جامعة محمد خيضر بسكرة
كلية الحقوق والعلوم السياسية
قسم الحقوق

مذكرة ماستر

ميدان: الحقوق والعلوم السياسية
فرع: الحقوق
تخصص: قانون أعمال

رقم: .....

إعداد الطالب:
صدراتي سعاد
سعيدان أسماء

يوم: 2/6/2025

الإستثمار في الطاقات المتجددة كوسيلة لتحقيق التنمية المستدامة

لجنة المناقشة:

د.مداود سومية	دكتور	الجامعة	رئيسا
حمشة مكي	استاذ محاضر	الجامعة	مشرفا
دحموش فايزة	استاذ تعليم عالي	الجامعة	مناقشا

السنة الجامعية : 2020 - 2021

شكروعرفان

الحمد لله ربي العالمين ،

الذي أعاننا على إتمام هذه الدراسة ،

والصلاة والسلام على نبينا محمد نتقدم بخالص الشكروالامتنان

إلى الأستاذ المشرف

"حمشة المكي "

وإلى كل أساتذة كلية الحقوق والعلوم السياسية على كل

ما قدموه لنا

طيلة فترة الدراسة .

إهداء

ما سلكنا البدايات إلا بتيسيره وما بلغنا النهايات إلا بتوفيقه وما حققنا الغايات

إلا بفضله فالحمد لله الذي وفقني لتثمين هذه الخطوة في مسيرتي الدراسية .

أهدي ثمرة جهدي

إلى من كان دعاؤها سر نجاحي وحنانها بلسم جراحي داعمي الأول ووجهتي التي أستمد منها القوة

إلى من في كل مرة أقف أمام إنجاز صنعته لا أتذكر أن أحد يستحق الذكر سواها

" **أمي العزيزة**" دمتي لي سندا لا عمر له

إلى من بذل جهد السنين من اجل أن اعتلي سلالم النجاح إلى من حصد الأشواك

عن دربي ليمهد لي طريق العلم لطالما عاهدته بهذا النجاح ها أنا أتممت وعدي وأهديته إليك

"**والدي العزيز**" أدامك الله فخرا لي

إلى من رزقت بهم سندا لي إلى من ساندوني بكل حب عند ضعفي

ومن رسموا لي المستقبل بخطوط من الثقة و النجاح إليكم

"إخوتي وأخواتي العزيزات"

إلى اولئك الذين يفرحهم نجاحي و يحزنهم فشلي إلى صديقات المواقف اليكم

"زوجة الخال، زوجة الأخ"

مقدمة

مقدمــة

مما لا شك فيه أن منظومة الطاقة العالمية تقف اليوم على أعتاب تحول جذري، لم يشهده العالم منذ الثورة الصناعية. هذا التحول ليس مجرد استجابة لندرة متوقعة في الموارد الأحفورية، بل هو استجابة حتمية لمجموعة معقدة من التحديات المترابطة التي تهدد استقرار كوكبنا ومستقبل الأجيال القادمة. فمن جهة تتفاقم أزمة التغير المناخي، التي تعد نتائجها الكارثية من ارتفاع درجات الحرارة، وتطرف الظواهر الجوية، وارتفاع منسوب مياه البحار، ناقوس خطر يدق بشدة، ويؤكد على الحاجة الملحة لخفض انبعاثات الغازات الدفينة التي تعتبر مصادر الطاقة التقليدية المسبب الرئيسي لها.

ومن جهة أخرى تشهد الساحة الدولية تقلبات اقتصادية وجيوسياسية تؤثر بشكل مباشر على أمن الطاقة العالمي، حيث تتأرجح أسعار النفط والغاز بشكل حاد، وتزداد حدة المنافسة على الموارد، مما يدفع الدول، خاصة تلك التي تعتمد بشكل كبير على استيراد الطاقة أو تصدير مورد أحفوري وحيد، إلى البحث عن بدائل أكثر استقرارًا وموثوقية تضمن لها استقلاليتها الطاقوية وتدعم أمنها القومي.

في خضم هذه المعطيات، لم يعد الاهتمام بقطاع الطاقات المتجددة مجرد خيار ثانوي أو ترف بيئي، بل ارتقى ليصبح من الأولويات القصوى لدى الكثير من دول العالم، باعتباره الركيزة الأساسية للانتقال نحو نموذج تنموي أكثر استدامة ومرونة، وتكتسب هذه الطاقات أهمية مضاعفة نظرًا لطبيعتها النظيفة والمتجددة والصديقة للبيئة، حيث تتميز بقدرتها على توفير إمدادات طاقوية مستمرة.

وفي هذا السياق الدولي المتغير، تجد الجزائر نفسها، كغيرها من الدول النامية الغنية بالموارد الطبيعية، أمام فرصة تاريخية وتحدٍ استراتيجي في آن واحد، فبينما تمتلك البلاد احتياطات هائلة من المحروقات شكلت لعقود طويلة عصب اقتصادها، فإنها تزخر أيضا بإمكانات طبيعية استثنائية في مجال الطاقات المتجددة، لاسيما الطاقة الشمسية التي تعتبر من بين الأعلى كثافة في العالم، بالإضافة إلى طاقة الرياح الواعدة في مناطق عدة. هذا الوضع يفرض على الجزائر ضرورة الموازنة بين استغلال ثرواتها التقليدية وتطوير مصادر طاقة بديلة تضمن لها مستقبلا أكثر استدامة وأمنا,منما جعلها تعد برنامج يمتد حتى افاق سنة 2035.

أهمية الدراسة:

تستمد هذه الدراسة أهميتها من عدة جوانب علمية وعملية، يمكن إيجازها فيما يلي:

تسعى الدراسة إلى تقديم إضافة معرفية للأدبيات الاقتصادية والبيئية المتعلقة بقطاع الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة، وذلك من خلال تحليل معمق ومستحدث للواقع الجزائري، مع التركيز على الاستثمارات والآفاق المستقبلية حتى عام 2035، تقدم الدراسة إطارًا تحليليًا يربط بين متغيرات استثمارات الطاقات المتجددة وأبعاد التنمية المستدامة في سياق دولة نامية غنية بالموارد الطبيعية كلاسيكية ومتجددة، مما قد يفيد الباحثين في دراسات مقارنة أو دراسات حالة مماثلة.

يمكن لنتائج هذه الدراسة وتوصياتها أن تقدم رؤى قيمة لصناع القرار والمسؤولين في قطاع الطاقة والبيئة والتخطيط الاستراتيجي في الجزائر، بما يساعدهم في تقييم السياسات الحالية وتوجيه الاستراتيجيات المستقبلية لتعزيز فعالية استثمارات الطاقات المتجددة.

من خلال تحليل مساهمة الطاقات المتجددة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة، تقدم الدراسة مؤشرات يمكن الاستفادة منها في متابعة التقدم المحرز نحو تحقيق الأهداف الوطنية والدولية للتنمية المستدامة.

إن أهمية هذا الموضـوع تزداد يوما بعد يوم في ظل التحولات العالمية والمحلية، مما يجعل دراســته وتقييم جوانبه المختلفة أمرًا ضــروريًا وملحًا للمســاهمة في بناء مســتقبل أفضل.

أسباب اختيار الموضوع (الدراسة):

يعود اختيارنا لموضوع "استثمار الطاقات المتجددة في الجزائر ودورها في تحقيق التنمية المستدامة" إلى جملة من الأسباب والدوافع الذاتية والموضوعية، يمكن إيجاز أهمها فيما يلي: **الأسباب الذاتية:**

يمثل موضوع الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة مجال اهتمام شخصي نظرا لأهميته الحيوية والمستقبلية، والرغبة في تعميق الفهم والمعرفة بالجوانب النظرية والتطبيقية المتعلقة به، خاصة في السياق الجزائري والطموح إلى تقديم إضافة علمية متواضعة في هذا المجال البحثي من خلال تحليل واقع وآفاق استثمارات الطاقات المتجددة في الجزائر.

الأسباب الموضوعية:

يعتبر موضوع الطاقات المتجددة محورًا استراتيجيًا حاسمًا في سياسات التنمية العالمية والوطنية، فالتوجه نحو الطاقات النظيفة لم يعد خيارًا بل ضرورة ملحة لمواجهة تحديات تغير المناخ، وتحقيق أمن الطاقة، وتنويع مصادر الدخل، خاصة بالنسبة لدولة كالجزائر تعتمد بشكل كبير على الموارد الأحفورية.

الإمكانات الهائلة للجزائر في مجال الطاقات المتجددة تمتلك الجزائر بحكم موقعها الجغرافي ومناخها، موارد طبيعية ضخمة وغير مستغلة بشكل كامل في مجال الطاقات المتجددة، خاصة الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، وهذا يجعل دراسة سبل استثمار هذه الإمكانات أمرًا بالغ الأهمية.

أهداف الدراسة :

تسعى هذه الدراسة إلى إبراز مجموعة من الأهداف المتمثلة فيما يلي:

1- تأصيل الإطار النظري والمفاهيمي: البحث في المفاهيم الأساسية المتعلقة بالطاقات المتجددة، وتحديد أنواعها وخصائصها وتقنيات استغلالها، وكذلك استعراض مفهوم التنمية المستدامة بأبعادها المختلفة (الاقتصادية، الاجتماعية، البيئية)، وإبراز العلاقة التكاملية والارتباط الوثيق بين تطوير الطاقات المتجددة وتحقيق أهداف التنمية المستدامة.

2- تشخيص واقع استثمارات الطاقات المتجددة في الجزائر: رصد وتحليل الوضع الراهن لقطاع الطاقات المتجددة في الجزائر، من خلال استعراض الإطار القانوني والمؤسساتي المنظم للاستثمار في هذا القطاع، وتقييم حجم ونوعية المشاريع المنجزة والجاري إنجازها، وتحديد مصادر وآليات تمويل هذه الاستثمارات.

3- تقييم دور استثمارات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة بالجزائر: تحليل وقياس الآثار المترتبة على استثمارات الطاقات المتجددة على مختلف أبعاد التنمية المستدامة في السياق الجزائري، ويشمل ذلك الآثار الاقتصادية (كتنويع الاقتصاد، خلق فرص العمل، التأثير على الميزان التجاري)، والانعكاسات الاجتماعية (كتحسين المستوى المعيشي، كهربة المناطق النائية، تطوير الكفاءات المحلية)، والمساهمة في حماية البيئة (كخفض الانبعاثات الكربونية، الحفاظ على الموارد الطبيعية، الوفاء بالالتزامات الدولية).

إشكالية الدراسة:

إن الاهتمام المتزايد عالميًا ومحليًا بضرورة التحول نحو مصادر طاقة أنظف وأكثر استدامة، وما يواكبه من جهود حثيثة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة، يضع الجزائر أمام تحديات وفرص حقيقية. فبالرغم من الإمكانات الهائلة التي تزخر بها البلاد في مجال الطاقات المتجددة.

وعليه فإن الإشكالية الرئيسية التي تسعى هذه الدراسة للإجابة عليها تتمحور حول: **إلى أي مدى تساهم استثمارات الطاقات المتجددة في الجزائر، في ظل البرامج والخطط الممتدة حتى "آفاق 2035 في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة، وما هي أبرز التحديات التي تعيق تعظيم هذا الدور والآفاق المستقبلية لتطويره؟"**

و تندرج تحت هذه الاشكالية الرئيسية جملة من التساؤلات الفر عية تتمثل في:

1- ما المقصود بالطاقات المتجددة والتنمية المستدامة، وما طبيعة العلاقة التفاعلية بينهما كركيزة أساسية لتحقيق انتقال طاقوي ناجح؟

2- ماهو واقع استثمارات الطاقات المتجددة في الجزائر من حيث حجمها، أنواعها، مصادر تمويلها، والإطار القانوني والمؤسساتي المنظم لها، خاصة في ضوء البرامج الوطنية المحدثة؟

3- كيف تساهم استثمارات الطاقات المتجددة في الجزائر في تحقيق الأبعاد الاقتصادية للتنمية المتسدامة (كتنويع مصادر الدخل، خلق فرص العمل، جذب الاستثمارات الأجنبية، التأثير على الميزان التجاري)؟

4- ماهو الأثر البيئي لاستثمارات الطاقات المتجددة في الجزائر (كخفض انبعاثات الغازات الدفينة، الحفاظ على الموارد الطبيعية، الوفاء بالالتزامات الدولية في مجال المناخ)؟

5- ماهي الآفاق المستقبلية والفرص الواعدة لتعزيز دور استثمارات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة بالجزائر، خاصة في ظل التوجه نحو تطوير الهيدروجين الأخضر وتوسيع نطاق الربط الكهربائي الإقليمي؟

حدود الدراسة :

2- الحدود المكانية: يتمثل النطاق الجغرافي لهذه الدراسة في الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية ككل، مع إمكانية الإشارة إلى تجارب أو مشاريع محددة في ولايات أو مناطق معينة داخل الجزائر كأمثلة توضيحية عند الحاجة.

3- الحدود الزمانية: تسعى الدراسة إلى تغطية فترة زمنية تمتد من بداية الاهتمام الجاد ببرامج الطاقات المتجددة في الجزائر، والتي يمكن اعتبارها من حوالي عام 2011 (تاريخ إطلاق البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة) وحتى وقت إنجاز هذه الدراسة (السنة الحالية).

كما ستأخذ الدراسة في الاعتبار الخطط والأهداف المستقبلية المعلنة من طرف الدولة الجزائرية خاصة تلك الممتدة حتى عام 2030 و2035، لاستشراف الآفاق المستقبلية للقطاع.

الدراسات السابقة:

إن موضوع الطاقات المتجددة وعلاقتها بالتنمية المستدامة قد حظي باهتمام العديد من الباحثين والأكاديميين نظرًا لأهميته المتزايدة. وقد تمكنا من الاطلاع على مجموعة من الدراسات والأطروحات التي تناولت جوانب مختلفة من هذا الموضوع في السياق الجزائري، والتي شكلت مرجعية أساسية وأرضية انطلاق لبحثنا هذا. ومن أبرز هذه الدراسات نذكر:

1- دراسة (بن هني أحمد، إشراف أ. د زياد أمحمد): تحت عنوان "الانتقال الطاقوي في الجزائر كخيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة – دراسة تحليلية" (أطروحة دكتوراه، جامعة مستغانم، 2022–2023). وقد تناولت هذه الدراسة أهمية الانتقال الطاقوي كخيار استراتيجي للجزائر، وحللت أبعاده المختلفة لتحقيق التنمية المستدامة.

2- دراسة (شريدي صارة، إشراف أ. د حداد محمد): بعنوان "الطاقات الحديثة والمتجددة ودورها في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر آفاق 2035" (أطروحة دكتوراه، جامعة الجزائر 3، 2020–2021). ركزت هذه الدراسة على دور الطاقات المتجددة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة، مع استشراف للآفاق المستقبلية حتى عام 2035.

3- دراسة (ترنيكي عبد الرؤوف، إشراف بن توكيل رمضان): بعنوان "مكانة الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة – حالة الجزائر" (مذكرة ماجستير، جامعة

الجزائر 3، 2013–2014). تطرقت هذه الدراسة إلى مكانة الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر، مركزة على الفترة التي سبقت إطلاق البرامج الطموحة الأخيرة.

منهج الدراسة:

لتحقيق أهداف هذه الدراسة والإجابة على إشكاليتها والتساؤلات المنبثقة عنها، والتحقق من صحة الفرضيات المطروحة، سيتم الاعتماد بشكل أساسي على المنهج الوصفي التحليلي، كونه الأنسب لطبيعة الموضوع الذي يتطلب وصفًا دقيقًا للظواهر المتعلقة باستثمارات الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة في الجزائر، ومن ثم تحليل العلاقات بين متغيراتها وتفسير نتائجها.

ويتجلى تطبيق هذا المنهج في الجوانب التالية:

1- الأسلوب الوصفي: سيتم استخدامه في عرض الإطار النظري والمفاهيمي للدراسة، من خلال وصف مفاهيم الطاقات المتجددة (أنواعها، خصائصها، تقنيات استغلالها)، ومفهوم التنمية المستدامة (أبعادها، مؤشراتها، أهدافها)، والعلاقة بينهما.

2- الأسلوب التحليلي

- سيتم استخدامه في تحليل البيانات والمعلومات التي تم جمعها و النصوص القانونية، بهدف فهم أعمق للظاهرة المدروسة.
- يشمل ذلك تحليل أثر استثمارات الطاقات المتجددة على أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر (الاقتصادية، الاجتماعية، البيئية)، من خلال ربط المؤشرات وتحليل الاتجاهات.
- تحليل التحديات والمعوقات التي تواجه تطوير قطاع الطاقات المتجددة في الجزائر، وتحديد أسبابها وانعكاساتها.
- تحليل الآفاق المستقبلية والفرص المتاحة في القطاع، وتقييم مدى واقعية الخطط والأهداف الموضوعة.
- سيتم الاستعانة ببعض الأدوات التحليلية البسيطة مثل تحليل المحتوى للوثائق والتقارير، والقارنة بين الفترات الزمنية المختلفة أو بين الأهداف المحققة والمخطط لها، واستخلاص النتائج وتفسيرها.

خطة الدراسة:

للإحاطة الشاملة بمختلف جوانب موضوع "استثمار الطاقات المتجددة في الجزائر ودورها في تحقيق التنمية المستدامة"، والإجابة على الإشكالية المطروحة وتحقيق أهداف البحث، تم تقسيم هذه الدراسة، بالإضافة إلى مقدمة عامة وخاتمة عامة، إلى فصلين، وكل فصل يتضمن مباحث ومطالب فرعية على النحو التالي:

الفصل الأول: الإطار النظري والمفاهيمي للأستثمار في الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة وقسم هذا الفصل مبحثين المبحث الأول: ماهية الطاقات المتجددة والمبحث الثاني ماهية التنمية المستدامة .

أما الفصل الثاني: الإستثمار في الطاقات المتجددة وتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر وقسم أيضا إلى مبحثين المبحث الأول: يتناول مقومات الإستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر أما المبحث الثاني يسلط الضوء على وضعية الاستثمار في الطاقات المتجددة ودوره في تحقيق التنمية المستدامة.

الفصل الأول:

الإطار النظري والمفاهيمي للاستثمار في الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة

يمثل هذا الفصل الركيزة النظرية الاساسية التي تنطلق منها دراستنا، حيث يهدف الى بناء فهم معمق للمفاهيم الجوهرية المتعلقة ب اســـتثمار الطاقات المتجدة ودورها في تحقيق التنمية المســتدامة فقبل الولوج الى تحليل التجزئة الجزائرية و تقييم ابعادها المختلفة، يســتلزم الامر اولا تاصـــيل المصـــطلحات الاســـاســـية و تحديد الأطر المفاهمية التي تحكم هذا المجال البحثي الحيوي. ان التحولات العميقة التي يشهدها العالم على صعيد الطاقة والبيئة، والتحديات المتزايدة التي تفرضـــها متطلبات التنمية، قد عززت من اهمية البحث عن مســـارات تنموية بديلة واكثر اســتدامة،وفي قلب هذه التحولات ، تبرز الطاقات المتجددة كاحد الحلول الاســتراتيجية الواعدة، ليس فقط لتلبية الاحتياجات المتزايدة من الطاقة، بل كاداة رئيســـية لتحقيق اهداف التنمية المستدامة التي اضت تشكل غاية تسعى اليها مختلف الدول و المجتمعات. وعليه يسعى هذا الفصـــل الى تفكيك هذين المفهومين المحوريين- الطاقات المتجددة والتنمية المســـتدامة- وتحليلهما بشكل مفصل، حيث سنتناول في **المبحث الاول** ماهية الطاقات المتجددة، من خلال اســـتعراض نشـــأتها وتطورها،وتقديم اهم التعاريف المتعلقة بها، وتحديد خصـــائصـــها الرئيسية،وانواعها المختلفة مع التركيز على التقنيات المستخدمة في استغلالها، بالاضافة الى مناقشـــة ابرز مزاياها و التحديات المرتبطة بتطويرها وتعميم اســـتخدامها، ثم ننتقل في **المبحث الثاني** الى اســـتعراض مفهوم التنمية المســـتدامة، متتبعين تطوره التاريخي والفكري، وابرز التعاريف التي صيغت له، مع التركيز على ابعاده الاساسية-الاقتصادية-الاجتماعية والبيئية والمبادئ التي يقوم عليها بالاضـــافة الى المؤشـــرات المســـتخدمة لقياس التقدم نحو تحقيقها والمتطلبات الاساسية لتطبيق هذا النموذج التنموي الطموح، كما سيتطرق هذا المبحث بشكل ضـــمني او في خلاصـــته الى ابراز العلاقبة الترابطية والتكاملية بين تطوير الطاقات المتجددة والســعي نحو تحقيق التنمية المســتدامة، ممهدا بذلك الطريق للفصــول اللاحقة التي ســتتناول الجانب التطبيقي لهذه العلاقة في السياق الجزائري.

المبحث الأول: ماهية الطاقات المتجددة

تعتبر الطاقة المتجددة طاقة نظيفة مستمدة من الموارد الطبيعية وتتميز بقدرتها على التجدد، مما يجعلها بدائل مستدامة للوقود الأحفوري، تفصيلا في الموضوع سوف سنتعرض لمفهوم الطاقات المتجددة في المطلب الاول وأنواعها في المطلب الثاني اما تقنيات استغلالها والتحديات التي تواجهها فسنخصص لها المطلب الثالث.

المطلب الأول: مفهوم الطاقات المتجددة

نهدف من خلال هذا المطلب إلى إعطاء لمحة تاريخية عن استعمال الطاقات المتجددة وتقديم مجموعة من التعاريف المختلفة لها وكذا تحديد خصائصها وأهميتها،وفق التقسيم الاتي:

- الفرع الاول: لمحة تاريخية عن استخدام الطاقات المتجددة ة.
- الفرع الثاني: تعريف الطاقات المتجددة.
- الفرع الثالث: خصائص الطاقات المتجددة.
- الفرع الرابع: اهمية الطاقات المتجددة.

