تعزيز تمويل مراكز البحث في مجال الطاقات المتجددة.
- تطوير الإطار التشريعي والتنظيمي لتحفيز الاستثمار في الطاقة النظيفة.
- دعم التكوين والبحث التطبيقي لخلق نسيج معرفي وتكنولوجي محلي.
- تشجيع الشراكات الدولية لنقل الخبرات والتكنولوجيا.
- ربط مشاريع الطاقة المتجددة باحتياجات التنمية المحلية لتوسيع آثارها الاقتصادية والاجتماعية.

سادسًا: آفاق البحث

تفتح هذه الدراسة المجال أمام أبحاث مستقبلية أكثر تعمقًا، نذكر منها:

- تقييم أداء مراكز بحث أخرى مقارنة بمركز غرداية.
- تحليل الجدوى الاقتصادية لمشاريع الطاقة المتجددة في المناطق الصناعية.
- دراسة آليات دمج الطاقة المتجددة ضمن الشبكات الذكية على المستوى الوطني.

قائمة المراجع

المراجع العربية

أولا: الكتب

- أوكيل رابح، مسعد عبد القادر، برامج الطاقة المتجددة كبديل استراتيجي للدول النفطية في تحقيق التنمية المستدامة بين الواقع والتحديات، ملتقى وطني حول: المؤسسات الاقتصادية الجزائرية واستراتيجيات التنويع الاقتصادي في ظل انهيار الأسعار، جامعة قالمة، الجزائر.
- حسين أحمد شحاتة، التلوث البيئي ومخاطر الطاقة، 2007.
- عبد المجيد قدي، "مدخل الى السياسات الاقتصادية الكلية: دراسة تحليلية تقييمية"، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2005.
- عثمان محمد غنيم، ماجدة أبو زنط، "التنمية المستديمة فلسفتها وأساليب تخطيطها وأدوات قياسها"، الطبعة الثانية، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، (الأردن)، 2014.
- عدنان داود محمد العذاري، "الاستثمار الأجنبي المباشر على التنمية والتنمية المستدامة في بعض الدول الإسلامية"، الطبعة الأولى، دار غيداء للنشر والتوزيع، عمان، (الأردن)، 2016.
- قدي عبد المجيد، منور أوسرير، محمد حمو، الاقتصاد البيئي، دار الخلدونية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2010.
- مجيد ملوك السامرائي، الجغرافيا وآفاق التنمية المستدامة، الطبعة العربية، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمّان (الأردن)، 2016.
- محمد يونس، خريطة الطاقة المتجددة في مصر 2016، مؤسسة فريدريش إيبرت، مصر، 2016.
- مصطفى يوسف كافي، "التنمية المستدامة"، الطبعة الأولى، شركة دار الأكاديميون للنشر والتوزيع، عمان، (الأردن)، 2017.
- مصيطفى بشير، الجزائر والطاقات المتجددة: هل تضيع الفرصة من جديد الإصلاحات التي نريد، مقالات في الاقتصاد الجزائري، جسور للنشر والتوزيع، الجزائر، 2012.
- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، تقرير الأمين العام السنوي، العدد 40، الكويت، 2013.
- نزار عوني اللبدي، "التنمية المستدامة استغلال الموارد الطبيعية والطاقة المتجددة"، الطبعة الأولى، دار دجلة ناشرون وموزعون، عمان، (الأردن)، 2015.
- هاشم مرزوك علي الشمري، وآخرون، "الاقتصاد الأخضر مسار جديد في التنمية المستدامة"، الطبعة الأولى، دار الأيام للنشر والتوزيع، عمان، (الأردن)، 2016.
- هاني عبيد، "الانسان والبيئة: منظومات الطاقة والبيئة والسكان"، دار الشروق، عمان، 2000.

ثانيا: الرسائل الجامعية

- بوعبدلي ياسين، البدائل التنموية في الاقتصاد الجزائري خارج قطاع المحروقات –الطاقات المتجددة بديلا–، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، تخصص تحليل اقتصادي، جامعة الجزائر 3، 2017.
- سهام ختال، "سيادة القانون في الإدارة العامة ومسألة التنمية المستدامة في الجزائر"، أطروحة دكتوراه في العلوم السياسية، (غير منشورة)، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة محمد بن أحمد – وهران 2، (الجزائر)، 2023.
- محمد الأمين زاهي، "دور الطاقات الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة –دراسة التجربة الجزائرية"، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، (غير منشورة)، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة يحي فارس –المدية، (الجزائر)، 2019..

ثالثا: المقالات العلمية

- بن الشيخ سارة، بن عبد الرحمان ناريمان، عرض تجربة الجزائر في الطاقات المتجددة، الملتقى الدولي: سلوك المؤسسة الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة والعدالة الاجتماعية، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر، 2012.
- جلول بلهادي، خليدة خلاصي، "الطاقات المتجددة كآلية للتنمية المحلية المستدامة في الجزائر –دراسة حالة الطاقة الشمسية"، مجلة السياسة العالمية، المجلد 06، العدد 02، مخبر الدراسات السياسية والدولية، جامعة امحمد بوقرة –بومرداس، (الجزائر)، 2022.
- خبابة عبد الله وآخرون، تطوير الطاقات المتجددة بين الأهداف الطموحة وتحديات التنفيذ –دراسة حالة برنامج التحويل الطاقوي لألمانيا، مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، جامعة سطيف، الجزائر، العدد 10، 2013.
- راتول محمد ومداحي محمد، صناعة الطاقات المتجددة بألمانيا وتوجه الجزائر لمشاريع الطاقات المتجددة كمرحلة لتأمين إمدادات الطاقة الأحفورية وحماية البيئة " مداخلة في المؤتمر العلمي الدولي حول سلوك المؤسسة الاقتصادية في ظل رهانات التنمية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير بالتعاون مع مخبر الجامعة المؤسسة والتنمية المحلية المستدامة، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، (الجزائر).
- شني خثر، مزراق وردة، "الاستثمار في الطاقات المتجددة كأداة لتحقيق التنمية المستدامة، استعراض لبعض تجارب الدول العربية النفطية في مجال الاستثمار في الطاقات المتجددة"، مجلة إيليزا للبحوث والدراسات، المجلد 06، عدد خاص، سنة 2021.
- العزيز خنفوسي، الاهتمام العالمي والعربي بمجال استخدام الطاقات المتجددة، مجلة الجامعة المغاربية، العدد الأول، 2013.