الفرع الأول: لمحة تاريخية عن استخدام الطاقة المتجددة

اعتمد الإنسان منذ العصور الأولى لتواجده على الأرض على المصادر الطبيعية لتلبية حاجاته اليومية حيث:

اولا: استخدام الطاقات المتجددة في العصور القديمة: يعود استخدام الطاقة المتجددة إلى الحضارات القديمة إذ استخدمت الطاقة الشمسية في مصر الفرعونية لتجفيف المحاصيل وحفظ الأغذية، واستخدمت طاقة الرياح في بلاد ما بين النهرين لتحريك السفن الشراعية منذ أكثر من 5000 سنة، واعتمدت الحضارة الإغريقية والحضارة الرومانية على الطاقة المائية في تشغيل الطواحين لطحن الحبوب[1].

ثانيا: تطور استخدام الطاقة المتجددة في العصور الوسطى: استمر استخدام الطاقات المتجددة خلال العصور الوسطى لاسيما في أوروبا حيث تم تطوير تقنية الطواحين الهوائية في هولندا

[1] سعود يوسف، **تكنولوجيا الطاقة البديلة**، مجلة المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت 1181، عدد 38، ص13.

لاستعمالها في طحن القمح وضخ المياه، وسجلت محطات الطاقة المائية انتشار واسع خاصة في المناطق التي تتوفر على أنهار[1].

ثالثا: تراجع الاعتماد على الطاقات المتجددة خلال الثورة الصناعية: شهد القرن الثامن عشر بداية الثورة الصناعية في أوروبا،حيث انتشر وبشكل واسع استخدام الوقود الأحفوري خاصة الفحم الحجري الذي أصبح يمثل المصدر الرئيسي للطاقة ،مما تسبب في تراجع كبير لاستخدام الطاقات المتجددة وأدى اكتشـــاف النفط والغاز الطبيعي في القرن 19 إلى مزيد من التراجع معتبرين أن الوقود الأحفوري أكثر كفاءة من حيث الإنتاجية والتخزين والنقل.

رابعا: إعادة الاهتمام بالطاقات المتجددة في العصر الحديث: شهد القرن الـــ 20 عودة قوية للاهتمام بالطاقات المتجددة خاصــة بعد أزمة النفط في الســبعينات والتي نتجت عن اســتخدام العرب لسلاح النفط في حربها مع الكيان المحتل ضد الدول الغربية المساندة له، مما جعل هذه الأخيرة تبحث عن بدائل تقلل من اعتمادها على الوقود الأحفوري وعزز هذا التحول أيضـــا الأضرار التي سببها استخدام الطاقة التقليدية المتمثلة في النفط والغاز من أضرار خطيرة على البيئة[2].

ومع التطور التكنولوجي تم تطوير تقنيات اســتخدام الطاقات المتجددة مما أدى لانتشــار استعمالها بشكل واسع في العالم.

الفرع الثاني: تعريف الطاقة المتجددة: للوصـــول الى التعريف الدقيق للطاقة المتجددة، يبنغي (اولا) تعريف الطاقات بشكل عام ثم تعريفها قانونا (ثانيا)

أولا: تعريف الطاقة

لغة: كلمة ذات اصل لاتيني وهي تعني قوى فزيائية تسمح بالحركة و الاطاقة اي ما يستطيع الانسان ان يفعله بمشقة وتمثل الوسع و القدرة على بذل الجهد والقيام بعمل يقصد انتاج حركة او تيار كهربائي[3] .

اصطلاحا: تعرف الطاقة بأنها الوسيلة الرئيسية التي يعتمدها الإنسان لتحقيق عالم أفضل وراحة أكبر وسعادة ورفاه أمثل[4].

---

[1] محمد البيلي، **الطاقة الشمسية وإستخداماتها**، ديسمبر 2009، noor-book.com/vegar3z

[2] سعود يوسف عياش، المرجع السابق، ص49

[3] مجمع اللغة العربية، **قاموس الوسيط**، مكتبة الشروق الدولية، ط14،17، 12، 2005، ص572.

[4] يوسف إياد الشيخ قاسم، **شرح مبسط- الطاقة البديلة**، سبتمبر 2020، ص02.

ونستنتج من هذا التعريف أن الطاقة هي أداة يستخدمها البشر لتسهيل أمور حياتهم حيث تساعدهم على أداء مهامهم بأقل مشقة وتعب.

ثانيا: التعريف القانوني للطاقة المتجددة:

1/ تعريف برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة (UNEP) :الطاقة المتجددة عبارة عن طاقة لا يكون مصدرها مخزون ثابت ومحدود في الطبيعة، تتجدد بصفة دورية أسرع من وتيرة استهلاكها وتظهر في الأشكال الخمسة التالية: الكتلة الحيوية، أشعة الشمس، الرياح، الطاقة الكهرومائية، طاقة باطن الأرض[1].

2/ تعريف الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (IEA): تتشـــكل الطاقة المتجددة من مصـــادر الطاقة الناتجة عن مسـارات الطبيعة التلقائية كأشـعة الشـمس والرياح والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها[2].

3/ تعريف الطاقة المتجددة في التشريع الجزائري:طبقا لنص المادة 03من القانون رقم 09/04 المتعلق بترقية الطاقات المتجددة كالتالي: (اشـكال الطاقة الكهربائية أو الحركية أو الحرارية أو الغازية المحصـل عليها انطلاقا من تحويل الإشـعاعات الشـمسـية وقوة الرياح والطاقة المائية وتقنيات اسـتعمال الكتلة الحيوية مجموع الطرق التي تسـمح باقتصـاد معتبر في الطاقة باللجوء إلى تقنيات هندسة المناخ الحيوية في عملية البناء).

ووفقا للمادة 04 من نفس القانون تخضـــع عمليات تحويل الطاقة المتجددة من شـــكلها الأولي إلى شكلها النهائي لأحكام هذا القانون[3].

بناءا على التعاريف المختلفة للطاقة المتجددة،يمكن اعتبارها ايضـــا مصـــادر طاقوية غير محدودة لكونها متجددة باســـتمرار، حيث يمكن اســـتغلالها دون التأثير على المخزون الطبيعي وهذا ما يجعل منها أكثر اســـتدامة وأقل تكلفة على المدى الطويل مقارنة بالطاقة المعتمدة على الوقود الأحفوري.

---

[1] عبد القادر براهيمي، فاطمة الزهراء عزيزي، **الاستثمار في الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر**، المجلة الجزائرية للاقتصاد، مج05، ع01، 2023، ص29.

[2] كافي فريدة، **الاستثمار في الطاقات المتجددة كمدخل لدفع عجلة التنمية في الجزائر**، مجلة الطاقات المتجددة، نشرة الطاقات المتجددة، العدد2، 2016، ص21.

[3] المادتين 03-04 من القانون رقم 04-09 المؤرخ في: 2004/08/14، ج ر ع 52.

الفرع الثالث: خصائص الطاقات المتجددة

تتسم الطاقات المتجددة بجملة من الخصائص ولعل أهمها ما ياتي:

اولا: الاستدامة والتجدد المستمر:تعتبر الطاقات المتجددة مصادر غير نابضة على المدى الطويل، لكونها تتجدد بشكل طبيعي ولا تتعرض لتآكل مخزونها[1].

ثانيا: صديقة للبيئة: مقارنة بالوقود الأحفوري تعتبر الطاقات المتجددة منخفضة لدرجة الانعدام تقريبا لانبعاثات الكربونية التي تتسبب في تلوث البيئة وإحداث أضرار كبيرة بها من تلوث الهواء والانحباس الحراري[2].

ثالثا: تنوع المصادر يمكن استخراج الطاقة المتجددة من مصادر مختلفة متوفرة في الطبيعة كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح والمياه والكتلة الحيوية وغيرها من الطاقات المتجددة الأخرى وهذه الأنواع تسمح لكل دولة باختيار التكنولوجيا التي تتناسب مع مواردها الطبيعية وظروفها المناخية[3].

رابعا: كفاءة اقتصادية على المدى الطويل على الرغم من ارتفاع التكاليف الأولية لمشاريع الطاقات المتجددة إلا أن تكاليف التشغيل والصيانة منخفضة مقارنة بمحطات الوقود الأحفورية كما أن التطور التقني يساعد في تقليل التكاليف مع مرور الوقت[4].

الفرع الرابع: أهمية الطاقات المتجددة

يمكن تقسيم أهمية الطاقات المتجددة ضمن أربع عناصر أساسية وفق التمثيل الهندسي التالي ووفقا لأهمية كل عنصر:

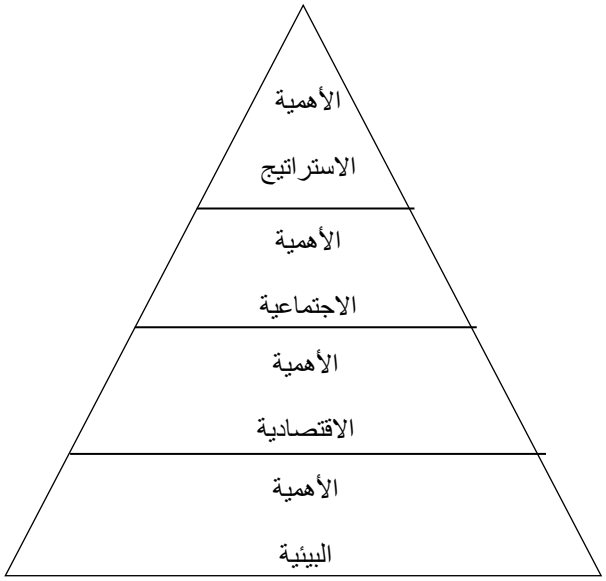
---

[1] بن نعمة سليمة، **صناعة الطاقات المتجددة ودورها في تجسيد التنمية المستدامة في الجزائر**، مجلة المالية الأسواق، مج10، غ01، ص83.

[2] بترامل مصطفى، دليل **علمي مبسط حول الطاقات المتجددة**، مارس 2025، ص50.116noor-book.com/winjz

[3] الطيف عبد الكريم، كوراد فاطيمة، **الطاقات المتجددة في الجزائر وفرص تحقيق الانتقال الطاقوي**، مجلة التنمية الاقتصادية، مج04، ع02، ديسمبر 2019، ص169-170.

[4] الطيف عبد الكريم، المرجع نفسه.



الشكل رقم (01): أهمية الطاقات المتجددة

أولا: الأهمية البيئية يمكن تلخيص الأهمية البيئية للطاقات المتجددة في مجموعة من النقاط أهمها[1]:

1- الحد من الانبعاثات الغازية الضارة بالبيئة كثاني أكسيد الكربون (CO_2) وأكسيد النتروجين (NO_2) وثاني أكسيد الكربون (SO_2).

2- المساهمة في التخفيف من ظاهرة الاحتباس الحراري.

3- الحفاظ على الموارد الطبيعية.

4- تقليل التدهور البيئي من خلال الحد من التلوث.

5- حماية التنوع البيولوجي والأنظمة البيئية.

6- تقليل النفايات الصناعية الخطيرة.

ثانيا: الأهمية الاقتصادية يمكن تلخيص الأهمية الاقتصادية في مجموعة من النقاط الأساسية أهمها[2]:

1- تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري خاصة بالنسبة للدول المستهلكة.

2- خلق فرص عمل جديدة في مجال الطاقات المتجددة.

3- تحقيق أمن طاقوي مستدام وخفض تكاليف الإنتاج على المدى الطويل.

---

[1] يخلف إكرام، **توجه الجزائر نحو الاقتصاد الأخضر من خلال الطاقة المتجددة كآلية لتحقيق التنمية المستدامة**، مذكرة ماستر في العلوم الاقتصادية، جامعة أحمد دراية، أدرار، 2019 – 2020، ص 18.

[2] المرجع نفسه، ص20.

4- جذب الاستثمارات المحلية والأجنبية، وتعزيز التنمية الصناعية.

5- تقليل التكاليف البيئية والصحية المرتبطة بالتلوث.

ثالثا: الأهمية الاجتماعية للطاقات المتجددة تلعب الطاقات المتجددة دور كبير في حياة المجتمعات يمكن تلخيصه فيما يلي[1]:

1- تحسين جودة الحياة من خلال توفير طاقة نظيفة ومستدامة.

2- توفير فرص اقتصادية للمجتمعات الريفية وفي المناطق النائية.

3- تعزيز العدالة الطاقوية من خلال توفير مصادر للطاقة متاحة للجميع.

4- تعزيز الاستقرار الاجتماعي وتقليل النزاعات حول الموارد.

5- نشر ثقافة الاستدامة والمسؤولية البيئية بين الأفراد والمجتمعات.

رابعا: الأهمية الاستراتيجية يعزز الاستثمار في الطاقات المتجددة وفي الجانب الاستراتيجي للدولة يمكن تلخيصه في[2]:

1- تعزيز الأمن الطاقوي وتقليل التبعية للخارج خاصة بالنسبة للدولة المستهلكة للطاقة.

2- تعزيز المكانة الجيوسياسية للدولة المنتجة للطاقة المتجددة.

3- تأمين الامدادات الطاقوية في أوقات الأزمات والكوارث.

4- دعم التحول نحو اقتصاد متنوع ومستدام.

5- تعزيز التعاون الدولي في مجال الطاقة من خلال الاستثمارات الأجنبية.

المطلب الثاني: أنواع الطاقات المتجددة

تنقسم الطاقة المتجددة إلى عدة أنواع تستمد في معظمها من الطبيعة البكر وأهمها الطاقة الشمسية، وطاقة المياه، وطاقة الرياح وطاقة الكتلة الحيوية بالإضافة لطاقة الهيدروجين والطاقة النووية...الخ.

وسنتطرق في مبحثنا هذا إلى المصادر الأكثر انتشارا في الطبيعة والتي تلاقي رواجا كبيرا في معظم الدول كبديل للوقود الأحفوري، وفق التقسيم الاتي:

- الفرع الاول: الطاقة الشمسية

---

[1] تريكي عبد الرؤوف، **مكانة الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة: حالة الجزائر**، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية فرع تحليل اقتصادي، جامعة الجزائر 3، الجزائر، 2013 – 2014، ص 107.

[2] براق محمد، فيصل عبد الحميد، المرجع السابق، ص10.

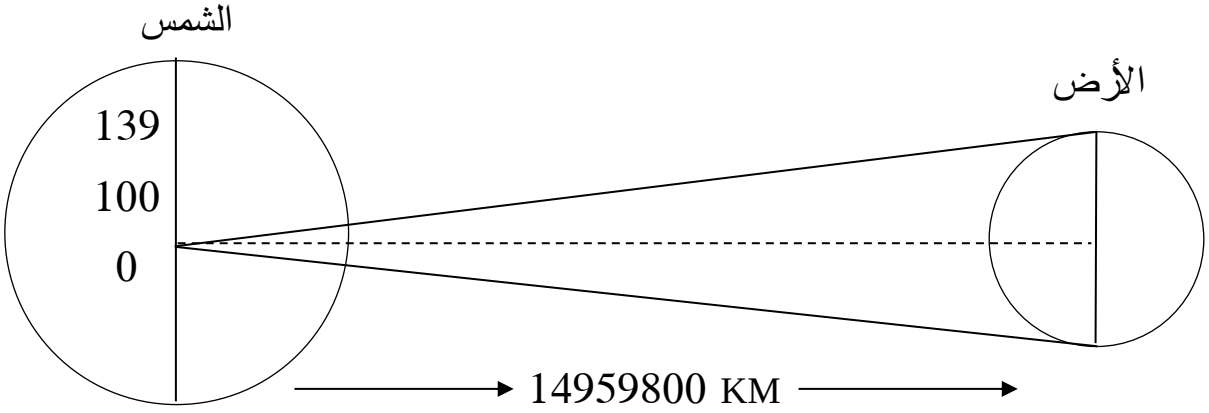
- الفرع الثاني: الطاقة الهوائية
- الفرع الثالث: الطاقة المائية
- الفرع الرابع: الكتلة الحيوية

الفرع الأول: الطاقة الشمسية

تعتبر الطاقة الشمسية أحد أفضل مصادر الطاقة المتجددة وأكثر ما انتشارا على مستوى العالم لذا لاقت رواجا كبيرا كمصدر للطاقة النظيفة[1].

أولا: المقصود بالشمس: كوكب خلقه الله عز وجل وجعل شعاعه مصدرا لضياء الأرض بحساب دقيق في الفضاء الخارجي تدور حوله الأرض بشكل محسوب بدقة متناهية وأي تغير في مسارها يؤدي لكوارث قد تجعل من الأرض كوكبا تستحيل فيه الحياة، وتعتبر الشمس كأحد مصادر الطاقة النظيفة.

- هي كرة غازية يبلغ قطره 1.391.000 KM.
- تفصلها عن الأرض مسافة 149.598.00 KMولا تتغير إلا قليلا 1.65 % بالزيادة أو النقصان وتبلغ حدها الأدنى في شهر وحدها الأقصى في شهر مما يؤدي لتغير القطر ..... وهذا يؤدي لتغير في شدة الإضاءة على سطح الأرض لا تتجاوز 04 %



الشكل رقم (02) : وضعية الأرض بالنسبة للشمس

[1] محرم عبد الكريم، الطاقة الشمسية، 2009/03/25، noor-book.com/3qhitk، ص19-20

ثانيا: مفهوم الطاقة الشمسية: للوصول الى المفهوم الدقيق بالنسبة للطاقة الشمسية ينبغي التطرق بداية الى تعريف الطاقة الشمسية ثم بيان اهميتها و خصائصها.

01/ تعريف الطاقة الشمسية هي الطاقة المستمدة من أشعة الشمس والتي يتم الحصول عليها في الإشعاع الشمس باستخدام تقنيات مختلفة يهدف تحويلها إلى طاقة كهربائية أو حرارية وتقدير الطاقة الأكثر وفرة من بين جميع مصادر الطاقة ويمكن حتى توليدها في الطقس الغائم[1].

02/ أهمية الطاقة الشمسية تكمن أهمية الطاقة الشمسية في عدم محدوديتها ومجانيتها ووصولها إلى مناطق نائية يصعب لمصادر طاقات أخرى الوصول إليها بالإضافة لذلك عدم مساهمتها بأي شكل من الأشكال في التلوث البيئي والذي أصبح يمثل اليوم تحديات كبيرة يواجهها العالم لما له من آثار سلبية على الإنسان والبيئة[2].

03/ خصائص الطاقة الشمسية تتميز الطاقة الشمسية بالعديد من الخصائص الإيجابية التي تجعلها من أهم مصادر الطاقة المتجددة وأكثرها استعمالا وأهم هذه الخصائص:[3]

- تعتبر مصدر الأمان البيئي لكونها طاقة نظيفة لا ينتج عن استهلاكها أي افرازات سامة مما يكسبها وضعا خاصا في ظل تزايد حدة وخطورة المشاكل البيئية.
- تعتبر من المصادر الطاقوية المتجددة وغير القابلة للنضوب وبلا مقابل، مما يسهل إمكانية إنشاء المشاريع المستدامة التي تعتمد في تلبية احتياجاتها من الطاقة على الطاقة الشمسية.
- عدم خضوعها لسيطرة النظم السياسية سواء على المستوى المحلي أو العلمي والتي قد تؤثر سلبا على التوسع في استغلالها.
- توفرها في جميع الأماكن، مما يجعلها قابلة للاستغلال في أي مكان.

---

[1] تريكي عبد الرؤوف، المرجع السابق ص 116.

[2] سليمان كعوان، **جابة أحمد تجربة الجزائر في استغلال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح**، مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، العدد14، 2005، ص59.

[3] ابراهيم عبد الله،عبد الرؤوف محمد، **الدور الاقتصادي للطاقة الشمسية**، مجلة البحوث القانونية والاقتصادية،العدد54 اكتوبر 2012 ص 1081

- بســاطة التقنية المعتمدة في تحويل الطاقة الشــمســية إلى أشــكال مختلفة من الطاقات كالكهربائية والحرارية.
- توفر عامل الأمان بالنسبة للعاملين في مجال إنتاج الطاقة الشمسية مقارنة بالعاملين في مجال الطاقات التقليدية.

الفرع الثاني: الطاقة الهوائية:

تعتبر الطاقة الهوائية من اهم الطاقات المتجددة والتي تلعب دورا مهما كطاقة بديلة للوقود الاحفوري وفي هذا الفرع سنحاول التطرق الى:

أولا: تعريف الطاقة الهوائية هي الطاقة المســـتمدة من حركة الهواء والرياح وهي متولدة من تحريك أنواع كبيرة مثبتة بأماكن مرتفعة بفعل حركة الرياح وهي تمثل في الواقع إحدى نتائج الطاقة الشمسية لما لكوكب الشمس من تأثيرات على الغلاف الهوائي المحيط بكوكب الأرض، وتعتبر الطاقة الهوائية من الطاقات المتجددة التي توفرها الطبيعة بشكل مستمر ودائما[1]

ثانيا: نبذة تاريخية عن الطاقة الهوائية إن استعمال الإنسان للطاقة الهوائية ليس بالأمر الجديد فقد فرضــت الظروف التي عاش في ظلها الإنســان قديما على أن يلجأ لاســتخدام كل ما هو متوفر من مصــادر طاقة في الطبقة واخضــاعها لتلبية احتياجاته، فمنذ آلاف الســنين اســتخدم الإنســان الطاقة المتوفرة في حركة الرياح لدفع السفن عبر البحار الأنهار وبرع الفراعنة في هذا المجال حيث كانت ســـفنهم تجوب نهر النيل على امتداد المملكة الفرعونية معتمدة على طاقة الرياح واستمر الإنسان في تطوير السفن الشراعية واستخدام الطاقة الهوائية بشكل متزايد حتى منتصــف القرن 19 أين اخترع الإنســان الآلة البخارية التي حلت تدريجيا محل الأشــرعة لدفع السفن.

كما اســـتخدمت الطاقة الهوائية عبر اختراع الطواحين الهوائية وتطوير هذا الاختراع مع مرور الوقت، وأول ظهور لطواحين الهواء يعود للقرن الخامس ميلادي في بلاد فارس، وقد عمل الإنسان على تطوير هذا الاختراع الذي مازال يستعمل لغاية يومنا هذا[2].

[1] السيد منصور، **طاقة الرياح والتغيرات المناخية**، هيئة الطاقة الجديدة، سبتمبر 2023 ص 20.

[2] سعود يوسف عياش، المرجع السابق،ى ص 36

ثالثا: خصـــائص الطاقة الهوائية:تشـــترك الطاقة الهوائية مع باقي الطاقات المتجددة في كونها مصـــــدر للطاقة النظيفة ومتوفرة في الطبيعة بشـــكل دائم ومســـــتمر وتختلف عنها في بعض الخصائص أهمها:[1]

- مصدر الطاقة الهوائية الرياح حيث تعتمد على حركة الهواء.
- تحول طاقة الرياح عبر توربينات إلى طاقة ميكانيكية ثم طاقة كهربائية مما يجعلها عملية بسيطة نسبيا مقارنة بتحويل باقي مصادر الطاقة المتجددة إلى طاقة كهربائية.
- لا تحتاج الرياح إلى مساحات واسعة لتحويلها إلى طاقة متجددة.
- يعتبر مصدر الرياح أكثر استمرارية لتوفره ليلا ونهارا.
- تحتاج مزارع الرياح إلى مناطق مفتوحة ومرتفعات.
- 295 من الأراضـــي المســـتخدمة كحقول للرياح، يمكن اســـتخدامها في أغراض أخرى كالزراعة والرعي.

الفرع الثالث: الطاقة المائية: للوصول الى مفهوم الطاقة المائية الدقيق ينبغي التطرق بداية الى تعريفها ثم خصائصها.

أولا: تعريف الطاقة المائية: تمثل الطاقة المائية الكامنة في الماء، وهي عبارة عن القدرة التي تمتلكها الكميات الكبيرة من المياه المســتمدة من الحركة، مثل تدفق الأنهار، تدفق المياه الناتج عن المد و الجزر، و تستخدم طاقة المياه في توليد الكهرباء، غير تحويل الطاقة الحركية للمياه باســـتخدام التوربينات والمولدات وتســـمى الكهرباء الناتجة عن هذه العملية باســـم الطاقة الكهرومائية وتعد من أهم مصادر الطاقات المتجددة حيث تمثل حوالي 17% من إجمالي إنتاج الكهرباء عالميا.[2]

ثانيا: نبذة تاريخية عن الطاقة المائية: كان اســتخدام ســرعة جريان المياه من أقدم مصـــادر الطاقة المستخلصة بهدف تقليل الأحمال على الإنسان والحيوان وكانت منظومات الري موجودة قبل أكثر من 5000 ســنة وأقدم جهاز كان اســمه نوركا حيث يقوم برفع الماء من النهار إلى خزائن أو منظومة قنوات، وأقدم طاحونة مائية ظهرت في مناطق الشـــرق الأوســـط في القرن الثاني بعد الميلاد وكانت تســـمى بالطاحونة الإغريقية، ثم ظهرت بعد عدة قرون في الدول

[1] تريكي عبد الرؤوف، المرجع السابق، ص 117.

[2] بشير صبحي احمد، **الطاقة المائية**، مجلة الكتب العربية، سمة 2016 ص 139.

الإسكندنافية وفي عهد الإمبراطورية الرومانية أنشئت مطاحن مائية متطورة انتقلت بعدها للشرق الأوسط ودول أوروبا ومع تطور التكنولوجيا بدأ استخدام الطاقة المائية في التعدين وعمليات متعلقة بالصوف والقطن وفي الفترة بين 1650 – 1800 أجريت عدة بحوث علمية لتحسين أداء دواليب المياه. في القرن 19 تم اختراع دولاب مائي ذو كفاءة عالية من مهندس فرنسي وكان جهاز توربيني أثبت قدرة تصل إلى تحويل حوالي 80 % من طاقة المياه إلى طاقة ميكانيكية ومازال هذا التطور مستمرا ليومنا هذا.[1]

ثالثا: خصائص الطاقة المائية: بالإضافة للخصائص المشتركة مع باقي الطاقات النظيفة والمتجددة فإن طاقة المياه تتميز ببعض الخصائص أهمها:[2]

- سهولة التحكم في الطاقة الكهرومائية وتقسيمها حسب الحاجة.
- سرعة نقلها وتوزيعها.
- مرنة بشكل يجعلها من أكثر الطاقات المتجددة استخداما في الصناعات الحديثة.

وخلال 20 سنة الأخيرة من القرن 19 تطورت صناعة الكهرباء بسرعة فائقة ومازال.

الفرع الرابع: الكتلة الحيوية :للوصول الى المفهوم الدقيق بالنسبة للكتلة الحيوية ينبغي التطرق بداية الى تعريفها

أولاً: تعريف الكتلة الحيوية: الكتلة الحيوية هي المادة العضوية الناتجة عن الكائنات الحية، مثل النباتات والحيوانات، والتي تحتوي على طاقة مخزنة من خلال العمليات الحيوية، تتكون بشكل رئيسي من الكربون والهيدروجين والأكسجين، بالإضافة إلى كميات صغيرة من عناصر أخرى، تُعبر الكتلة الحيوية جزءاً من الدورة الطبيعية للكربون في البيئة. وتشمل مصادرها كما هو ناتج عن النشاط البيولوجي، مثل بقايا النباتات، الأشجار، ومخلفات الكائنات الحية. تنمو الكتلة الحيوية من خلال عملية التمثيل الضوئي التي تقوم بها النباتات، حيث تمتص ثاني أكسيد الكربون من الهواء، وتخزن الطاقة داخل خلاياها على شكل مواد عضوية، هذا او ق تكون الكتلة الحيوية صلبة أو سائلة أو غازية في حالتها الطبيعية، تعد من الموارد المتجددة نظراً لإمكانية تجددها بشكل مستمر مع مرور الزمن[3]

[1] بشير صبحي احمد، المرجع السابق، ص 43،42

[2] تريكي عبد الرؤوف، المرجع السابق، ص 117.

[3] احمد سليمان، **الطاقة المتجددة**، العدد 55، صندوق النقد العربي، سنة، 2024، ص 11.

ثانيًا: نبذة تاريخية عن استخدام الكتلة الحيوية::تُعد الكتلة الحيوية من أقدم مصادر الطاقة التي استخدمها الإنسان، حيث تعود جذورها إلى عصور ما قبل التاريخ. ففي:[1]

01/العصور القديمة: استخدم الإنسان الكتلة الحيوية منذ آلاف السنين، مثل حرق الخشب للتدفئة والطهي.

في الحضارات القديمة كالمصرية، الهندية، والصينية، كانت تُستخدم روث الحيوانات والنباتات المجففة كوقود.

02/القرون الوسطى:استمر الاعتماد على الخشب كمصدر رئيسي للطاقة، خاصة في أوروبا، حيث كان يُستخدم في المنازل والصناعات البسيطة. وخلال فترة الثورة الصناعية(القرن 18-19) بدأ استخدام الفحم يحل تدريجيًا محل الكتلة الحيوية كمصدر للطاقة، لكن ظلت تُستخدم الكتلة الحيوية في المناطق الريفية والمجتمعات الزراعية، اما في القرن العشرين مع تزايد الاهتمام بالطاقة المتجددة بعد أزمات النفط في السبعينيات، عاد الاهتمام بالكتلة الحيوية كمصدر بديل ومستدام، كما ظهرت تقنيات جديدة لتحويل الكتلة الحيوية إلى طاقة، مثل التخمير لإنتاج الإيثانول الحيوي والتحلل الحراري لإنتاج الغاز الحيوي.بالنسبة للعصر الحديث فالكتلة الحيوية اليوم تُستخدم الكتلة الحيوية لإنتاج الكهرباء، التدفئة، والوقود الحيوي (كالديزل الحيوي والإيثانول) لهذا تعتبر الكتلة الحيوية جزءاً مهماً من استراتيجيات الطاقة المستدامة حول العالم، خاصة في أوروبا وأمريكا اللاتينية

ثالثًا: خصائص الكتلة الحيوية: الكتلة الحيوية تتميز عن باقي مصادر الطاقة المتجددة بعدد من الخصائص:

01/ القدرة على التخزين: الكتلة الحيوية يمكن تخزينها واستخدامها عندما تكون هناك حاجة إليها، مما يجعلها أكثر مرونة في تلبية احتياجات الطاقة، مقارنة ببعض مصادر الطاقة المتجددة الأخرى مثل الطاقة الشمسية أو الرياح، التي تعتمد على الظروف الجوية.

02/ إمكانية الاستخدام في عدة أشكال: يمكن تحويل الكتلة الحيوية إلى عدة أشكال من الطاقة مثل الكهرباء، والحرارة، والوقود الحيوي (مثل الإيثانول والديزل الحيوي)، مما يعزز تنوع استخدامها.

[1] سعود يوسف عياش،المرجع السابق، ص 124.

03/ الاســـتدامة المحلية: الكتلة الحيوية يمكن إنتاجها محليًا من المخلفات الزراعية أو الغابات أو النفايات، مما يساعد على تقليل الاعتماد على الواردات الطاقية من الخارج.

04/ تقليل انبعاثات الكربون: عند استخدام الكتلة الحيوية بشكل صحيح، يمكن أن تكون الكتلة الحيوية محايدة من الكربون، حيث يتم امتصـــاص الكربون الذي يُطلق أثناء حرقها من النباتات أثناء نموها، مما يقلل التأثير البيئي.[1]

05/ إعادة التدوير: الكتلة الحيوية تتضـمن إعادة اسـتخدام المواد الطبيعية مثل النفايات العضوية، مما يساهم في تقليل المخلفات وتحويلها إلى مصدر طاقة مفيد.

06/القدرة على توفير وظائف متعددة: بجانب توفير الطاقة، يمكن اســـتخدام الكتلة الحيوية في الزراعة أو الصناعات الأخرى، مثل صناعة الورق أو الأعلاف الحيوانية.

هذه الخصـــائص تجعل الكتلة الحيوية خيارًا مميزًا في مجال الطاقة المتجددة، حيث توفر حلولًا متعددة ومتكاملة.

المطلب الثالث: تقنيات استغلال الطاقات المتجددة

تقنيات اسـتغلال هذه الطاقات تعتمد على تحويل المصـادر الطبيعية المتجددة إلى طاقة قابلة للاستخدام من خلال أدوات متطورة، مثل الألواح الشمسية الفرع الاول التوربينات الريحية الفرع الثاني، وأجهزة توليد الكهرباء من المياه الفرع الثالث. كما تســـاهم هذه التقنيات في تقليل الانبعاثات الغازية الضـارة، وتعزيز الأمن الطاقي، بالإضـافة إلى توفير فرص اقتصـادية جديدة في مجالات الابتكار والتصنيع.

إن التطور المستمر في هذه التقنيات يعزز من إمكانية تحقيق التنمية المستدامة والحد من تـأثيرات التغير المنـاخي، ممـا يجعـل الطـاقـات المتجـددة الخيـار الأمثـل لمســـتقبـل أكثر استدامة ورفاهية.

الفرع الأول: الألواح الشمسية

للوصـــول الى التعريف الدقيق للألواح الشـمســية ينبغي أولا تعريفها بشـكل عام. الالواح الشـمسـية هي أجهزة مصـممة لتحويل الطاقة الشـمسـية إلى طاقة كهربائية باسـتخدام الخلايا الشـمسـية و تتكون هذه الألواح من خلايا ضـوئية مصـنوعة عادة من مواد شـبه موصـلة مثل

[1] زهرة روايقية، **تحسين كفاءة استخدام الطاقة من اجل تحقيق التنمية المستدامة في الاقتصاديات العربية**، اطروحة دكتوراه الطور الثالث، جامعة 8ماي 1945 ، قالمة، 2019/2018 ص 115

السيليكون. عند تعرضها لأشعة الشمس، تقوم الخلايا الشمسية بامتصاص الضوء وتحفيز الإلكترونات للانتقال عبر المادة، مما يخلق تياراً كهربائياً هذا وتُستخدم الألواح الشمسية بشكل شائع في أنظمة الطاقة المتجددة، لما لها من قدرة على توليد الكهرباء بطريقة صديقة للبيئة كما، تعتمد كفاءة الألواح الشمسية على جودة المواد المستخدمة وفعالية التصميم، كما أن هذه الألواح توفر مصدر طاقة مستداماً وطويل الأمد[1].

الفرع ثاني: أنواع الألواح الشمسية: تنقسم الألواح الشمسية إلى العديد من الأنواع اهمها:

أولا: الألواح الشمسية أحادية البلورة (Monocristalline Solar Panels) تصنع هذه الألواح من بلورات سيليكون أحادية، مما يعني أن الخلايا مصنوعة من بلورة سيليكون واحدة نقية، ومن مزاياها ما ياتي:

01/ تتميز بلونها الأسود الموحد ومظهرها الأنيق.

02/كفاءة عالية: تعتبر الألواح أحادية البلورة الأكثر كفاءة بين أنواع الألواح الشمسية، حيث تصل

03/ كفاءتها إلى 22-20% وبسبب كفاءتها العالية، تحتاج إلى مساحة أقل لتوليد نفس الكمية من الطاقة مقارنة بالأنواع الأخرى. كما تتمتع بعمر افتراضي طويل يصل إلى 25-30 سنة.

بالرغم من كل هذه المزايا، الا ان ما يعاب عنها انها ذات تكلفة أعلى اذ تعد الأكبر تكلفة بين أنواع الألواح الشمسية بسبب عملية التصنيع المعقدة، بالإضافة الى حساسيتها للحرارة:حيث قد تفقد بعض الكفاءة في درجات الحرارة المرتفعة[2].

هذا وتؤكد تطبيقات طاقة الالواح الشمسية احادية البلورة انها مثالية للمناطق ذات المساحة المحدودة حيث تكون الكفاءة العالية مطلوبة.(انظر الشكل 03)

[1] محرم عبد الكريم، الطاقة الشمسية، مارس 2009.

[2] سي جوليان تشن، ترجمة مصطفى محمد فؤاد، فيزياء الطاقة الشمسية،2017/1/26، المملكة المتحدة بريطانيا، ص313.

الشكل رقم (03): ألواح شمية أحادية البلورة

ثانيا الألواح الشمسية متعددة البلورة (Polycrystalline Solar Panels): تصنع هذه الألواح من عدة بلورات سيليكون، مما يعطيها مظهراً مرقشاً أو أزرق اللون.

وتعد عملية تصنيعها أقل تعقيداً من الألواح أحادية البلورة، كما تمتاز بانها ذات تكلفة أقل اي أرخص من الألواح أحادية البلورة بسبب عملية التصنيع الأبسط، الى جانب معقولية كفاءتها، اذ تتراوح كفاءتها بين 15%–17%، الا ان من عيوبها انها

أقل كفاءة من الألواح أحادية البلورة، و تحتاج الى مساحة أكبر لتوليد نفس الكمية من الطاقة.

الطاقة الشمسية متعددة البلورة مناسبة للمناطق ذات المساحة الكافية والميزانيات المحدودة[1].(انظر الشكل 04)

[1] محرم عبد الكريم، مرجع سابق، ص38.

الشكل رقم (04): ألواح شمسية متعددة البلورة

ثالثا: الألواح الشمسية ذات الأغشية الرقيقة (Thin-Film Solar Panels): تصنع هذه الألواح عن طريق ترسيب طبقات رقيقة من المواد الكهروضوئية على سطح مثل الزجاج أو المعدن،و تتميز بمظهرها الخفيف والمرن مما يمكن من استخدامها في تطبيقات غير تقليدية مثل الأسطح المنحنية، الى جانب ذلك فان هذا النوع من الطاقة تتميز بما ياتي:[1]

- تكلفة أقل، إذ هي أرخص من الألواح البلورية بسبب عملية التصنيع البسيطة.
- أداء أفضل في الحرارة، تفقد كفاءتها بشكل أقل في درجات الحرارة المرتفعة، ومع ذلك فان ما يعاب عنها نذكر ما يلي:
- كفاءة أقل، حيث تتراوح كفاءتها بين 10-12%، مما يجعلها أقل كفاءة من الألواح البلورية، كما ان عمرها الافتراضي أقصر مقارنة بالألواح البلورية هذا النوع من الطاقة مناسب للمشاريع الكبيرة حيث تكون التكلفة الأولية عاملاً مهماً، أو في التطبيقات التي تتطلب مرونة في التصميم.(انظر الشكل 05)

[1] بوعشة اسمهان، **جدوى استغلال الطاقة الشمسية كطاقة متجددة و امكانية استخدامها في التبادلات التجارية الخارجية(دراسة حالة الجزائر)**، رسالة لنيل شهادة دكتوراه الطور الثالث علوم تجارية، تخصص تجارة دولية، جامعة محمد خيضر بسكرة، 2019/2018، ص 157.

الشكل رقم (05) : الألواح الشمسية ذات الأغشية الرقيقة

رابعا: الواح شمسية ذات خلايا شمسية ضوئية: يمكن استخدام هذه الالواح الشمسية في تطبيقات متنوعة، نظرا لتكلفتها المنخفضة، حيث المواد العضوية فيها ارخص من السيليكون.

غير ان ما يعاب عنها هو كفاءتها المنخفضة حيث كفاءتها اقل من 10% حاليا، إلى جانب عمرها القصير، إذ لا تزال هذه الألواح غير مستقرة على المدى الطويل وبناءا على ذلك فهي مناسبة للتطبيقات التجريبية والمشاريع المستقبلية (انظر الشكل 06)

الشكل رقم (06): الواح شمسية ذات خلايا شمسية ضوئية

خامسا: الألواح الشمسية ذات الخلايا الشمسية المتقدمة (Advanced Solar Cells) تشتمل هذه الالواح على تقنيات مثل الخلايا الشمسية متعددة الوصلات (Multi-Junction Solar Cells)

والخلايا الشمسية ذات الكفاءة العالية (High-Efficience Solar Calls)، مما يؤهلها بان ستخدم في التطبيقات المتخصصة مثل الأقمار الصناعية،وبناء على ذلك فهي تمتاز ب:

- كفاءة عالية جداً: يمكن أن تصل كفاءتها إلى أكثر من 40%.
- أداء ممتاز في الظروف القاسية اي مثالية للتطبيقات الفضائية،و مع ذلك فهي معابة من حيث :
  - تكلفتها العالية جداً اي غير مناسبة للتطبيقات التجارية العادية.
  - تعقيد في التصنيع حيث تتطلب تقنيات تصنيع متقدمة[1](انظر الشكل07)

الشكل رقم (07): الألواح الشمسية ذات الخلايا الشمسية المتقدمة

[1] محرم عبد الكريم، مرجع سابق، ص31.

سادسا: مقارنة بين أنواع الألواح الشمسية:للمقارنة بين انواع الاواح الشمسية اليك الجدول:[1]

الجدول رقم (01): يوضح المقارنة بين أنواع الألواح الشمسية

النوع	الكفاءة (%)	التكلفة	العمر الافتراضي	التطبيقات المناسبة
أحادية البلورة	20-22	عالية	25-30 سنة	المناطق ذات المساحة المحدودة
متعددة البلورة	15-17	متوسطة	25-30 سنة	المناطق ذات المساحة الكافية
أغشية رقيقة	10-12	منخفضة	10-20 سنة	المشاريع الكبيرة والتطبيقات المرنة
خلايا عضوية	<10	منخفضة	قصير	تطبيقات تجريبية
خلايا متقدمة	<40	عالية جدًا	طويل	تطبيقات فضائية ومتخصصة

نستنتج من الجدول السابق ما يلي:

- تختلف أنواع الألواح الشمسية من حيث الكفاءة، التكلفة، والتطبيقات المناسبة. الألواح أحادية البلورة هي الأكثر كفاءة، ولكنها الأكثر تكلفة. بينما الألواح متعددة البلورة توفر توازناً جيداً بين الكفاءة والتكلفة.
- الألواح ذات الأغشية الرقيقة مرنة ومنخفضة التكلفة ولكنها أقل كفاءة.الخلايا العضوية والمتقدمة لا تزال في مراحل التطوير وتستخدم في تطبيقات متخصصة.

[1] تجميعات الطالبتين .

الفرع الثاني: توربينات الرياح: للتطرق الى المفهوم الدقيق الى توربينات الرياح ينبغي اولا تعريفها بشكل عام .

أولاً: تعريف توربينات الرياح: توربينات الرياح هي أجهزة ميكانيكية تُســـتخدم لتحويل طاقة الرياح إلى طاقة كهربائية قابلة للاستخدام، تتكون بشكل رئيسي من شفرات تدور عندما تهب الرياح، مما يدير محوراً متصـــلاً بمولد كهربائي، هذا وتعتمد كفاءة التوربين على ســرعة الرياح وتصــميم الشــفرات وارتفاع البرج. تُعد توربينات الرياح من مصــادر الطاقة المتجددة والنظيفة، حيث لا تنتج عنها انبعاثات ضـــارة بالبيئة. تُســـتخدم التوربينات في محطات طاقة الرياح على اليابســـة وفي البحر، وتلعب دوراً متزايداً في تنويع مصـــادر الطاقة وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري.[1]

الشكل رقم (08): توربينات الرياح

ثانياً: أنواع توربينات الرياح لتوليد الطاقة المتجددة: تعد توربينات الرياح من أهم وسائل توليد الطاقة المتجددة، حيث تحول طاقة الرياح إلى طاقة كهربائية يمكن اســـتخدامها في العديد من التطبيقات و تتنوع توربينات الرياح بناءً على عدة عوامل مثل التصـــميم، اتجاه الدوران، واستخدامات الطاقة المستمدة منها.