- علي رجب، تطور الطاقات المتجددة وانعكاساتها على سوق النفط العالمية والأقطار الأعضاء، أوبك، عدد 127، 2008.
- فتيحة قشرو، "دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة – دراسة التجربة الجزائرية"، مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية المعاصرة، المجلد 01، العدد 02، جامعة ابن خلدون –تيارت، (الجزائر)، 2018.
- فروحات حدة، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر، مجلة الباحث، العدد 11، 2012.
- فلاق علي، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة مع الإشارة لحالة الجزائر وبعض الدول العربية، (دون ذكر المجلة وسنة النشر)
- القمة العربية التنموية الاقتصادية والاجتماعية، الدورة الثالثة، جامعة الدول العربية، الرياض، المملكة العربية السعودية، (21-22 يناير/كانون الثاني 2013).
- اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، التصنيع المحلي لمعدات إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، المجلس الاقتصادي والاجتماعي، الأمم المتحدة، نيويورك، 2011.
- المؤتمر الوطني العربي، التقنيات الحديثة، للطاقة من أجل ازدهار البيئة، عدد 87، سبتمبر 2005.

رابعا: المواقع الالكترونية

- تقرير يربط بين الطاقة المتجددة وحلول مشكلة التغير المناخي، تاريخ التصفح: 2025/05/03، العنوان الالكتروني:
- شبكة المعرفة البيئية المصرية، الطاقة: ركيزة للتنمية المستدامة في مصر، تاريخ التصفح: 2025/05/05، http://www.eekn.net/
- عبد الناصر عبد العال، فرص حصاد الطاقة الشمسية في مصر، تاريخ التصفح: 2025/05/04، http://www.aljazeera.net/news/ebusiness/
- م/ عارف سمان، "ألمانيا تلجأ الى الطاقة المتجددة لحل مشكلاتها البيئية المعقدة"، تاريخ التصفح: 2025/05/03، العنوان الالكتروني:
- موقع برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة، www.unep.org تم الاطلاع بتاريخ 2025/04/30.
- نعمة الله عبد الرحمان، مصر تدرس إنتاج الكهرباء من حرارة باطن الأرض، تاريخ التصفح: 2025/05/05، http://www.ahram.org/

المراجع الأجنبية

- International Energy Agency, What is Renewable Energy, Disponible Sur Le Site :

https://www.iea.org/about/faqs/renewableenergy , consulté le 30/04/2025.

- Volker Quaschning, Understanding Renewable Energy Systems, Earthscan publications, UK, First published, 2005

فهرس المحتويات

الرقم	الموضوع	الصفحة
	الإهداء	88
	شكر وعرفان	II
	الملخص	III
	قائمة المحتويات	8888-88
	قائمة الجداول والأشكال	8888
	المقدمة	06
	الفصل الأول: مراجعة الأدبيات	
01	المبحث الأول: الإطار النظري للطاقة المتجددة والتنمية المستدامة	13
02	المطلب الأول: الجانب المفاهيمي للطاقة المتجددة والتنمية المستدامة	13
03	أولا: تعريف الطاقات المتجددة	13
04	ثانيا: تعريف التنمية المستدامة.	14
05	ثالثا: مصادر الطاقة المتجددة	16
06	رابعا: أهمية الطاقات المتجددة	18
07	خامسا: أبعاد التنمية المستدامة	19
08	المطلب الثاني: العلاقة بين الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة	24
09	أولا: دور الطاقة المتجددة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة.	24
10	ثانيا: تجربة ألمانيا في استعمال الطاقات المتجددة	26
11	ثالثا: نماذج تطبيقية عربية للطاقات المتجددة (مصر والمغرب)	28
12	المطلب الثالث: البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية في الجزائر	31
13	أولا: التعريف بالبرنامج الوطني والمراحل التي يمر بها.	31
14	ثالثا: تحديات استغلال الطاقات المتجددة بالجزائر.	40
15	رابعا: دور البرنامج الوطني للطاقات المتجددة في تعزيز الاقتصاد	43
16	المبحث الثاني: الدراسات السابقة	45
17	المطلب الأول: الدراسات باللغة العربية	45

18	المطلب الثاني: الدراسات باللغة الأجنبية	50
19	المطلب الثالث: الفجوة البحثية	51
	الفصل الثاني: الدراسة الميدانية	
20	المبحث الأول: تقديم المركز ودوره في مجال الطاقة المتجددة	56
21	المطلب الأول: نبذة تعريفية بالمركز.	56
22	المطلب الثاني: البنية التحتية والموارد المتوفرة	60
23	المطلب الثالث: البرامج الأكاديمية والبحث العلمي	61
24	المبحث الثاني: العلاقة بين استخدام الطاقات المتجددة وأبعاد التنمية المستدامة	63
25	المطلب الثاني: دراسة العلاقة بين استخدام الطاقات المتجددة وأبعاد التنمية المستدامة في الجزائر خلال الفترة الممتدة بين 2000 – 2023	67
26	المطلب الثالث: اختبار فرضيات الدراسة	70
27	الفهرس	87