[1] بوعشة اسمهان، المرجع السابق، ص 93.

01/ التوربينـات ذات المحور الأفقي (HAWT): التوربينـات ذات المحور الأفقي هي النوع الأكثر شـيوعاً في توليد الطاقة من الرياح، يتميز هذا النوع بأن محور الدوران يكون موازياً للأرض و من أمثلة هذا النوع:[1]

أ/ **توربينات الرياح ذات ثلاث شـفرات:** هذه التوربينات هي الأكثر انتشـاراً وفعالية. تكون الشفرات الثلاثة متوازنة بشكل جيد مما يقلل من اهتزاز التوربين ويزيد من كفاءته.

ب/ **توربينات الرياح ذات شـــفرتين:** هذا النوع أقل كفاءة قليلاً من النوع الأول لاتصـــال الشفرات لكنه أكثر اقتصادية في التصنيع والصيانة.(انظر الشكل 09)

02/ التوربينـات ذات المحور العمودي (VAWT): تســـتخدم التوربينات ذات المحور العمودي بشـكل أقل لكنها تفوق في بعض الحالات الخاصـة. يكون محور الدوران عمودياً على الأرض. من أمثلة هذا النوع:[2]

أ/ توربينات الرياح ذات التصـــميم العمودي (Darrieus): هذا النوع يســـتخدم تصـــميم شفرات منحني ويستخدم غالباً في المناطق ذات الرياح المتغيرة.

ب/ توربينـات الريـاح ذات التصـــميم الحلزوني (Savonius): يتميز هـذا النوع من التوربينات في توليد الكهرباء في نطاق صـغير مثل العقارات السكنية ، لما يتميز به من بساطة التركيب والصيانة.(انظر الشكل 10)

[1] السيد منصور ، **طاقة الرياح وتصنيفاتها المختلفة**، هيئة الطاقات الجديدة والمتجددة، 11 فيفري 2018، ص 31-32.

[2] السيد منصور، **تشغيل وصيانة وتركيب توربينات الرياح**، هيئة الطاقات المتجددة، ص29-30.

الشكل رقم (09): تروبينات الرياح الأفقية

الشكل رقم (10): مجموعة مولدات توربينات الرياح العمودية

ثالثا: مكونات توربينات الرياح: تتكون تروبينات الرياح من :

01/ البرج: يحمل التوربين ويتيح له الوصول إلى سرعات رياح أعلى.

02/ الشفرات: تدور عند هبوب الرياح، مما يحرك المحور.

03/ علبة التروس (Gearbox): ترفع سرعة الدوران لتناسب تشغيل المولد.

04/ المولد الكهربائي: يحول الحركة الدورانية إلى طاقة كهربائية.

05/ نظام التوجيه: يوجه التوربين باتجاه الرياح.

06/ نظام التحكم: يتحكم في التشغيل والإيقاف وضمان السلامة

رابعاً: مزايا وعيوب استخدام توربينات الرياح

توربينات الرياح تستخدم لتحويل الطاقة الحركية للرياح إلى كهرباء، وتُعد من أبرز مصادر الطاقة المتجددة. فيما يلي بعض المزايا والعيوب المرتبطة بها:[1]

[1] بوعيشة اسمهان ، **جدوى استغلال الطاقة الشمسية كطاقة متجددة وامكانية استخدامها في التبادلات التجارية الخارجية (دراسة حالة الجزائر**، رسالة دكتوراه طور ثالث ، العلوم التجارية، تخصص تجارة دولية، 2009/2008، ص93.

01/ المزايا: هي عديدة ومن أهمها:

أ/ طاقة نظيفة ومتجددة: تولد توربينات الرياح الكهرباء دون انبعاث غازات دفيئة أو ملوثات، مما يساهم في تقليل التأثير البيئي مقارنة بالوقود الأحفوري.

ب/ تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري: تُعد الرياح مصدراً مستداماً للطاقة، مما يقلل من الحاجة إلى الوقود الأحفوري المحدود ويعزز الاستقلالية في مجال الطاقة.

ج/ استخدام فعال للأراضي: تحتل توربينات الرياح مساحة صغيرة نسبياً، مما يسمح باستخدام الأراضي المتبقية لأغراض أخرى مثل الزراعة.

02/ العيوب: من عيوب توربينات الرياح مايلي:

أ/ تقطع وتفاوت إنتاج الطاقة: تعتمد كفاءة التوربينات على سرعة الرياح، مما يجعل إنتاج الكهرباء غير مستقر في بعض الأحيان.

ب/ تأثيرات على الحياة البرية: يمكن لشفرات التوربينات أن تشكل خطراً على الطيور والخفافيش، خاصة في مناطق هجرتها.

ج/ تأثير بصري وضوضاء: يعتبر بعض الأفراد أن التوربينات تشوه المناظر الطبيعية وتصدر ضوضاء قد تكون مزعجة للسكان القريبين[1].

الفرع الثالث: تقنيات توليد الطاقة المائية

تعتمد عملية توليد الطاقة المائية على مجموعة من التقنيات المتطورة اهمها :

اولا: تعريف تقنيات توليد الطاقة المائية هي عبارة عن محطات للطاقة الكهربائية تساهم في إنجاز طاقة متجددة عبر تحويل الطاقة الكامنة في الماء إلى كهرباء مساهمة بذلك في تقليل انبعاثات الكربون وتحقيق أهداف الاستدامة العالمية.[2]

ثانياً: أنواع محطات الطاقة الكهرومائية: هي عديدة ومن أهمها نذكر[3]:

[1] السيد منصور، المرجع السابق، ص61.

[2] محمود جيلاني، المرجع في هندسة القوى الكهربائية ص 130.

[3] بشير صبحي أحمد ، المرجع السابق، ص 160.

01/ **محطات السدود التخزينية:** هذه المحطات تعتمد على تخزين المياه خلف سد كبير، حيث يتم إطلاق المياه عبر التوربينات لتوليد الكهرباء. تتميز بقدرتها على توليد كميات كبيرة من الطاقة وتوفير إمدادات مستقرة من الكهرباء

02/ **محطات تحويل المياه:** يتم نقل المياه من خزان علوي إلى خزان سفلي عبر التوربينات، ثم يتم إعادة ضخ المياه إلى الخزان العلوي باستخدام الكهرباء غير المستخدمة أو الفائضة. تعتبر مثالية لتوفير الطاقة خلال فترات الذروة.

03/ **محطات الجريان المائي:** تستخدم تدفق المياه الطبيعي في الأنهار لتدوير التوربينات دون الحاجة إلى تخزين المياه. تتميز بتكاليف بناء منخفضة وتناسب الأماكن ذات التدفق المستمر.[1]

04/ **محطات الهيدروكينيتيكي:** تستخدم تيارات الأنهار أو المحيطات لتوليد الطاقة من خلال توربينات مغمورة. تعتبر ملائمة لأنظمة الطاقة الامركزية وتوفر طاقة متجددة.[2]

05/ **محطات الطاقة المتناهية الصغر:** هي محطات ذات سعة صغيرة لا تتجاوز بضعة كيلوواط، تُنصب عادة في المناطق الريفية أو النائية لتوفير الكهرباء للأغراض المحلية والزراعية.

06/ **محطات الطاقة الصغيرة:** تعتبر أكبر قليلاً من المحطات المتناهية الصغر حيث تتراوح سعتها بين 1 إلى 10 ميجاواط. تُستخدم بكثرة في المناطق الريفية لتوفير الكهرباء للمجتمعات الصغيرة.

[1] عمر خليل أحمد الجبوري، أحمد حسن أحمد الجبوري، **مبادئ الطاقات المتجددة، المعهد التقني لحويجة وحدة الطاقات المتجددة**، 2010، ص 257.

[2] نفس المرجع ، ص 258.

07/ **محطات الطاقة المتوسطة:** تتراوح سعتها بين 10 إلى 100 ميجاواط وتكون قادرة على تزويد مدن وبلدات صغيرة بالاحتياجات الكهربائية.

08/ **محطات الطاقة الكبيرة:** تتجاوز سعتها 100 ميجاواط وتستخدم لتزويد المدن الكبيرة والمناطق الصناعية بالكهرباء. تتطلب استثمارات كبيرة في البنية التحتية والموقع.

09/ **محطات الطاقة الساحلية:** تعتمد على طاقة الأمواج والمد والجزر لتوليد الكهرباء باستخدام تقنيات مختلفة مثل الطوافات والتوربينات. تُعتبر من الحلول المستقبلية والمستدامة للطاقة.

ثالثا: مزايا وعيوب محطات توليد الطاقة الكهرومائية

01/ **مزايا محطة الطاقة الكهرومائية:** هي عديدة ومن أهمها نجد أنها:

- تعتمد على المياه كمصدر طاقة، وبالتالي لا يوجد تكلفة للوقود.
- محطة الطاقة الكهرومائية موثوقة للغاية.
- تكاليف الصيانة والتشغيل منخفضة للغاية.
- كفاءة المحطة لا تتغير بمرور الزمن.
- يستغرق تشغيل المحطة ومزامنتها بضع دقائق.
- لا ينتج عنها مخلفات مثل الرماد وملوثات الجو.
- بالإضافة إلى توليد الطاقة، تستخدم هذه المحطات أيضاً للتحكم في الفيضانات وأغراض الري.
- لها عمر طويل نسبياً (100–125 سنة مقابل 20–45 سنة لمحطة حرارية).

- تكلفة الأرض ليســـت مشـــكلة كبيرة لأن محطات الطاقة الكهرومائية تقع بعيداً عن المناطق الحضرية والمدن.[1]

02/ عيوب محطات التوليد المائية: عيوبها قليلة إذ ما قورنت بمزاياها وهي:

- التكلفة الأولية للمحطة مرتفعة للغاية.
- يستغرق إنشاء مثل هذه المحطات فترة طويلة.
- تقع هذه المحطات عادة في مناطق جبلية بعيدة عن مركز التحميل، وتتطلب خطوط نقل طويلة لتوصيل الطاقة، وبالتالي فإن تكلفة خطوط النقل والخسائر فيها ستكون أكثر.
- يعتمد توليد الطاقة بواســـطة محطة الطاقة الكهرومائية على كمية المياه المتاحة والتي تعتمد بدورها على المطر.

الشكل رقم (11): كيفية توليد الكهرباء من الماء

[1] سمير سعدون مصطفى وآخرون ، **الطاقة البديلة**، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ط1، عمان ، الأردن، 2011، ص 145.

الفرع الرابع: تقنيات استغلال الطاقة الحيوية

يمكن تقسيم تقنيات استغلال الطاقة الحيوية الى عدة انواع اهمها:

أولاً: الاحتراق المباشر

01/ **تعريف الاحتراق المباشـــر:** الاحتراق المباشـــر هو عملية حرق الكتلة الحيوية (مثل الخشـــب، القش، النفايات العضـــوية) في وجود الأوكســـجين لإنتاج حرارة. تُســـتخدم هذه الحرارة لتوليد البخار الذي يشغل التوربينات لتوليد الكهرباء، أو تُستخدم مباشرة في التدفئة. [1]

02/ **أنواع الاحتراق المباشـــر:** يمكن تقســـيم الاحتراق الذي تنتج عنه طاقة الكتلة الحيوية إلى عدة أنواع أهمها: [2]

أ/ الاحتراق الشـــبكي (Grate Combustion): توضـــع الكتلة الحيوية على شـــبكة تتحرك ببطء وتتحرك تدريجياً.

ب/ الاحتراق المميع (FluidizedBed Combustion): تُخلط الكتلة الحيوية مع جســـيمات مثل الرمل ويدخل هواء ساخن لتوفير احتراق موحد.

ج/ الاحتراق المتعدد المراحل (Staged Combustion): يتم الحرق على مرحلتين لتقليل الملوثات والانبعاثات.

ونلاحظ أن عمليات الإحتراق المباشر كما لها ايجابيات لها سلبيات أهمها: [3]

- سهولة التنفيذ، خاصة في المناطق الريفية.
- أقل كلفة مقارنة بتقنيات تحويل الكتلة الحيوية الأخرى.

[1] مسعود يوسف عياش ، المرجع السابق، ص 133.

[2] أحمد سليمان ، **الطاقة المتجددة** ، صندوق النقد العربي، العدد 55 ، 2024، ص 11.

[3] مؤمن بني مصطفى ، **تقنيات طاقة الكتلة الحيوية** ، مجلة العربي الالكترونية ، أكتوبر 2023.

- إمكانية استخدام أنواع متعددة من الكتلة الحيوية، استخراج الوقود .
- تُستخدم في التدفئة أو إنتاج البخار بشكل مباشر.

أما السلبيات فيمكن تلخيصها في:

- إطلاق غازات ملوثة مثل ثاني أكسيد الكربون وأكاسيد النتروجين.
- كفاءة حرارية منخفضة، تتراوح بين 20-40% مقارنة بتقنيات أخرى.
- كما يتطلب أيضا تجفيف الكتلة الحيوية لتقليل الرطوبة.
- و يحتاج إلى إدارة وتخلص مناسبين للرماد الناتج عن عملية الاحتراق المباشر.

04/ أمثلة تطبيقية: عن الإحتراق المباشر:

أ/ محطات طاقة الكتلة الحيوية في ألمانيا والهند: تحرق قش القمح والخشب لتوليد الكهرباء.

ب/ غلايات التدفئة المنزلية في الدول الاسكندنافية: تستخدم الكتلة الحيوية لتوفير التدفئة والماء الساخن.

ج/ وحدات الطاقة الريفية: تعتمد على احتراق روث الحيوانات أو قش الأرز لتوفير التدفئة والطهي.[1]

ثانياً: التحلل اللاهوائي البيولوجي يعتبر أحد أنواع استخراج الطاقة من الكتلة الحيوية ويمثل:

01/ تعريف التحلل اللاهوائي: التحلل اللاهوائي (أو الهضم اللاهوائي) هو عملية تحلل المواد العضوية (مثل النفايات الزراعية، روث الحيوانات، ومياه الصرف) بواسطة كائنات دقيقة في غياب الأوكسجين، مما يؤدي إلى إنتاج: الغاز الحيوي (Biogas) الذي يتكون أساساً من الميثان (CH_4) وثاني أكسيد الكربون (CO_2) ، بالإضافة لإنتاج السماد العضوي (Digestate) وهو مادة غنية بالعناصر الغذائية تُستخدم كسماد طبيعي.

[1] سعود يوسف عياش ، المرجع السابق، ص 155- 156.

وتستخدم هذه العملية في إدارة النفايات وإنتاج الطاقة المتجددة. [1]

02/ أنواع التحلل اللاهوائي: نقسم التحلل اللاهوائي إلى عدة أنواع أهمها:

أ/ الهضـــم الرطب (Wet Digestion):يســتخدم للمواد ذات المحتوى الرطوبي العالي، مثل مياه الصرف وروث الحيوانات.

ب/ الهضم الجاف (Dry Digestion):يستخدم للمواد الصلبة ذات الرطوبة المنخفضة، مثل النفايات الزراعية الصلبة.

ج/ الهضـم المستمر (Continuous Digestion):يتم تغذية المفاعل بالمواد العضـوية بشكل مستمر.

د/ الهضـــم الدفعي (Batch Digestion):يملأ المفاعل بالمواد العضـــوية ويغلق لفترة محددة حتى اكتمال التحلل.

يصحب هذه العملية المنتجة للطاقة إيجابيات أهمها: [2]

- إنتاج الطاقة المتجددة:ينتج الغاز الحيوي الذي يمكن اســـتخدامه كوقود لتوليد الكهرباء أو التدفئة.
- إدارة فعالة للنفايات:يقلل من حجم النفايات العضوية ويحولها إلى منتجات مفيدة.
- تقليل انبعاثات الغازات الدفيئة:يقلل من انبعاثات الميثان الناتجة عن تحلل النفايات في المكبات.
- إنتاج سماد عضوي:ناتج مادة غنية بالعناصر الغذائية تستخدم في الزراعة.

كما ينتج عنها بعض العيوب نذكر منها:

---

[1] بلقاسم مسلم، صبرين قوميط، **تثمين النفايات العضوية في الوسط اللاهوائي**، مذكرة تخرج لنيل الماستر في التنوع الحيوي والمحيط ، علوم طبيعية والحياة تخصص البيولوجيا جامعة الشهيد حمة لخضر الوادي، 2018/2017 ، ص21.

[2] نولر صـــبح ، 5 حقائق عن الكتلة الحيوية ، أبرز مزاياها وعيوبها واســـتخدامها تقرير ، 21-10-2024، اطلع عليه يوم 2025/05/14 الساعة 12:00 Https://attaqa.net

- تكلفة الاستثمار الأولي .
- تتطلب انشاء المفاعلات الحيوية استثمارات كبيرة .
- الحاجة الى مراقبة دقيقة.
- تتطلب العملية مراقبة مستمرة لدرجة الحرارة , الرقم الهيدروجيني , ونسبة الكربون الى النتروجين، وانتاج غازات ضارة وقد ينتج كبريتيد الهيدروجين (h2s) الذي يحتاج الى معالجة .
- تراكم المواد الصلبة وقد يتطلب ازالة المواد غير القابلة للتحلل بشكل دوري.

أمثلة تطبيقية في الجزائر تثمين النفايات العضوية في جامعة الوادي :

اجريت الدراسة في جامعة الوادي على التحلل اللاهوائي للنفايات العضوية مثل قشور الفول السوداني والكمأة وقد اظهرت النتائج ان الحمأة تنتج كمية مقبولة من الغاز الحيوي, بينما كانت قشور الفول السوداني اقل فعالية .

رابط الدراسة: جامعة الوادي

مشاريع الهضم اللاهوائي في محطات معالجة مياه الصرف :

تستخدم تقنيات التحلل للاهولئي في بعض محطات معالجة مياه الصرف في الجزائر لانتاج الغاز الحيوي و تقليل الحمأة [1].

[1] مسلم بالقاسم، قرميط صبرين، **دراسة تثمين النفايات العضوية في الوسط اللاهوائي**، جامعة حمة لخضر الوادي، 2018 ، ص45.

ثالثا: التحويل الحراري الكيميائي : يمثل تقنية من تقنيات استغلال الطاقة الحيوية

01/ تعريف التحويل الحراري الكيميائي: التحويل الحراري الكيميائي هو مجموعة من العمليات التي تستخدم الحرارة او العوامل الكيميائة لتحويل الكتلة الحيوية (مثل المخلفات الزراعية و الخشب, النفايات العضوية) الى طاقة قابلة للاستخدام . سواء كانت على شكل وقود صلب, سائل او غازي.[1]

02/**انواع التحويل الحراري الكيميائي** : ينقسم التحويل الحراري الكيميائي لعدة أنواع أهمها: [2]

- الاحتراق (combulation) : حرق الكتلة الحيوية بوجود الاوكسجين لانتاج الحرارة , التي تستخدم لتوليد الكهرباء او التدفئة.
- التحلل الحراري (pyrolysis): تسخين الكتلة الحيوية في غياب الاوكسجين لانتاج الزيت الحيوي، الغاز التخليقي، و الفحم الحيوي.
- التغويز (gasification) : تسخين الكتلة الحيوية بوجود كمية محدودة من الاكسجين او البخار لانتاج الغاز التخليقي (مزيج من الهيدروجين و اول اكسيد الكربون).
- التحويل الحراري المائي(hydrothermal conversion): معالجة الكتلة الحيوية الرطبة تحت ضغط و حرارة عاليين لانتاج الزيت الحيوي و الغازات.

وللتحويل الحراري الكيميائي مميزات وعيوب نذكر من المميزات: [3]

- تنوع المنتجات: انتاج انواع متعددة من الوقود (صلب,سائل,غازي)

[1] فريق التقنية، ماهو التحويل بالتحلل الحراري للكتلة الحيوية دليل لحلول الطاقة المستدامة ، مستحدث من 3 أشهر ، تاري الاطلاع 14-05-2025، الساعة 12:53 دقيقة ، https://ar.kindle-tech.com

[2] المرجع نفسه .

[3] فريق التقنية، ماهو التحويل بالتحلل الحراري للكتلة الحيوية دليل لحلول الطاقة المستدامة، المرجع السابق.

- كفاءة عالية: تحويل نســـبة كبيرة من الطاقة الكامنة في الكتلة الحيوية الى طاقة قابلة للاستخدام
- تقليل النفايات: استغلال النفايات العضوية و تحويلها الى طاقة .
- مرونة المواد الخام :امكانية استخدام انواع مختلفة من الكتلة الحيوية .

أما العيوب فنلخصها في :

- تكلفة الاستثمار :تتطلب انشاء المفاعلات و المعدات استثمارات الكبيرة.
- انبعاثات ملوثة: قد تنتج غازات ملوثة اذا لم تتم المعالجة بشكل صحيح .
- تقليد العمليات: تحتاج اللى تقنيات متقدمة و مراقبة دقيقة .
- ادارة المنتجات الثانوية : ضرورة التعامل مع الرماد و المنتجات الثانوية بشكل مناسب.

04/ امثلة تطبيقية : يمكن أن نأخذ 5 نماذج مايلي:

أ/ بالنسبة للجزائر:

- الامكانيات الوطنية : تشـــير الدراســـات الى ان الجزائر تمتلك امكانيات كبيرة في مجال الطاقة الحيوية، مع امكانية تحويل النفايات الزراعية و الصناعية الى طاقة .
- التطبيقات الصـناعية : تستخدم تقنيات التحويل الحراري الكيميائي في بعض الصـناعات الجزائرية و مثل صناعة الاسمنت, لتوليد الطاقة من النفايات .

ب/ بالنسبة لدول أخرى: اهتمت اغلب الدول بهذه التقنية و على سبيل المثال[1]

- المانيا : تســـتخدم التغويز لتحويل الكتلة الحيوية الى غاز تخليقي يســـتخدم في توليد الكهرباء و التدفئة.

[1] كريم قرنوتي ، **التحويل الكيميائي الحراري**، مركز تنمية الطاقة المتجددة CDER، فيفري2021(مقال).

- الهند: تستخدم التحلل الحراري في المناطق الريفية لانتاج الفحم الحيوي و الغاز الحيوي من المخلفات الزراعية .
- الولايات المتحدة : تستخدم تقنيات التحويل الحراري الكيميائي لانتاج الوقود الحيوي من
- الكتلة الحيوية. مما يساهم في تقليل الاعتماد على الوقود الاحفوري .

رابعا: التحويل الكميائي الحيوي : يمثل تقنية من تقنيات استغلال الطاقة الحيوية

01/ **تعريف التحويل الكميائي الحيوي:** التحويل الكيميائي الحيوي هو عملية استخدام الكائنات الحية الدقيقة (مثل البكتيريا والفطريات أو الإنزيمات لتحويل المواد العضوية (الكتلة الحيوية) إلى منتجات ذات قيمة مضافة، مثل الوقود الحيوي (الإيثانول الحيوي، البيوغان، والمواد الكيميائية الحيوية.

02/ أنواع التحويل الكيميائي الحيوي:

أ/ التخمير(Fermentation) : تحويل السكريات المستخرجة من الكتلة الحيوية إلى إيثانول حيوي باستخدام الخمائر أو البكتيريا.

ب/ الهضم اللاهوائي(Anaerobic Digestion): تحلل المواد العضوية في غياب الأوكسجين بواسطة البكتيريا لإنتاج الغاز الحيوي الميثان وثاني أكسيد الكربون

ج/ التحلل الإنزيم(Enzymatic Hydrolysis) : استخدام الإنزيمات لتفكيك السليلوز والهيميسليلوز إلى سكريات بسيطة يمكن تخميرها لاحقا.

03/ مميزات وعيوب التحويل الكميائي الحيوي:

أ/ مميزات التحويل الكيميائي الحيوي

- **صديق للبيئة:** تقليل الانبعاثات الضارة مقارنة بالعمليات الكيميائية التقليدية.
- **استخدام مصادر متجددة:** الاعتماد على الكتلة الحيوية كمصدر متجدد للمواد الخام.
- **إنتاج منتجات متنوعة:** إمكانية إنتاج مجموعة واسعة من المنتجات مثل الوقود الحيوي والمواد الكيميائية.

ب/ عيوب التحويل الكيميائي الحيوي:

- **تكاليف مرتفعة:** تتطلب العمليات الحيوية تجهيزات وتقنيات متقدمة، مما يزيد من التكاليف.

- حساسية العمليات تتأثر الكائنات الحية الدقيقة بالظروف البيئية، مما يستدعي مراقبة دقيقة.
- بطء العمليات

أمثلة تطبيقية:

الجزائر:

قسم الطاقة الحيوية والبيئة – مركز تنمية الطاقات المتجددة(CDER) يعمل القسم منذ عام 2000 على تثمين الكتلة الحيوية والنفايات العضوية لإنتاج طاقة بديلة ومتجددة، بهدف دمجها في عملية التنمية المستدامة في القطاعات الزراعية وتربية المواشي والصناعية وإدارة النفايات.

دول أخرى:

الهند: تستخدم تقنيات الهضم اللاهوائي في المناطق الريفية لتحويل النفايات العضوية وروث الحيوانات إلى غاز حيوي يستخدم للطهي والتدفئة.

الولايات المتحدة: تستخدم عمليات التخمير على نطاق واسع لإنتاج الإيثانول الحيوي من الذرة، والذي يستخدم كوقود للمركبات.

المبحث الثاني: ماهية التنمية المستدامة

إن ظهور مفهوم التنمية المستدامة و الذي يركز على أن التنمية عملية تسعى إلى تحقيق التكامل بين الاقتصاد و المجتمع و البيئة.

وعندما نعتمد على الطاقة المتجددة سنجعل مستقبل أولادنا أكثر أمانا وهذا يعكس بصورة مباشرة على تحقيق التنمية المستدامة.

المطلب الأول: مفهوم و نشأة التنمية المستدامة

يمكن تقسيم هذا المطلب الى مفهوم التنمية و مفهوم نشأة التنمية المستدامة

أولا: مفهوم التنمية: هي ارتقاء المجتمع و انتقال به من الوضع الثابت إلى وضع أعلى و أفضل، وهي عملية تطور إلى الأمام و تحسين مستثمر شامل أو جزئي وهي عنصر أساسي للإستقرار و التطور الإنساني الاجتماعي و التنمية عكس التخلف الذي يعرف بأنه توقف أو بطئ في الحركة في تحقيق النمو أو في تحقيق التقدم الى الأمام [1]

[1] مدحت أبو النصر ، ياسمين مدحت محمد ، **التنمية المستدامة مفهومها ، أبعادها ، مؤشراتها** ، المجموعة العربية للتدريب والنشر، القاهرة ، الطبعة الأولى، 2017، ص 66.

ثانيا: مفهوم نشأة التنمية المستدامة: يعتبر مفهوم التنمية المستدامة بمعناه الحالي نتاجا تطوريا لمفهوم التنمية، إذ شهد هذا المفهوم جدالا واسعا في الأوساط الأكاديمية والعملية، فتقليديا وفي عقد التنمية الأول خلال الستينيات أين عرفت اغلب دول العالم مرحلة البناء الاقتصادي بعد نهاية الحرب العالمية الثانية و استغلال غالبية الدول النامية، حيث أخذ مفهوم التنمية مدلولا اقتصاديا يرتبط بالنمو وفقا لمؤشرات اقتصادية بحتة[1].

ومع بداية السبعينات أخذ مفهوم التنمية المستدامة يكتسب أبعادا سياسة و اجتماعية و ثقافية إلى جانب البعد الاقتصادي، و بهذا تطور المفهوم من النمو الاقتصادي إلى التنمية، أين اتسعت مؤشرات التنمية و أصبحت تأخذ معايير متعددة تعبر عن التغييرات الهيكلية التي تسود المجتمع[2].

ونوقشت مسألة التنمية إلى غاية نهاية السبعينات كمسألة تتعلق بالإستغلال و الاستخدام الأقصى للموارد الاقتصادية من أجل الوفاء باحتياجات الإنسان المتعددة، دون الأخذ بعين الاعتبار التأثيرات السلبية و الأضرار التي يلحقها النمو والاستنزاف الاقتصادي بالمحيط الحيوي نتيجة التلوث الصادر عن ذلك النشاط وهلاك للموارد الطبيعية.

إلا أنه في بداية الثمانينيات عرفت مناقشات التنمية نقلة نوعية، إذ تبنت وجهات نظر أكثر تعمقا لمسألة النمو والتنمية، فلم يعد مفهوم التنمية محصورا في أبعاده التقليدية، إذ جرى تحليل أثر السياسات الاقتصادية على المسائل الاجتماعية و البيئية على غرار الفقر و العدالة التوزيعية و نصوب الموارد و حرمان الأجيال القادمة والتلوث[3].

ففي ظل تزايد المؤشرات التي تبين الخطر البيئي الناتج عن النمو الاقتصادي أخذ البعد البيئي يتجذر في مفهوم التنمية ومن ثم بروز مطلب الاستدامة للحفاظ على نصيب الأجيال القادمة. يرجع أول استخدام لمصطلح التنمية المستدامة من طرف ناشطين في المنظمة غير حكومية (FUND WILDLIFE WORLD) سنة 1980 م، وترجم إلى العربية تحت عدة مسميات

[1] عرابة الحاج بن محمود، **(الطاقة المتجددة كخيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة–حالة الجزائر)**، المجلة العالمية للاقتصاد و الأعمال ، الإصدار الأول، العدد 02 ، فيفري 2017، ص 41.

[2] المرجع نفسه، ص 41.

[3] عرابة صباح بن محمود ، المرجع السابق ص 41

على غرار التنمية القابلة للإدامة، والمتواصلة، القابلة للاستمرار... وغيرها من المصطلحات المرادفة.

بينما استخدام المصطلح الأول مرة بشكل رسميا من طرف رئيسة وزراء النرويج BRUNTLAND GRO HARLOM سنة 1987م في تقرير مستقبلنا المشترك للتعبير عن السعي نحو تحقيق نوع من العدالة التوزيعية بين الأجيال الحالية و الأجيال القادمة.[1]

وقد عرفت في أول ظهور لها في هذا التقرير على أنها هي: "التنمية التي تلبي حاجات الحاضر دون مساومة على قدرة الأجيال المقبلة في تلبية حاجاتهم.

وهي تحتوي على مفهومين أساسين هما :

- مفهوم الحاجات و خصوصا الحاجات الأساسية للفقراء التي ينبغي أن تعطي أولوية
- وفكرة القيود التي تفرضها حالة التكنولوجيا و التنظيم الاجتماعي على قدرة البيئة للاستجابة لحاجات الحاضر و المستقبل".

وبالتالي تركز التنمية المستدامة من هذه المنطق على الاستمرارية والأخذ بالبعد البيئي كبعد أساسي لذلك.

الفرع الأول : تعريفات التنمية المستدامة

في تقرير الموارد العالمية الذي نشر سنة 1992م المختص بدراسة التنمية المستدامة، أحصى ما يقارب عشرون 20 تعريفا للتنمية المستدامة وتم تصنيفها إلى أربع مجاميع أساسية هي[2] :

أولا: تعريفات ذات الطابع اقتصادي: إذ تعتبر التنمية بالنسبة لدول المتقدمة إجراء لتقليص مستديم لاستهلاك الطاقة والموارد الطبيعية، أما بالنسبة للدول المتخلفة، فالتنمية المستدامة تعني توظيف الموارد من أجل التخفيف من حدة الفقر و رفع المستوى المعيشي.

ثانيا: تعريفات ذات طابع اجتماعي وإنساني: ووفقا لهذا المجال تتجه التنمية إلى استقرار في النمو السكاني ورفع مستوى الرعاية الصحية و إنشاء المدارس وتوفير الشغل.

---

[1] احمد تي، الأخضر بن عمر، سارة بن موهوب، **(التنمية المستدامة، أبعادها ومؤشرات قياسها : قراءة اقتصادية) اعمال الملتقى الوطني الاول : جودة الحياة و التنمية المستدامة في الجزائر** ، الأبعاد و التحديات ، 04-05 فيفري 2020 ، ص 282.

[2] عرابة الحاج بن محمود، المرجع السابق، ص 41.

ثالثا: تعريفات متعلقة بالبيئة: التنمية المســـتدامة تمثل الاســـتخدام الأمثل للموارد الطبيعية (الأرض، الماء) لزيادة الإنتاج العالمي من الغذاء.

رابعا: تعريفات متعلقة بالجانب التقني: التنمية المستدامة هي التي تعتمد على التقنيات النظيفة وغير مضــرة بالبيئة و المحيط، في الصــناعة وتســتخدم أقل قدر ممكن من الطاقة و الموارد الطبيعية و تنتج أقل انبعاث غازي ملوث وضار بطبقة الأوزون.

خامســـا: تعريف البنك الدولي:يعرف التنمية المســـتدامة على أنها تنمية تلبي احتياجات المجتمعات في الوقت الحالي دون المساس بقدرة أجيال المستقبل على تحقيق أهدافه، بما يسمح بتوفير فرص أفضــل من المتاحة للجيل الحالي لإحراز تقدم اقتصــادي و اجتماعي و بشــري و التنمية المستدامة حلقة الوصل التي لا غنى عنها بين الأهداف قصيرة الأجل و الأهداف طويلة الأجل[1].

سادسا: التعريف الشامل للتنمية المستدامة: يمكن القول أن التنمية المستدامة هي التنمية التي تحترم البيئة، وتغير ملائمة تكنولوجيا وفعالة اقتصـــاديا و مقبولة اجتماعيا ، تهدف إلى الوفاء باحتياجات الأجيال الحالية دون الإضـــرار بقدرة الأجيال القادمة على تحقيق احتياجاتها، فهي تنمية تأخذ بعين الاعتبار حق الأجيال القادمة في بيئة غير مستنزفة، تسمح لها بالحصول على نفس فرص التنمية أو أكثر فإذا كان من حق الأجيال الحالية تحقيق تنمية ورفع مستوى المعيشة والرفاهية من خلال اســتغلال الموارد المتاحة والطاقات والإمكانيات، فان ذلك يجب أن يتم مع مراعاة الجوانب البيولوجية والاجتماعات والثقافية في رؤوس الأموال الحالية وحق الأجيال القادمة فيها والمحافظة وصيانة هذا الحق لهم، لا يتم فقط من خلال الاستغلال العقلاني لرأس المال، إنما أيضا من خلال رفع كفاءة الموارد المتاحة وتعويض ما تفقده البيئة.

الفرع الثاني :خصائص التنمية المستدامة

من أهم خصائص التنمية المستدامة نجد: [2]

- هي تنمية تعتبر البعد الزماني فيها هو الأساس ، فهي تنمية طويلة المدى بالضرورة.
- رعاية حق الأجيال القادمة في الموارد الطبيعية للمجال الحيوي للكوكب.

[1] احمد تي، الأخضر بن عمر، سارة بن موهوب، المرجع السابق، ص282.

[2] بن حفاف الهاشمي ، **دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر** ، مذكرة لنيل شهادة الماستر ، سنة 2022/2021، جامعة زيان عاشور، الجلفة، ص 42.

- تلبية الاحتياجات الأساسية لمفرد من البشر في المقام الأول.
- الحفاظ على المحيط الحيوي في البيئة الطبيعية من خلال عناصره الأساسية كالماء والتربة و الموارد الطبيعية.
- تنمية متكاملة يعتبر الجانب البشري فيها وتنميته هي الأولى أهدافيا فهي تراعي الحفاظ على القيم الاجتماعية و الاستقرار النفسي و الروحي للفرد و المجتمع.
- التنمية المستدامة هي تنمية لا تقول على تبسيط المنظومة البيئية لسهولة التحكم فيها فهي تراعي الحفاظ على النوع الوراثي.
- التنمية المستدامة هي تنمية متكاملة تقوم على التنسيق و التكامل بين سياسات استخدام الموارد والاتجاهات للاستثمار والاختبار التكنولوجي و الشكل المؤسسي مما يجعلها جميعا تعمل بتفاهم و انتظام.

الفرع الثالث: أهداف التنمية المستدامة

تسعى التنمية المستدامة من خلال آلياتها ومحتواها إلى تحقيق مجموعة من الأهداف يمكن تلخيصها فيما يلي:

أولا: تحقيق رفاهية السكان: تعمل التنمية المستدامة على التوفيق بين معادلة (السكان/الموارد) من أجل ضمان التوازن بينهما، من خلال ضبط معدلات النمو السكاني وزيادة معدل النمو الاقتصادي بوتيرة تتفوق على معدلات الزيادة السكانية، وبوتيرة بعيدة عن طاقة تحمل قاعدة الموارد الاقتصادية المتاحة مما يترتب عليه تزايد الأعباء الاقتصادية والاجتماعية الملقاة على عاتق الأجهزة المسؤولة عن الوفاء بحاجات ضغط الانفاق الاجتماعي[1].

ثانيا: الحفاظ على قاعدة الموارد الطبيعية وتقليل التلوث: تركز التنمية المستدامة على العلاقة بين نشاطات السكان والبيئة من خلال التعامل مع النظم البيئية ومحتواها على أنها أساس حياة الإنسان، وتعد النفايات المتراكمة باختلاف مصادرها من أهم المشاكل التي تنتج عن عملية التنمية وتعوق مسارها في الوقت نفسه، وإلى هذا فإن تطوير التقنيات والأساليب التي تهدف إلى

[1] شين خثير، 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، العدد خاص، 2021، ص 19، 20.

تقليل النفايات ومنع التلوث يعد أحد أهدافها التي تضمن سلامة الصحة العامة والحفاظ على البيئة وصيانتها واستدامتها[1].

ثالثا: الاستخدام الأمثل للموارد الطبيعية وتحديد طاقة استيعاب النظم البيئية: للبيئة قدرة على استيعاب التغيرات التي تطرأ عليها نتيجة لغير النشاط البشري، فإذا تعدت هذه التغيرات حدود الاستغلال والطاقة الطبيعية لهذه الأنظمة فإن النتيجة تكون في تبديد الأراضي والموارد الطبيعية وتهديد مستقبل الكون.

رابعا: تحسين الأسواق وإحداث تغيري مناسب في حاجات وأولويات المجتمع: تغيب المؤسسات والأسواق في كثير من الدول النامية ومن ثم تدعو الضرورة إلى بناء المؤسسات من أجل تصحيح اختلالات هذه الأسواق من خلال تحديد حقوق الأطراف المتعاملة في السوق من وجهة نظر حقوق الملكية التي تسمح بتحسين أوضاع الفقر وتشجيع التفاعل بين القوى الاجتماعية والاقتصادية والسياسية لإصلاح المؤسسات، والعمل على تغيير أنماط الاستهلاك والإنتاج المجحفة في حق البيئة والبشرية معا[2].

كذلك ترى منظمة الأمم المتحدة (1987) أن أهداف التنمية المستدامة تتمثل في:[3]

- تحقيق النمو الاقتصادي.
- تحقيق العدالة الاجتماعية والاقتصادية.
- ترشيد استخدام جميع أنواع الموارد.
- حفظ الموارد الطبيعية والبيئية من أجل الأجيال القادمة.
- التنمية الاجتماعية.

ثم وضعت منظمة الأمم المتحدة خلال السنوات الأخيرة أهداف تفصيلية للتنمية المستدامة كالتالي: [4]

- إنهاء الفقر بكافة أشكاله.
- إنهاء الجوع وتأمين الغذاء وتحسين التغذية والزراعة.
- ضمان حياة صحية وتعزيز مستوى معيشي مناسب لجميع الأعمار.

---

[1] نفس المرجع والصفحات.

[2] شين خثير، مزراق وردة، المرجع السابق، ص 20.

[3] مدحت أبو النصر، ياسمين مدحت محمد، المرجع السابق، ص 88.

[4] مدحت أبو النصر، ياسمين مدحت محمد، المرجع السابق، ص 88.

- ضمان جودة تعليم للجميع وتعزيز فرص التعليم المستمر للجميع.
- تحقيق المساواة بين الجنسين وتمكين المرأة والفتاة.
- ضمان إتاحة خدمات المياه والصرف الصحي للجميع.
- ضمان الحصول على طاقة حديثة ونظيفة وللجميع.
- تعزيز النمو الاقتصادي والتوظيف المنتج لجميع القادرين على العمل.
- تحقيق تصنيع مستدام وتبني الإبداع والابتكار.
- تقليل عدم المساواة داخل الدول وبين الدول.
- بناء مدن آمنة وإنسانية ومستدامة.
- ضمان استهلاك وإنتاج مستدام.
- اتخاذ أفعال عاجلة لتحسين المناخ.
- المحافظة على الأنهار والبحار والمحيطات والمسطحات المائية والكائنات الحية.
- حماية وتعزيز الاستخدام المستدام للنسق الايكولوجي والغابات ومحاربة التصحر والمحافظة
- على التنوع البيولوجي.
- تعزيز السلام الدولي والعدالة للجميع والمساءلة على جميع المستويات.
- تقوية وسائل تنفيذ والشراكة التنمية المستدامة[1].

أيضا حاول ماهر أبو المعاطي (2014) رصد أهداف التنمية المستدامة بشكل تفصيلي كالتالي: [2]

- المحافظة على التوازن بين الموارد المتاحة والحاجة الأساسية للبشر معًا على المدى البعيد، مع ترشيد استثمار كافة الموارد ووضع أولويات للاستخدامات المختلفة لتلك المواد.
- تحقيق النمو الاقتصادي المقترن بتحقيق الرفاهية الاجتماعية والإنسانية معتمدة على التنمية البشرية كعنصر حيوي والعلاقات التبادلية والتكاملية بين كل من السكان والموارد والبيئة والنهوض بالمستوى الاقتصادي والاجتماعي والبيئي والعمراني.

[1] المرجع نفسه ص 88.

[2] مدحت أبو النصر، ياسمين مدحت محمد، المرجع السابق، ص 90، 91.

- تحقيق مزيد من العدالة للفئات الأكثر حرمانًا أو المتعرضة للخطر في المجتمع وتحسين جودة الحياة والعمل على منح القوة أو تمكين الإنسان مع إعطاء اهتمام لكل من الإنسان وبيئته والعلاقات بينهما.
- تدعيم المشاركة الفردية والجماعية والمجتمعية وإتاحة فرصة لمشاركة الإنسان بطريقة أساسية في إحداث التغيير المرغوب في شخصيته أو في البيئة أو في كليهما.
- اكتشاف وتشجيع وتنمية القدرات البشرية في المجتمعات بما يمكنها من أن تكون مبدعة وقادرة على استخدام التكنولوجيا المناسبة للواقع المجتمعي والتي تنظم وتوجه استخدام الموارد المجتمعية بما يسهم في وجود توازن بين ديناميكية بناء الموارد الطبيعية في المجتمع وجهود المورد البشري.
- المساهمة في بناء القدرات المؤسسية في المجتمع بحيث تكون أكثر كفاءة وفاعلية في توجيه الموارد البشري وتفعيل مشاركته في استخدام الموارد المالية والمادية والتنظيمية مع المساهمة في توفير قدرات إدارية تتمتع بدرجة عالية من الكفاءة في صنع وتنفيذ وتقويم سياسات التنمية في المجتمع حاضرًا ومستقبلًا.
- تشجيع استخدام التكنولوجيا النظيفة ذات المخلفات المحدودة وغير الملوثة مع ترشيد وحسن.
- اختيار المواقع الصناعية وتنمية الموارد الطبيعية المتجددة وغير المتجددة في إطار زمني يحقق عدالة الاستخدام للأجيال الحضارة مع عدم تجاهل حق الأجيال القادمة في ذلك[1].

المطلب الثاني: أبعاد التنمية المستدامة

إن التنمية المستدامة لا تتحقق إلا بتحقيق الاندماج والترابط الوثيق بين ثلاث عناصر أساسية وهي: الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للتنمية، وأن إدخال البعد الاجتماعي أو البيئي، يؤثر سلبا على البعد الاقتصادي.

[1] راحتية كمال، المرجع السابق، ص 282.

الفرع الأول: البعد البيئي

يقوم هذا البعد على أساس مبدأ المرونة أو قدرة النظام البيئي على المحافظة على سلامته الإيكولوجية وقدرته على التكيف، فإذا ما خسرت تلك النظم مرونتها تصبح أكثر عرضة للتهديدات الأخرى[1]

لهذا يتعين مراعاة الحدود البيئية بحيث يكون لكل نظام بيئي حدود معينة لا يمكن تجاوزها من الاستهلاك والاستنزاف، أما في حالة تجاوز تلك الحدود فإنه يؤدي إلى تدهور النظام البيئي.

وعلى هذا الأساس يجب وضع الحدود أمام الاستهلاك والنمو السكاني والتلوث وأنماط الإنتاج البيئية، واستنزاف المياه وقطع الغابات وانجراف التربة.

وكذلك تحقيق الاستدامة البيئية التي هي أسلوب تنمية يقود حتما إلى حماية الموارد الطبيعية الضرورية، لضمان حماية البشر، كالماء والهواء والأرض والتنوع البيولوجي، بحيث لا يقود إلى تدهورها بشكل محسوس عن طريق التلوث وتراكم ثاني أكسيد الكربون، والقضاء على طبقة الأوزون، والقضاء على المساكن الطبيعية التي تسمح بضمان التنوع البيولوجي[2].

ويكون ذلك عن طريق محاربة التلوث والتقليل من استهلاك الطاقة وحماية الموارد غير المتجددة.

ففي البعد البيئي يركز البيئيون في مقاربتهم للتنمية المستدامة، على مفهوم الحدود البيئية، والتي تعني أن لكل نظام بيئي طبيعي حدودا معينة، لا يمكن تجاوزها من الاستهلاك والاستنزاف، وإن أي تجاوز لهذه القدرة الطبيعية يعني تدهور النظام البيئي بلا رجعة.

الفرع الثاني: البعد الاجتماعي

يقوم هذا البعد على أساس مبدأ العدالة والعواقب التوزيعية للسياسات، ويهدف إلى إشباع الحاجات الإنسانية وتحقيق العدالة الاجتماعية والدخل الكافي وتحسين المستوى المعيشي للأفراد[3]

كما يتعلق هذا البعد بالصحة والتربية والسكن والعمل، وضمان سالمة أنظمتها الإنتاجية التقليدية وبيئتها الاجتماعية.

---

[1] المرجع نفسه، ص 282، 283

[2] مدحت أبو النصر، ياسمين مدحت محمد، المرجع السابق، ص 95.

[3] راحتية كمال، المرجع السابق، ، ص 282 – 284.

وبالأساس يهدف إلى تحسين العلاقة بين الطبيعة والبشر، وإلى النهوض برفاهية الناس وتحسين سبل الحصول على الخدمات الصحية والتعليمية الأساسية، والوفاء بالحد الأدنى من معايير الأمن، واحترام حقوق الإنسان.

وكذلك يهتم البعد الاجتماعي بتثبيت النمو السكاني لفترة طويلة (بمعدلات تشبه المعدلات الحالية)، لأن النمو المستمر للسكان أصبح أمرا مكلفا، فهو يحدث ضغوطا شديدة على استخدام الموارد الطبيعية، وتكون النتيجة تزايد إنتاج النفايات السائلة والغازية والصلبة، وهو يعني استنزاف الموارد وتدهور البيئة الطبيعية

وكل ذلك من أجل تحقيق الاستدامة الاجتماعي التي هي: (القدرة على توفير الموارد والحقوق التي تسمح للبشر بضمان الرفاهية في العيش، كالحصول على الحاجيات الأساسية، من أكل وصحة وتربية وتعليم وسكن، وكذلك الحصول على الخدمات والسلع سواء كانت عينية أو معنوية، والمساهمة في الحياة السياسية وحماية حقوقهم).

ولتحقيق هذه الاستدامة يستوجب وجود تآلف داخل نفس المجتمع، والسهر على توفير نسيج اجتماعي منسجم، بعيدا عن التوترات والصراعات السياسية، الاقتصادية والايكولوجية، والتي تشجع على تفاقم (اللامساواة).

الفرع الثالث: البعد الاقتصادي

تهدف إلى إيقاف تبديد الموارد الاقتصادية الباطنية والسطحية، والحد من التفاوت في المداخيل والثروة، فضلا عن الاستخدام العقلاني والرشيد للإمكانيات الاقتصادية، إلى جانب ذلك تهتم التنمية المستدامة بالمساواة بين الشعوب والدول في مستوى التنمية الاقتصادية[1] .

حيث تشير المؤشرات العالمية إلى أن شعوب الدول المتقدمة تنعم بالثروة والرفاه الاجتماعي، وازدياد مستوى نموها الاقتصادي، مما أدى إلى تطور أنماط الإنتاج والاستهلاك فيها.

[1] بن حفاف الهاشمي، **دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر**، مذكرة لنيل شهادة الماستر في العلوم السياسية ، جامعة زيان عاشور ، الجلفة ، 2022/2021، ص 40.

وفي مقابل ذلك تشـــهد الدول النامية تدهور كبير في مواردها الطبيعية وتراجع أداء اقتصـــادياتها مما ينعكس ســـلبا على الجانب الاجتماعي لشـــعوبها، من خلال ارتفاع معدلات البطالة وتدني مستوى معيشة أفرادها.

وذلك نتيجة لاعتمادها على الاقتصـــاد ، وزيادة الانفاق العســـكري بدلا من محاربة الفقر والأزمات الاقتصادية التي يعيشها وهذا ما يفرض رشادة استخدام هذه الموارد بشكل يؤدي إلى حماية البيئة وتحسن الظروف الاقتصادية والاجتماعية للأجيال الحاضرة والقادمة .

المطلب الثالث: العلاقة بين الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة

رغم المزايا البيئي والاقتصادية للطاقة المتجددة، إلا أن مسار استخدامها في تحقيق التنمية المســـتدامة لا يخلو من تحديات ومعوقات ســـواء كانت تمويلية أو تقنية أو اجتماعية، وهو ما يستدعي تحليلا دقيقا لهذه الصعوبات واقتراح حلول مناسبة لتجاوزها.

الفرع الأول: دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية

أولا: الابتكار والتطور التكنولوجي: تشـكل الطاقة المتجددة أحد المحفزات الأسـاسـية للابتكار التكنولوجي في العديد من المجالات من خلال البحث والتطوير المستمر، تسهم هذه الطاقة في دفع التقدم العلمي وتحقيق التحول التكنولوجي.

"تعد الطاقة المتجددة محفزًا رئيســـيًا للابتكار، حيث تدفع نحو تقنيات جديدة تســـهم في تحسين كفاءة استخدام الطاقة وتقليل التكاليف"[1].

تشـجع الطاقة المتجددة على الابتكار التكنولوجي في عدة جوانب، مثل تحسـين كفاءة اسـتخدام الطاقة وتقنيات التخزين. هذا الابتكار يسهم في خفض التكاليف على المدى البعيد، مما يساهم في تعزيز استدامة الأنظمة الطاقوية، ويدفع الاقتصادات إلى تطوير تقنيات جديدة.

ثانيا: تعزيز أمن الطاقة: تعتبر الطاقة المتجددة أحد الحلول الاســـتراتيجية لتعزيز أمن الطاقة وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري. حيث تســـاهم هذه الطاقة في تحقيق اســـتقرار إمدادات الطاقة "تُســهم الطاقة المتجددة في تقليل الاعتماد على مصــادر الطاقة التقليدية، مما يعزز من أمن الطاقة ويقلل من التقلبات الاقتصادية المرتبطة بأسعار الوقود الأحفوري"[2].

---

[1] دنيا ربيع وآخرون، "**دور الطاقة المتجددة والطاقة الشمسية في تحقيق أهداف التنمية المستدامة**"، مجلة الدراسات البيئية، المجلد 14، العدد 01، مارس 2024، ص 30.

[2] نادية بوراس، "**أمن الطاقة كدعامة للتنمية المستدامة في الجزائر**"، مجلة المستقبل الاقتصادي، العدد 40، 2023، ص 63.

يُســـاهم التحول نحو الطاقة المتجددة في تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري، مما يعزز من أمن الطاقة في الدول ويقلل من التقلبات الاقتصـــادية الناجمة عن ارتفاع أســـعار الوقود التقليدي. لذا يشكل التحول إلى الطاقة المتجددة خطوة مهمة لتحقيق الاستدامة الاقتصادية.

ثالثا: تقليص الفجوة بين الشـــمال والجنوب: تعد الطاقات المتجددة أداة فعالة لتحقيق العدالة بين الدول الغنية والفقيرة، إذ تســـاهم في توفير طاقة نظيفة وغير مكلفة للدول التي تعاني من نقص في الموارد الطبيعية.

"الطاقات المتجددة هي وســـيلة لنشـــر المزيد من العدالة في العالم بين دول العالم الغني ودول العالم الفقير... فعندما نعتمد على الطاقة المتجددة سـنجعل مسـتقبل أولادنا وأحفادنا أكثر أمانًا"[1] .

توفر الطاقات المتجددة فرصًا لدول العالم الفقير لتحقيق استقلال طاقوي من خلال اعتماد مصـادر غير مكلفة مسـتدامة. كما أنها تسـاهم في تقليل الفجوة بين الشـمال والجنوب وتسـاعد على تحقيق العدالة المناخية، ما يساهم في تحسين وضع الأجيال القادمة.

الفرع الثاني: التحديات التي تواجه استخدام الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة

من اهم التحديات التي تواجه استخدام الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة

أولا: صـــعوبات التخزين ونقل الطاقة: على الرغم من التقدم الكبير في مجال الطاقة المتجددة، فإن تخزين ونقل الطاقة يظل من أكبر التحديات التقنية التي تواجه هذا القطاع.

"من أبرز هذه التحديات كيفية تخزين مصـــادر الطاقة المتجددة مثل طاقة الرياح والطاقة الشمسية، فالتطورات في هذا المجال قد تسمح مستقبلًا للمستهلكين بتوليد وتخزين الطاقة من دون الحاجة لشركات الكهرباء"[2] .

يعد تخزين الطاقة المتجددة أحد أكبر التحديات، حيث أن مصادر مثل الرياح والشمس لا يمكن الاعتماد عليها بشكل مستمر. ويستدعي هذا تطوير تقنيات متقدمة لتخزين الطاقة لتوفير إمدادات ثابتة للمســتهلكين. الاســتثمار في هذه التكنولوجيا يمكن أن يكون حلًا فعالًا لمســتقبل الطاقة.

---

[1] عدنان الجوارين، **الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في دولة الإمارات العربية المتحدة**، 2016، Academia.edu، ص 04.

[2] مايا جريديني، **ماهي أبرز التحديات التي تواجه قطاع الطاقة المتجددة**، مقال بموقع العربية، 09 سبتمبر 2019.

ثانيا: محدودية التمويل ونقص الخبرات : تعد محدودية التمويل ونقص الخبرات من أبرز التحديات التي تعيق تنفيذ مشاريع الطاقة المتجددة، خاصة في الدول النامية.

"من أهم معوقات الطاقة البديلة محدودية المؤسسات التمويلية التجارية من حيث عدم توافر رأس المال، ونقص الخبرات..."[1]

يشير الاقتباس إلى أن نقص التمويل والخبرات يشكل عقبة رئيسية أمام تنفيذ مشاريع الطاقة المتجددة. تحتاج هذه المشاريع إلى بنية مؤسسية قوية ودعم مالي لضمان تحقيق أهدافها بكفاءة.

ثالثا: ارتفاع التكاليف الأولية: تشكل التكاليف الأولية المرتفعة عائقًا كبيرًا أمام تبني مشاريع الطاقة المتجددة، مما يؤثر على قدرتها على المنافسة مع مصادر الطاقة التقليدية.

"رغم أن الطاقة المتجددة توفر إمكانات هائلة، إلا أن هناك العديد من التحديات التي لا تزال تواجه الدول النامية: ارتفاع التكاليف الأولية"[2] .

تواجه الدول النامية تحديات كبيرة في تمويل مشاريع الطاقة المتجددة بسبب التكاليف العالية المرتبطة بالبنية التحتية، ورغم أن هذه المشاريع توفر التكاليف على المدى الطويل، إلا أن تأمين رأس المال اللازم يعد تحديًا كبيرًا، ما يتطلب دعمًا دوليًا ومن المؤسسات التمويلية.

رابعا: غياب الوعي المجتمعي

أ/ المدخل للاقتباس: يؤثر الوعي المجتمعي بشكل كبير على قبول فكرة الطاقة المتجددة، حيث أن الفهم المحدود قد يقيد تحول المجتمع نحو مصادر طاقة أكثر استدامة.

ب/ الاقتباس: "هل هناك قبول من المواطن المصري للتحول نحو الطاقة البديلة رغم الاعتقاد السائد بأنها أكثر تكلفة وسعرًا؟"[3].

---

[1] **دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة والمعوقات التي تواجهها**"، مجلة السياسة العامة، العدد 4، 2019، ص 15.

[2] **مشاريع الطاقة المتجددة في الدول النامية: الفرص والتحديات**، Sigma earth، 2023، ص 02.

[3] "**دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة والمعوقات التي تواجهها**"، مجلة السياسة العامة، العدد 04، 2019، ص 16.

ج/ شرح الاقتباس: يشير الاقتباس إلى أنه رغم الفوائد الواضحة للطاقة المتجددة، إلا أن قلة الوعي بها قد تؤدي إلى مقاومة مجتمعية. من الضروري أن يتم تبني حملات توعية لشرح فوائد هذه الطاقة وأثرها الإيجابي على المدى الطويل.

الفرع الثالث: فرص استخدام الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة

أولا: توفير فرص العمل: تعد الطاقة المتجددة أحد العوامل الرئيسية التي تساهم في توفير فرص عمل جديدة في مختلف المجالات، بما في ذلك البحث والتطوير، والتصنيع، والتركيب، والصيانة.

"من أبرز الفرص التي تقدمها الطاقة المتجددة، هي فرص العمل التي تتيحها في قطاعات متنوعة مثل البناء، والصيانة، والتصميم، والتنفيذ"[1].

تساهم مشاريع الطاقة المتجددة بشكل مباشر في خلق وظائف جديدة من خلال سلسلة القيمة التي تشمل التصميم والتنفيذ والصيانة. لذا، يمكن للقطاع الطاقوي المتجدد أن يصبح محركًا رئيسيًا للنمو الاقتصادي في الدول التي تعتمد على هذه المصادر، مما يساهم في تقليل البطالة وزيادة الدخل المحلي.

ثانيا: تعزيز الاقتصاد الوطني: توفر الطاقات المتجددة إمكانات كبيرة لتعزيز الاقتصاد الوطني، خصوصًا عندما يتم استثمارها في مشاريع كبيرة ومتكاملة على مستوى الدولة.

"الطاقات المتجددة توفر فرصة لتعزيز الاقتصاد الوطني عن طريق تقليل فاتورة استيراد الطاقة، وتعزيز الإنتاج المحلي للطاقة، مما يعزز من استقلال الاقتصاد"[2].

إن الاستثمار في الطاقة المتجددة يسهم بشكل كبير في تقليل الاعتماد على واردات الطاقة من الخارج، مما يساهم في تحسين موازين الدفع وتخفيض التكاليف الاقتصادية المرتبطة بالوقود الأحفوري. هذا لا يعزز فقط من استقرار الاقتصاد الوطني، بل يشجع أيضا على الاستخدام الأمثل للموارد المحلية.

[1] محمود عوض، **فرص العمل التي توفرها الطاقات المتجددة**، تقرير المنتدى العربي للطاقة، 2021، ص 45.

[2] عبد الله الزهراني، "**دور الطاقة المتجددة في تقوية الاقتصاد الوطني**"، مجلة الطاقة المستدامة، العدد 12، ص 98.

ثالثا: التحول إلى اقتصاد منخفض الكربون: التحول إلى مصادر الطاقة المتجددة يمثل خطوة هامة نحو تقليل الانبعاثات الكربونات وتحقيق الاقتصاد منخفض الكربون، الذي يعد جزءًا أساسيًا من استراتيجية التنمية المستدامة.

"الانتقال إلى الطاقة المتجددة يعتبر جزءًا أساسيًا من الجهود العالمية لتقليل الانبعاثات الكربونية وتحديات التغير المناخي، مما يسهم في الحفاظ على البيئة"[1].

حيث يعتبر التحول إلى الطاقة المتجددة أحد الحلول الرئيسية لتحقيق الأهداف المناخية العالمية، حيث يساهم في تقليل الانبعاثات الكربونية الناتجة عن احتراق الوقود الأحفوري. هذه الخطوة لا تقتصر على حماية البيئة، بل أيضًا تدعم الاقتصاد من خلال خلق بيئة أكثر استدامة وتنوعًا في مصادر الطاقة.

رابعا: تنمية المجتمعات المحلية: تسهم الطاقات المتجددة في تعزيز التنمية المحلية من خلال تحسين البنية التحتية، وزيادة فرص الوصول إلى الطاقة في المناطق النائية.

"مشاريع الطاقة المتجددة تسهم بشكل ملحوظ في تحسين البنية التحتية في المناطق الريفية والنائية، مما يعزز من جودة الحياة ويوفر فرصًا اقتصادية أفضل"[2].

وبالتالي تعمل الطاقة المتجددة على تحسين ظروف الحياة في المناطق النائية من خلال توفير الكهرباء والطاقة بأسعار معقولة. كما أن هذه المشاريع تسهم في تعزيز البنية التحتية المحلي، مما يساعد في رفع مستوى الخدمات الاجتماعية والاقتصادية في هذه المناطق.

خامسا: تعزيز الاستقلال الطاقوي: تساهم الطاقات المتجددة في تعزيز استقلال الدول في مجال الطاقة، مما يقلل من تبعيتها للموارد الخارجية.

"الطاقات المتجددة تقدم فرصة للدول لتحقيق استقلال طاقوي، حيث تقلل من حاجتها لاستيراد الطاقة من الخارج، وبالتالي تعزيز سيادتها الاقتصادية"[3].

[1] ريهام علي، "**الطاقة المتجددة والاقتصاد منخفض الكربون**"، مجلة البيئة المستدامة، 2022، ص 72.

[2] سامية عبد الله، "**دور الطاقة المتجددة في تنمية المناطق النائية**"، مجلة التنمية المستدامة، 2021، ص 60.

[3] يوسف أبو بكر، "**الاستقلال الطاقوي من خلال الطاقات المتجددة**"، مجلة الطاقة المستدامة، العدد 25، 2022، ص 34.

يســـــاهم التحول إلى الطاقة المتجددة في تقليل الاعتماد على الواردات الطاقوية، مما يعزز من استقلال الدول في تلبية احتياجاتها من الطاقة. هذا لا يساهم فقط في تعزيز السيادة الاقتصادية، بل يزيد من قدرة الدول على التعامل مع الأزمات الطاقوية والتقلبات الاقتصادية.

خلاصة الفصل الأول

تناول هذا الفصل المفاهيم الأساسية المرتبطة بالطاقات المتجددة والتنمية المستدامة، باعتبارهما محورين رئيسيين لفهم طبيعة العلاقة بين الاستثمار في هذا القطاع وتحقيق الأهداف التنموية طويلة المدى.

في المبحث الأول تم التطرق إلى مفهوم الطاقات المتجددة باعتبارها مصادر طبيعية مستدامة، تتجدد باستمرار ولا تؤدي إلى استنزاف الموارد أو الإضرار بالبيئة، كما تم عرض أبرز أنواعها، وفي مقدمتها الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة المائية، الكتلة الحيوية، والطاقة الجوفية، مع التركيز على الخصائص المميزة لكل نوع، إضافة إلى ذلك استعرض المبحث أهم التقنيات المستعملة في استغلال هذه الطاقات مما يبرز القيمة العملية والعلمية لهذه الموارد.

أما في المبحث الثاني فقد تم تناول مفهوم التنمية المستدامة، الذي يُعنى بتحقيق التوازن بين النمو الاقتصادي، العدالة الاجتماعية، وحماية البيئة. كما تم تحليل الأبعاد الثلاثة لهذا المفهوم، مع توضيح مساهمة الطاقات المتجددة في دعم كل بعد من هذه الأبعاد، وتم في الأخير التطرق إلى أهم الفرص التي تتيحها الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة، كجلب الاستثمارات، خلق فرص العمل، وتحقيق الأمن الطاقوي، في مقابل عرض التحديات التي تواجه توسيع استعمال هذه الطاقات.

الفصل الثاني:

الاستثمار في الطاقات المتجددة

وتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

تسعى الجزائر في ظل التحديات المرتبطة بتراجع الموارد الطاقوية التقليدية وتقلبات السوق العالمية، إلى إعادة صياغة سياستها الطاقوية من خلال الاعتماد على الطاقات المتجددة كبديل استراتيجي يضمن الاستقرار الطاقوي ويواكب متطلبات التنمية المستدامة، ويأتي هذا التوجه استجابة لحتمية تنويع الاقتصاد الوطني، والتقليل من الاعتماد المفرط على صادرات المحروقات، والحد من الآثار البيئية السلبية المرتبطة باستغلالها.

لقد أبانت الدراسات عن امتلاك الجزائر لمقومات طبيعية هائلة في مجال الطاقات المتجددة، لاسيما الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، بالإضافة إلى الإرادة السياسية والإطار القانوني والتنظيمي الداعم لهذا القطاع. غير أن توظيف هذه المؤهلات يظل مرهونًا بمدى فعالية الاستراتيجيات المتبعة وقدرة الفاعلين على تجاوز العراقيل القائمة.

وانطلاقًا من هذه المعطيات، نستهدف من هذا البحث إلى دراسة وضعية وآفاق الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر، وذلك من خلال تقسيمه إلى مبحثين أساسيين:

المبحث الأول: يتناول مقومات الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر، من خلال إبراز الإمكانات الطبيعية، والإطار القانوني والتنظيمي، والبنية التحتية، والحوافز الاقتصادية.

المبحث الثاني: يسلط الضوء على وضعية الاستثمار في الطاقات المتجددة وتحقيق التنمية المستدامة، من خلال استعراض المشاريع المنجزة، وتحليل دور الفاعلين الأساسيين، وتقييم التحديات المطروحة، وأثر هذه الاستثمارات في مسار التنمية المستدامة في الجزائر.

المبحث الأول: مقومات الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر

في ظل التحديات البيئية والاقتصادية التي يشهدها العالم، بات من الضروري التحول نحو أنماط إنتاج واستهلاك طاقوي مستدام، تعلي من شأن الطاقات النظيفة والمتجددة. وقد أدركت الجزائر هذه الحقيقة مبكرًا، فشرعت في صياغة سياسات واستراتيجيات تهدف إلى إدماج الطاقات المتجددة ضمن مزيجها الطاقوي، لتقليل الاعتماد على المحروقات وتحقيق تنمية مستدامة تراعي الأبعاد البيئية والاقتصادية والاجتماعية.

إن نجاح أي استراتيجية وطنية في هذا المجال يقتضي توفر مقومات أولية تحفز الاستثمار وتضمن له شروط النجاح. وتتمثل أهم هذه المقومات في الموارد الطبيعية المتوفرة، كالطاقة الشمسية والريحية، إلى جانب الإطار التشريعي والتنظيمي الذي يؤمن بيئة قانونية مستقرة وجاذبة، فضلًا عن القدرات التقنية والمؤسساتية التي تدعم التنفيذ، والحوافز الاقتصادية والمالية التي تشجع المستثمرين المحليين والأجانب على دخول هذا السوق.

وعليه سيتم في هذا المبحث تحليل أبرز المقومات التي تجعل من الجزائر أرضًا خصبة للاستثمار في الطاقات المتجددة، وذلك من خلال التطرق إلى الإمكانات الطبيعية، والإطار القانوني، والبنية التحتية، والفرص الاقتصادية المتاحة.

المطلب الأول:المقومات الطبيعية للطاقات المتجددة في الجزائر

تمتاز الجزائر بمقومات طبيعية متعددة اهمها الطاقة الشمسية وطاقة الرياح بالاظافة الى طاقة الكتلة الحيوية وطاقة الهيدروجين

الفرع الاول: الطاقة الشمسية

تُعد الطاقة الشمسية من المصادر المتجددة الأساسية في الجزائر، بفضل ما تتمتع به البلاد من إشعاع شمسي مرتفع، حيث تتراوح قيم الإشعاع الشمسي بين 1.700 و2.263 كيلو واط/ساعة/م^2 سنويًا، ما يجعلها من أكثر الدول حظًا في العالم العربي في هذا المجال" [1].

وتعد مناطق الجنوب الجزائري مثل أدرار وتمنراست، من بين الأماكن التي تتمتع بأعلى مستويات الإشعاع الشمسي. في إطار هذه الإمكانات، وضعت الجزائر هدفًا طموحًا يتمثل في تركيب 13.575 ميغاواط من الطاقة الشمسية الكهروضوئية بحلول عام 2030.

[1] الوكالة الوطنية لترقية وترشيد استخدام الطاقة ، aprue، تقرير الطاقات المتجددة ،2023، ص 12.

الجدول رقم (02): معدل الإشعاع الشمسي في بعض الولايات الجزائرية[1]

الولاية	عدد ساعات السطوح الشمسي سنويًا	معدل الإشعاع (كيلوواط/ساعة/م^2)
أدرار	3.900	2.200
تمنراست	3.850	2.263
بشار	3.700	2.150
ورقلة	3.600	2.100

يعكس الجدول السابق أعلى مستويات الإشعاع الشمسي في مناطق الجنوب الجزائري، حيث تزداد ساعات السطوع الشمسي سنويًا في ولايات مثل أدرار وتمنراست، مما يعني أن هذه المناطق تتمتع بفرص استثمارية واعدة في مجال الطاقة الشمسية. ويظهر أن مناطق الجنوب، التي تتميز بنسبة إشعاع شمس عالي، تعد بيئة مثالية لإقامة مشاريع الطاقة الشمسية الواسعة النطاق.

الجدول رقم (03): إمكانيات الطاقة الشمسية حسب المناطق[2]

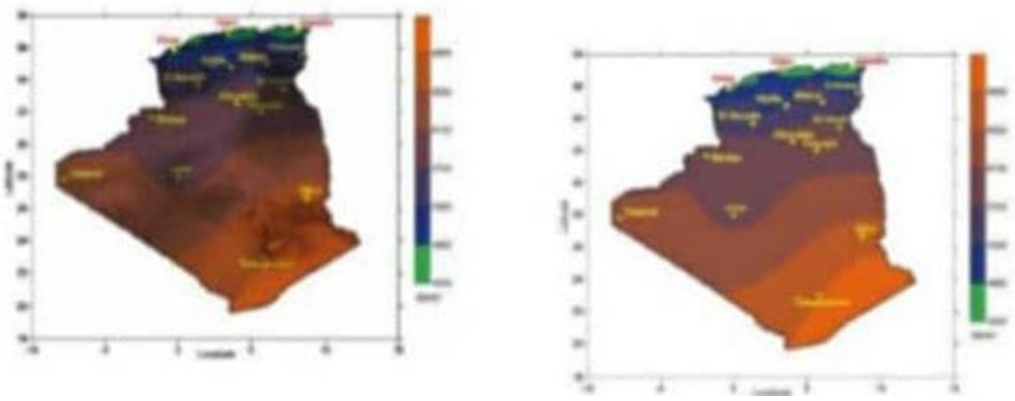
المناطق	المناطق الساحلية	الهضاب العليا	الصحراء
المساحة	04	10	86
معدل مدى إشراق الشمس (ساعات/سنة)	2650	3000	3500
معدل الطاقة المحصـــل عليها (كيلوواط ساعي م^2/سنة)	1700	1900	2650

وعليه فالجزائر تزخر بكميات كبيرة من السطوع الشمسي وهذا نظرا إلى مساحتها الشاسعة وموقعها الجغرافي، مما يجعلها منجما هاما من الطاقة الشمسية وهذا ما يوضحه كذلك الشكلين المواليين:

[1] الوكالة الوطنية لترقية وترشيد استخدام الطاقة APRUE، **تقرير الطاقات المتجددة**، 2023، ص 12.

[2] وزارة الطاقة والمناجم، **دليل الطاقات المتجددة**، مرجع سبق ذكره، ص 39.

الشكل رقم (12): خريطة المتوسط السنوي لشدة الإشعاع الشمسي في مختلف مناطق الجزائر



الفرع الثاني: طاقة الرياح

تتمتع الجزائر بمصـــادر هائلة من طاقة الرياح، خصـــوصـــا في المناطق الســـاحلية والهضـاب العليا. سرعة الرياح في مناطق مثل النعامة والبيض تصل إلى 6 متر/ث، مما يتيح إمكانية توليد طاقة الرياح بفعالية ,تعتبر الجزائر واحدة من الدول التي تمتلك إمكانيات غير مسـتغلة بالكامل في مجال طاقة الرياح. مناطق مثل النعامة والبيض وتمنراسـت تتمتع بسـرعة رياح مناسبة تتيح للبلاد إقامة مشـاريع لتوليد الطاقة من الرياح بكفاءة. وبحلول عام 2030، من المتوقع أن تصل قدرة طاقة الرياح في الجزائر إلى 1,000 ميغاواط.

جدول رقم (04): إمكانات الكتلة الحيوية في الجزائر

المنطقة	متوسط سرعة الرياح (م/ثا)	تقدير الطاقة الممكنة (ميغاواط)
النعامة	6.2	1000
البيض	6.0	900
تمنراست	6.5	1200

المصدر: وزارة الطاقة والمناجم الجزائرية، تقرير 2023

تحليل بيانات الجدول:

يظهر الجدول أن الجزائر تتمتع بسرعات رياح مناسبة لتوليد الطاقة في العديد من المناطق، خاصة في النعامة والبيض. هذه المناطق لا تقتصر فقط على توليد طاقة الرياح، بل قد تسهم في ويؤكد الجدول أيضًا أن الجزائر تمتلك القدرة .تزويد شبكة الكهرباء في البلاد بالطاقة النظيفة على توليد طاقة الرياح بقدرة تصل إلى 1,000 ميغاواط إذا تم استغلال هذه الموارد بشكل .كامل

الفرع الثالث: الكتلة الحيوية

تتوفر الجزائر على موارد ضـــخمة من الكتلة الحيوية، تشـــمل المخلفات الزراعية والغابية والنفايات العضـــوية، وتقدر الإمكانات الســـنوية بما يفوق 13 مليون طن، يمكن أن تنتج حوالي 1.000 ميغاواط كهرباء.

جدول رقم (05): إمكانات الكتلة الحيوية في الجزائر[1]

المصدر	الكمية المتوفرة (مليون طن سنويا)	الطاقة الممكن انتاجها (ميغاواط)
مخلفات زراعية	08	600
مخلفات غابية	03	250
نفايات منزلية عضوية	02	150

أولا: تحليل الجدول

يُلاحظ أن المخلفات الزراعية تمثل النســـبة الأكبر من الكتلة الحيوية المتاحة، مما يشـــير إلى أهمية تطوير مشـــاريع اســـترجاع الطاقة من هذا النوع من المخلفات، خاصـــة في المناطق الريفية التي تعتمد أساسًا على النشاط الفلاحي.

الفرع الرابع: الهيدروجين الأخضر

تعتبر الجزائر من بين الدول التي بدأت تبني اســـتراتيجية الهيدروجين الأخضـــر، إذ تتمتع بإمكانات كبيرة للطاقة الشمسية التي يمكن استغلالها لإنتاج الهيدروجين عبر التحليل الكهربائي للمياه[2]

بدأت الجزائر في تنفيذ مشـــاريع تجريبية لإنتاج الهيدروجين الأخضـــر باســـتخدام الطاقة الشـــمســـية والرياح في مناطقها الجنوبية، حيث من المتوقع أن يتم اســـتثمار ما يصـــل إلى 2.5 مليار دولار أمريكي بحلول عام 2025 في هذا القطاع. هذا يعكس رغبة الجزائر في المســـاهمة في الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر على الصعيد العالمي.

[1] بن عودة عبد الحفيظ، **مجلة العلوم الاقتصادية**، العدد 20، 2022، ص 67.

[2] وزارة الانتقال الطاقوي والطاقات المتجددة "استراتيجية الهيدروجين الأخضر"، 2022، ص 09.

الجدول رقم (06): استثمارات الجزائر في إنتاج الهيدروجين الأخضر[1]

السنة	القدرة الإنتاجية (ميغاواط)	الاستثمارات المتوقعة (مليار دولار)
2023	100	0.5
2025	500	2.5
2030	3.000	10

تحليل بيانات الجدول

يظهر الجدول أن الجزائر تخطط للاستثمار بشكل كبير في إنتاج الهيدروجين الأخضر على مدار السنوات المقبلة، وبناءً على البيانات، من المتوقع أن ترتفع القدرة الإنتاجية للهيدروجين الأخضر إلى 3.000 ميغاواط بحلول عام 2030، مما يعكس إمكانيات البلاد في أن تصبح مركزًا إقليميًا لإنتاج الهيدروجين الأخضر.

المطلب الثاني: الإطار القانوني والمؤسسي للاستثمار في الطاقات المتجددة

يهدف هذا المطلب إلى استعراض وتحليل تطور الإطار القانوني وصولًا إلى التشريعات والمراسيم التنفيذية المتخصصة. كما سيتناول هذا المبحث الهيكل المؤسسي المعني بهذا القطاع، وتحديد الأدوار والمسؤوليات المختلفة للهيئات الحكومية والمؤسسات ذات الصلة.

الفرع الأول: تطور الإطار القانوني المنظم لقطاع الطاقات المتجددة

يشكل الإطار القانوني حجر الزاوية في تنظيم وتوجيه الاستثمار في قطاع الطاقات المتجددة في الجزائر. وقد تطور هذا الإطار تدريجيًا، مدفوعًا بالتحولات في السياسات الطاقوية الوطنية والالتزامات الدولية.

[1] المرجع نفسه، ص 09.

أولا: القوانين العامة المنظمة لقطاع الطاقة والكهرباء وتأثيرها على الطاقات المتجددة

قبل التركيز التشـــريعي المباشـــر على الطاقات المتجددة، كانت القوانين العامة المنظمة لقطاع الطاقة والكهرباء هي الإطار القانوني الســـائد. القانون رقم 99 – 09 المؤرخ في 28 جويلية 1999 المتعلق بالتحكم في الطاقة الجريدة الرسمية رقم 51. [1]

يمثل إشـارة إلى أهمية التحكم في اسـتهلاك الطاقة وهو مبدأ يرتبط بشـكل وثيق بضـرورة تطوير مصـــادر طاقة متجددة أكثر اســـتدامة، كما أن القانون رقم 02 – 01 المؤرخ في 05 فيفري 2002 المتعلق بالكهرباء والغاز وتوزيع المواد الطبية بواسـطة القنوات الجريدة الرسـمية رقم 08.[2]

يعد خطوة هامة حيث تضـمن نصـوصـا تشـير إلى توزيع وتسـويق الكهرباء المنتجة من الطاقات المتجددة، مما يفتح الباب أمام إدراج هذه المصادر في المنظومة الطاقوية.

ملاحظة: هذا القانون هو أســاس تحرير ســوق الكهرباء وإنشــاء لجنة ضــبط الكهرباء، الجريدة الرسمية رقم 08.

ثانيا: القانون رقم 04 – 09 والقانون رقم 16–12 الإطار القانوني المتخصص في الطاقات المتجددة

يمثل القانون رقم 04 – 09 المؤرخ في 14 أوت 2004 المتعلق بترقية الطاقات المتجددة الجريدة الرســمية رقم 52 أول قانون متخصــص بشــكل مباشــر في ترقية وتطوير الطاقات المتجددة في الجزائر[3] وقد أكد القانون على أهمية هذه المصــادر في تحقيق التنمية المسـتدامة، إلا أن القـانون رقم 16 – 12 المؤرخ في 22 ديســمبر 2016 والمتعلق بتطوير الطـاقـات المتجددة الجريدة الرسمية رقم 77والتخزي[4].

[1] القانون رقم 99 – 09 المؤرخ في 28 جويلية 1999 المتعلق بالتحكم في الطاقة، الجريدة الرسمية العدد 51، الصادرة بتاريخ 12-12-2024.

[2] القانون رقم 02 – 01 المؤرخ في 05 فبراير سنة 2002م، المتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز بواسطة القنوات، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية.

[3] القانون رقم 04– 09 المؤرخ في 14 أوت سنة 2004م، يتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية رقم 52.

[4] القانون رقم 16– 12 المؤرخ في 22 ديسمبر سنة 2016م المتعلق بتطوير الطاقات المتجددة، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية رقم 77.

يعتبر الإطار القانوني المرجعي الحالي، فقد حدد هذا القانون الأهداف الوطنية لتطوير الطاقات المتجددة المادة 02، ونظم جوانب الإنتاج والنقل والتوزيع والتخزين وأشـــار إلى آليات دعم الاستثمار المادة 23 وما بعدها.

ثالثا: دور المراسيم التنفيذية الصادرة تطبيقا للقانون رقم 16 – 12 في تفعيل الاستثمار

لتطبيق أحكام القانون رقم 16 – 12 وتحديد الإجراءات العملية للاستثمار صدرت العديد من المراسيم التنفيذية المنشورة في الجريدة الرسمية، من بين هذه المراسيم ذات الأهمية الخاصة للاستثمار:

– المرســـوم التنفيذي رقم 13 – 218 الصـــادر في 13 جوان 2013 المحدد لشـــروط منح العلاوات برسم إنتاج الكهرباء (الجريدة الرسمية رقم 33)، يحدد هذا المرسوم الشروط والمعايير التي يتم بموجبها منح العلاوات للمســتثمرين في إنتاج الكهرباء من مصــادر متجددة، وهو آلية رئيسية لتشجيع الاستثمار.

– المرسـوم التنفيذي رقم 11 – 423 الصـادر في 08 ديسـمبر 2011 المحدد لطريق تسـيير حسـاب التخصـيص الخاص رقم 302 – 131 المسـمى "الصـندوق الوطني للطاقة المتجددة والتوليد المشترك" (الجريدة الرسمية رقم 68)، ينظم هذا المرسوم عمل الصندوق الوطني الذي يهدف إلى توفير التمويل اللازم لمشاريع الطاقات المتجددة والتوليد المشترك[1].

– المرسـوم التنفيذي رقم 17 – 82 المؤرخ في 12 فبراير سـنة 2017 يحدد شـروط وكيفيات تطبيق نظام الدعم عن طريق علاوة على تعريفة شـراء الكهرباء المنتجة من الطاقات، (الجريدة الرسمية رقم 10)، يعتبر هذا المرسوم تفصيلا هاما لآلية دعم الاستثمار المنصوص عليها في القانون رقم 16 – 12.[2]

[1] المرسوم التنفيذي رقم 11 – 423 المؤرخ في 08 ديسمبر سنة 2011م يحدد كيفيات تسيير حساب التخصيص الخاص رقم 131 الذي عنوانه الصندوق الوطني للطاقات المتجددة والمشتركة.

[2] القانون رقم 16– 12، المصدر نفسه.

الفرع الثاني: الإطار المؤسساتي والتنظيمي للطاقات المتجددة في الجزائر

يهدف الإطار المؤسسي والتنظيمي في الجزائر إلى وضع السياسات، تنظيم السوق، تنفيذ المشـــاريع، وضـــمان البحث والتطوير في مجال الطاقات المتجددة. ويتكون من الهيئات التالية مرتبة حسب تسلسل الأدوار من التخطيط إلى التنفيذ والبحث:

أولا: المستوى الاستراتيجي والسياسي

01/ وزارة الطاقة والمناجم والطاقات المتجددة : هي الجهة الحكومية العليا المسؤولة عن رسـم السـياسـة الطاقوية الوطنية الشـاملة، بما في ذلك تحديد الأهداف الاسـتراتيجية لتطوير الطاقات المتجددة ودمجها في المزيج الطاقوي الوطني. تشـــرف على تنفيذ البرامج الوطنية وتوجهات الدولة في هذا المجال.

تحدد صـلاحياتها وتنظيمها الإداري بموجب مراسـيم رئاسـية تصـدر لتحديد مهام أعضـاء الحكومة وتنظيم الإدارات المركزية للوزارات (تحدث دوريًا). كما تشـــرف على تطبيق القوانين الأساسية للقطاع.

ثانيا: المستوى التنظيمي والرقابة

01/ لجنة ضـبط الكهرباء والغاز (CREG – Commission de régulation de l'électricité et du gaz): هي هيئة تنظيمية مستقلة تتمتع بالشـخصـية المعنوية والاسـتقلال المالي، مسـؤولة عن تنظيم سـوق الكهرباء (بما فيه المنتج من مصـادر متجددة) والغاز، وضـمان سـيره بشـفافية وتنافسية، مهامها الرئيسية تشمل: منح التراخيص لممارسة نشاط إنتاج الكهرباء، المصادقة على تعريفات الربط وشـــراء الكهرباء المنتجة (ســـواء عبر التعريفات التفضـــيلية ســـابقا أو نتائج المناقصـات حاليا)، مراقبة التزام المسـتهلكين أنشـئت بموجب القانون رقم 02 – 01 المؤرخ في 05 فبراير 2002 المتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز بواسطة القنوات (لاسيما المواد من 116 إلى 137 التي تحدد إنشائها، مهامها، وصلاحياتها)[1].

ثالثا: مستوى التنفيذ وتطوير المشاريع الكبرى

01/ شـركة الكهرباء والطاقات المتجددة(SHAEMS – Algerian company of electricity and renewable energies): تعتبر الذراع التنفيذي المتخصـــص لتطوير وتنفيذ مشـــاريع الطاقات

[1] القانون رقم 02 – 01 المؤرخ في 05 فبراير سنة 2002م، المتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز بواسطة القنوات، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية رقم08.

المتجددة واسعة النطاق خاصة تلك التي تطرح في إطار المناقصات الوطنية والدولية الكبرى (مثل برامج 1000 ميغاواط و2000 ميغاواط للطاقة الشمسية). تتولى إدارة عمليات المناقصات والتفاوض مع المستثمرين ومتابعة تنفيذ المشاريع.

02/ (SPA شركة ذات أسهم): هي شركة تجارية أنشئت بمرسوم تأسيس خاص بها، تم تأسيسها بناءً على توجيهات وقرارات حكومية استراتيجية (حوالي 2021– 2022) يهدف تسريع تنفيذ برنامج الطاقات المتجددة الطموح، وغالبًا ما تكون ملكيتها مرتبطة بالشركات الوطنية الكبرى (سوناطراك و/أو سونلغاز).

رابعا: مستوى التشغيل، الشراء، والربط بالشبكة

01/ مجمع سونلغاز(Groupe Sonelgaz): يلعب دورًا مركزيًا ومتعدد الأوجه كشركة وطنية تاريخية للكهرباء والغاز، في سياق الطاقات المتجددة، تلتزم بشراء الكهرباء المنتجة من مشاريع الطاقة المتجددة المرخصة (سواء من المستثمرين الفائزين بالمناقصات أو المنتجين الصغار سابقًا) من خلال اتفاقيات شراء الطاقة (PPA) عبر شركاته الفرعية المتخصصة، تتولى مسؤولية ربط محطات الطاقة المتجددة بالشبكة (وشركات توزيع الكهرباء والغاز الوطنية ونقل وتوزيع الكهرباء المنتجة)، يمكن للمجمع أو شركاته الفرعية الاستثمار مباشرة في تطوير وبناء مشاريع طاقة متجددة، تم تحويل طبيعتها القانونية إلى شركة قابضة المرسوم التنفيذي رقم 02 – 195 المؤرخ في 24 مايو سنة 2002م، تطبيقا لأحكام القانون 02–01، مما أدى لفصل الأنشطة المختلفة في شركات فرعية متخصصة[1]

ملاحظة: هذا القانون هو الأساس لتحرير سوق الكهرباء وإنشاء لجنة ضبط الكهرباء والغاز (المواد 116 – 137)، الجريدة الرسمية رقم 08.

خامسا: مستوى البحث والتطوير والدعم الفني

01/ مركز تنمية الطاقات المتجددة(CDER-Centre de développement des energies renouvelables)المؤسسة البحثية الرائدة في الجزائر المتخصصة في البحث العلمي والتطوير التكنولوجي في جميع مجالات الطاقة المتجددة وتطبيقاتها (شمسية، رياح، كتلة حيوية، حرارية

[1] المرسوم التنفيذي رقم 02 – 195 المؤرخ في 24 مايو سنة 2002م، المتضمن إنشاء الشركة الجزائرية للكهرباء والغاز المسماة "سونلغاز ش. ذ. أ" وتحديد قانونها الأساسي، الجريدة الرسمية رقم 39.

أرضية، هيدروجين أخضر...). يقوم بتطوير التكنولوجيات، إجراء التجارب، بناء القدرات، نشر المعرفة، وتقديم الخبرة الفنية لدعم القطاع.

أنشئ بموجب المرسوم رقم 88 – 60 المؤرخ في 22 مارس سنة 1988، وتم تعديله وتتميمه لاحقًا بموجب المرسوم التنفيذي رقم 03 – 456 المؤرخ في 01 ديسمبر سنة 2003م، هذا المرسوم الأخير (03 – 456) هو الذي حدد طبيعته القانونية كمؤسسة عمومية ذات طابع علمي تتمتع بالشخصية المعنوية والاستقلال المالي، ووضعه تحت وصاية وزارة (EPST) وتكنولوجي التعليم العالي والبحث العلمي[1].

المطلب الثالث: آليات الدعم والتحفيز الحكومية الجزائرية للاستثمار في الطاقات المتجددة: دراسة أكاديمية

تولي الحكومة الجزائرية اهتمامًا متزايدًا بتطوير قطاع الطاقات المتجددة كجزء أساسي من استراتيجيتها لتنويع مصادر الطاقة الوطنية، تقليل الاعتماد على المحروقات، تحقيق التنمية المستدامة، والوفاء بالالتزامات البيئية الدولية. وفي هذا السياق، تم وضع إطار تشريعي وتنظيمي يتضمن مجموعة من آليات الدعم والتحفيز لجذب الاستثمارات المحلية والأجنبية إلى

ملاحظة: النص الأصلي المؤسسة لمركز تنمية الطاقات المتجددة.

المرسوم التنفيذي رقم 03–456 المؤرخ في 01 ديسمبر سنة 2003م، يعدل ويتمم المرسوم رقم 88–60 المؤرخ في 22 مارس سنة 1988م والمتضمن إنشاء مركز تنمية الطاقات المتجددة، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية العدد 75.

ملاحظة: هذا المرسوم يحدد الطبيعة القانونية لـ CDERكمؤسسة عمومية ذات طابع علمي وتكنولوجي ويوضح تبعيته ومهامه (EPST).

[1] المرسوم رقم 88 – 60 المؤرخ في 22 مارس سنة 1988م، يتضمن إنشاء مركز تنمية الطاقات المتجددة، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية رقم 12.

الفرع الأول: نظام التعريفات التفضيلية للشراء المضمون

تعتبر تعريفات الشراء المضمونة من أهم الأدوات التي اعتمدتها الجزائر لضمان الجدوى الاقتصادية لمشاريع الطاقات المتجددة. يقوم هذا النظام على إلزام شركة توزيع الكهرباء والغاز (سونلغاز) بشراء الكهرباء المنتجة من مصادر متجددة بأسعار تفضيلية ومحددة مسبقا، ولمدة طويلة (عادة 20 عاما). يوفر هذا الإجراء للمستثمر ضمانا للعائدات ويقلل بشكل كبير من مخاطر السوق. يؤكد المرسوم التنفيذي رقم 17 – 98 المحدد لشروط وكيفيات تطبيق تعريفات شراء مضمونة للكهرباء المنتجة من المنشآت التي تستعمل مصادر الطاقات المتجددة أو التوليد المشترك، على هذا المبدأ، حيث ينص على أن الهدف هو "تشجيع إنتاج الكهرباء انطلاقا من مصادر الطاقات المتجددة أو التوليد المشترك من خلال وضع تعريفات شراء مضمونة" (المرسوم التنفيذي رقم 17 – 98، 2017، المادة 01). ويشير تحليل للسياسات الطاقوية الجزائرية إلى أن "هذه التعريفات المضمونة مصممة لتغطية تكاليف الاستثمار والتشغيل مع تحقيق هامش ربح معقول للمنتج، مما يجعل الاستثمار جذابًا"[1].

الفرع الثاني: الحوافز المالية والجبائية

تقدم الحكومة حزمة من المزايا المالية والضريبية لتخفيف العبء الاستثماري الأولي وتشجيع تدفق رؤوس الأموال نحو مشاريع الطاقة المتجددة، تشمل هذه الحوافز، كما ورد في نصوص قانونية مختلفة ما يلي:[2]

أولا: الإعفاء من الرسوم الجمركية: تعفى المعدات والتجهيزات المستوردة والموجهة خصيصا لمشاريع إنتاج الكهرباء من مصادر متجددة من الرسوم الجمركية (قانون الجمارك، المواد ذات الصلة بالاستثمار).

ثانيا: تخفيض أو الإعفاء من الضريبة على القيمة المضافة (TVA): يتم تطبيق معدلات مخفضة أو من الضريبة على القيمة المضافة على المعدات والخدمات المتعلقة بإنشاء وتشغيل محطات الطاقة المتجددة (قانون المالية السنوي، الأحكام المتعلقة بالـ **TVA**).

ثالثا: الإعفاءات الضريبية على الأرباح: يمكن للمستثمرين الاستفادة من إعفاءات مؤقتة (تصل إلى عدة سنوات) بالنسبة للأشخاص (IRG) ومن الضريبة على الدخل الإجمالي (IBS) من

[1] المرسوم رقم 17 – 98، الجريدة الرسمية رقم 15، تاريخ 2017/03/05.

[2] قانون الاستثمار رقم 22 – 18، المواد من 26 إلى 33، الجريدة الرسمية رقم 50، المؤرخة بتاريخ 2022/07/28.

الضريبة على أرباح الشركات الطبيعيين، وذلك بعد تشغيل المشروع. يشير قانون الاستثمار إلى منح "مزايا جبائية خاصة للاستثمارات في القطاعات ذات الأولوية، ومن ضمنها الطاقات الجديدة والمتجددة".

يرى محللون أن هذه الحوافز الجبائية "تساهم بشكل مباشر في تحسين المؤشرات المالية للمشاريع، مثل فترة استرداد رأس المال ومعدل العائد الداخلي، مما يعزز قرار الاستثمار".

الفرع الثالث: توفير الأراضي وتسهيل الإجراءات

تعتبر عملية الحصول على الأراضي المناسبة، خاصة للمشاريع الكبرى مثل محطات الطاقة الشمسية الكهروضوئية أو مزارع الرياح، من التحديات الكبرى، تسعى الحكومة لتذليل هذه العقبة من خلال تخصيص أراضي تابعة لأملاك الدولة، لاسيما في مناطق الهضاب العليا والصحراء التي تتمتع بإمكانيات شمسية ورياحية هائلة، لإقامة هذه المشاريع. يتم منح هذه الأراضي عن طريق الامتياز لفترات طويلة وبشروط ميسرة (توجيهات ومنشورات وزارية، وزارة الطاقة والمناجم)، بالإضافة إلى ذلك، هناك جهود مستمرة لتبسيط الإجراءات الإدارية المتعلقة بالحصول على التراخيص والموافقات اللازمة عبر إنشاء شبابيك موحدة أو منصات رقمية، بهدف تقليل الوقت والتكاليف المرتبطة بتطوير المشاريع (برنامج عمل الحكومة، محور الانتقال الطاقوي)[1].

الفرع الرابع: الدعم المالي والمؤسسي

تم إنشاء آليات تمويلية ومؤسسية لدعم القطاع منها: الصندوق الوطني للطاقات المتجددة والطاقة المشترك أداة رئيسية في هذا المجال، يهدف هذا الصندوق كما حدد في النص المنشئ له إلى "المساهمة في تمويل الدراسات والمشاريع النموذجية، وتغطية جزء من التكلفة الإضافية لإنتاج الكهرباء من مصادر متجددة، وتقديم الدعم لتطوير الصناعة المحلية المرتبطة بالقطاع المتعلقة بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة المرسوم 15 – 319". يمكن لهذا

[1] قانون الاستثمار رقم 22 – 18، المرجع السابق.

الصندوق تقديم قروض ميسرة أو ضمانات أو مساهمات مباشرة في رأس مال المشاريع، مما يخفف من مخاطر التمويل على المستثمرين والبنوك التجارية[1].

المطلب الرابع: التحديات القانونية والتنظيمية التي تواجه الاستثمار في قطاع الطاقات المتجددة بالجزائر

يهدف هذا المطلب إلى تحليل وتشخيص أبرز المعوقات ذات الطبيعة القانونية والتنظيمية التي قد تحد من تدفق الاستثمارات وتطور مشاريع الطاقات المتجددة في الجزائر[2].

الفرع الأول: تعقيد الإجراءات الإدارية وطبيعتها البيروقراطية

يواجه الاستثمار عامة والاستثمار في الطاقات المتجدد ة خاصة مجموعة من العراقيل والتعقيدات الإدارية أهمها:

أولا: تحليل طول وتعقيد الإجراءات المتعلقة بالحصول على التراخيص والموافقات الأساسية للمشروع (تراخيص البناء، التراخيص البيئية، رخص الاستغلال، موافقات الربط بالشبكة)، وتحديد متوسط الآجال الزمنية المستغرقة.

ثانيا: دراسة أثر تعدد الجهات الإدارية المتدخلة في مسار المشروع (قطاعات الطاقة، البيئة، الداخلية، المالية، الفلاحة، وهيئات الضبط والاستثمار، والمؤسسات العمومية كالوكالة الوطنية لترقية الاستثمار وسونلغاز) على فعالية عملية اتخاذ القرار وتأخير تنفيذ المشاريع.

ثالثا: تقييم مدى نجاعة آليات التبسيط المعتمدة، لاسيما نظام "الشباك الوحيد" المنصوص عليه في قانون الاستثمار (القانون رقم 22 – 18)، في تذليل هذه العقبات الإجراءات لمشاريع الطاقات المتجددة تحديدًا.

---

[1] شهرزاد الوافي، "**آليات التمويل الوطني للفعالية الطاقوية والطاقات المتجددة في الجزائر National financingmechanisms for energyefficiency and renewableenergies in Algeria**"، مجلة جديد الاقتصاد، المجلد 14، العدد الأول، دون دار نشر، دون بلد نشر، 2019، ص 83.

[2] القانون رقم 22 – 18 المتعلق بالاستثمار، الجريدة الرسمية عدد 50 لسنة 2022.

الفرع الثاني: إشكاليات توفير وتخصيص العقار الصناعي الملائم

يواجه تخصيص العقار لمشاريع الطاقات المتجددة مجموعة من الصعوبات أهمها:[1].

أولا: استعراض الصعوبات العملية والقانونية في تحديد وتأمين الأوعية العقارية ذات المساحات الكافية والمواصفات المناسبة (مستوى الإشعاع الشمسي، سرعة الرياح، القرب من البنية التحتية للشبكة) لمشاريع الطاقة المتجددة.

ثانيا: تحليل القيود الناجمة عن تطبيق التشريعات المتعلقة بحماية الأراضي الفلاحية والرعوية (لاسيما القانون رقم 08 – 16)، وتأثيرها على إمكانية تحويل وجهة استعمال الأراضي لصالح مشاريع الطاقة.

ثالثا: دراسة مدى تعقيد وتكاليف إجراءات الحصول على حق الامتياز أو الانتفاع طويل الأمد على الأراضي التابعة لأملاك الدولة المخصصة لهذه المشاريع.

الفرع الثالث: قصور أو غموض محتمل في بعض جوانب الإطار القانوني والتنظيمي

إن الغموض في بعض المواد القانون قد يؤدي إلى:[2]

أولا: تقييم مدى وضوح وكفاية النصوص المنظمة لعمليات اختيار المستثمرين وإطلاق المناقصات (مثل المرسوم التنفيذي رقم 22 – 168)، وتحديد أي ثغرات أو نقاط غموض قد تؤثر على شفافية العملية أو تثير تحفظات المستثمرين.

ثانيا: تحليل الإطار التعاقدي لاسيما شروط اتفاقيات شراء الطاقة والتوازن بين أطراف العقد (مدة العقد، آليات تسعير ومراجعة التعريفة، ضمانات الأداء والدفع، أحكام القوة القاهرة وآليات تسوية المنازعات).

ثالثا: دراسة وضوح القواعد والإجراءات المنظمة لعملية ربط محطات الإنتاج بالشبكة الكهربائية الوطنية، وتوزيع المسؤوليات الفنية والمالية بين المنتج ومشغل الشبكة (استنادا إلى القانون رقم 02 – 01 والمراسيم التطبيقية ذات الصلة)[3].

[1] القانون رقم 08 – 16 المتضمن التوجيه الفلاحي، الجريدة الرسمية عدد 46 لسنة 2008.

[2] المرسوم التنفيذي رقم 22 – 168، الجريدة الرسمية عدد 29 لسنة 2022.

[3] القانون رقم 02–01 ، المصدر السابق.

الفرع الرابع: مخاطر عدم اليقين التنظيمي وأثرها على قرارات المستثمرين

إن المشاكل التنظيمية والقانونية قد تؤثر على قرارات المستثمرين فيما يلي:[1]

أولا: رصد وتحليل وتيرة مدى التعديلات والتغييرات التي تطرأ على الإطار القانوني والتنظيمي المؤثر على قطاع الطاقات المتجددة (تشريعات الاستثمار، السياسات الطاقوية، الأنظمة الضريبية والجمركية، آليات الدعم والتحفيز).

ثانيا: تقييم تأثير غياب الاستقرار والتوقع في البيئة التشريعية على مستوى المخاطر المتصورة لدى المستثمرين المحليين والدوليين، وانعكاس ذلك على جاذبية القطاع وقرارات الاستثمار طويلة الأجل (Regulatoryrisk).

ثالثا: بحث مدى توفر ضمانات وآليات قانونية فعالة لحماية الاستثمارات القائمة من التغييرات التنظيمية المستقبلية غير المواتية (مثل بنود الاستقرار التعاقدية، أو الحماية التي توفرها اتفاقيات الاستثمار الثنائية والدولية التي تكون الجزائر طرفًا فيها).

المبحث الثاني: واقع الاستثمار في الطاقات المتجددة وافاقه في الجزائر

على الرغم من الجهود المبذولة، فإن الواقع التنموي في الجزائر لا يزال يواجه تحديات متعددة، تتعلق بهشاشة الاقتصاد المعتمد على الريع النفطي، والضغوط البيئية، وضعف الاستغلال المستدام للموارد الطبيعية. وفي هذا السياق، برزت الطاقات المتجددة كخيار استراتيجي لتحقيق أهداف التنمية المستدامة، من خلال تحفيز الاستثمار في مشاريع طاقوية نظيفة قادرة على خلق القيمة المضافة، وتعزيز الأمن الطاقوي، وتقليل الأثر البيئي للنشاط الاقتصادي. في ضوء ذلك، يسعى هذا المبحث إلى دراسة واقع وآفاق الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر، وتحليل دوره في دعم مسار التنمية المستدامة، من خلال تناول المطالب التالية:

المطلب الأول: المشاريع الاستثمارية المنجزة في الطاقات المتجددة.

المطلب الثاني: دور المشاريع المنجزة في تحقيق التنمية المستدامة.

المطلب الثالث: التحديات التي تواجه الاستثمار في الطاقات المتجددة.

المطلب الرابع: آفاق تطوير الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر.

[1] خديجة مجاهدي، **الاستثمار الأجنبي ومعوقاته: دراسة في ضوء أحكام قانون ترقية الاستثمار الجزائري**. ب س ن.

المطلب الأول: مراحل تطور استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر

مر استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر بمراحل تطور متباينة، عكست تغير الأولويات والبرامج والقدرة على التنفيذ على مر السنوات. يمكن تمييز خمس مراحل رئيسية لهذا التطور استنادًا إلى المشاريع المنجزة والخطط المعلنة والبيانات المتوفرة في المصادر المختلفة المتاحة.

الفرع الأول: مرحلة المشروع الرائد والتأسيس

تعتبر هذه المرحلة هي الانطلاقة العملية لتجسيد مشاريع الطاقات المتجددة ذات القدرة المعتبرة. ويُعد تشغيل العلامة الأبرز لهذه المرحلة، حيث تم تدشينها وبدء (SPP1) المحطة الهجينة (غاز– شمسي) بحاسي الرمل إنتاجها بتاريخ 14 جوان 2011، تقع هذه المحطة على بعد 25 كم شمال حاسي الرمل، وتبلغ قدرتها الإجمالية بتقنية الأحواض المكافئة بقدرة 25 ميغاواط، (CSP) 150 ميغاواط، تشمل مكونًا للطاقة الشمسية المركزة يمتد حقلها الشمسي على مساحة 180 ألف متر مربع ويضم 224 لاقطًا شمسيًا، تم إنجاز المشروع، الذي بلغت كلفته الاستثمارية حوالي 315.8 مليون يورو من قبل فرع NEAL(الجزائر للطاقة الجديدة)، وهي شركة تساهم فيها سونلغاز وسوناطراك بمقدار 45% لكل واحدة منهما وشركة SIM (سيم) 10% من الأسهم، مع الشريك الإسباني[1].

الشكل رقم (13): محطة الطاقة الشمسية بحاسي رمل SPP1

[1] بوعشة إسمهان، **جدوى استغلال الطاقة الشمسية كطاقة متجددة وإمكانية استخدامها في التبادلات التجارية الخارجية: دراسة حالة الجزائر**، أطروحة دكتوراه تخصص تجارة دولية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة محمد خيضر، بسكرة (الجزائر)، سنة المناقشة: 2018 – 2019، ص 254.

الفرع الثاني: مرحلة الانتشار الأولي والمشاريع المتوسطة (حوالي 2014 – 2016)

شهدت هذه المرحلة زخمًا ملحوظًا في دخول عدد أكبر من المشاريع حيز الخدمة، خاصة في مجال الطاقة وبقدرات فردية محدودة إلى متوسط غالبًا (بين 01 و30 ميغاواط)، مع تركيز (PV) الشمسية الكهروضوئية، ويضح الجدول المختصر التالي أمثلة لهذه المشاريع التي تم تشغيلها في هذه الفترة، مع الإشارة إلى أن غالبية التنفيذ تم بواسطة سونلغاز أو فروعها.

الجدول رقم (07): أمثلة لمشاريع الطاقات المتجددة التي دخلت الخدمة (2014 – 2016)[1]

الجهة المنفذة (غالبًا)	سنة التشغيل	القدرة (MW)	نوع الطاقة	المشروع/المحطة
(سونلغاز؟)	2014	10.2 + 10.2	رياح + PV	كابرتن (رياح وكهروضوئي)
سونلغاز	2014	1.1	PV	غرداية (تجريبية)
SKTM	2015	03	PV	دجانة
سونلغاز	2015	13	PV	تمنراست
سونلغاز	2015	09	PV	تندوف
سونلغاز	2016	20	PV	عين الإبل (الجلفة)
سونلغاز	2016	20	PV	خناق (الأغواط)
SKTM/BELECTRIC	2016	30	PV	عين السخونة (سعيدة)

حتى الآن، تعتبر محطة قابرتن (10.2 ميغاواط) بولاية أدرار هي المحطة الرئيسية والوحيدة العاملة على نطاق تجاري والمربوطة بالشبكة الوطنية لطاقة الرياح في الجزائر.

- تقع المحطة في منطقة قابرتن، على بعد حوالي 70 كيلومترًا شمال مدينة أدرار، في ولاية
- أدرار جنوب الجزائر، هذا الموقع تم اختياره نظرًا لتمتعه بإمكانيات رياح جيدة ومناسبة لتوليد الكهرباء تُعتبر محطة قابرتن أول محطة لتوليد الكهرباء من طاقة الرياح على نطاق تجاري تم ربطها بالشبكة الوطنية للكهرباء في الجزائر. وهي تمثل خطوة رائدة ومهمة ضمن (Scale) استراتيجية الجزائر لتطوير الطاقات المتجددة وتنويع مصادر الطاقة بعيدًا عن الاعتماد الكلي على المحروقات.
- تبلغ القدرة الإجمالية المركبة للمحطة حوالي 10.2 ميغاواط.

[1] مجلة الصدى الاقتصادي، العدد 04، ديسمبر 2019، ص 177.

- تتكون المحطة من 12 توربينة رياح كيلو واط.
- المشـــروع يتبع لشـــركة ســـونلغاز (الشـــركة الوطنية للكهرباء والغاز)، وتحديدًا فرعها المختص بإنتاج الكهرباء.
- تم تدشين المحطة ودخولها حيز الخدمة رسميًا في عام 2014.

الشكل رقم (14): حقل الرياح الموجودة في منطقة كابرتن بأدرار[1]

المطلب الثاني: مصادر وآليات تمويل مشاريع الطاقات المتجددة في الجزائر

يعد تأمين التمويل اللازم أحد أبرز التحديات و الركائز الأساسية لتجسيد طموحات الجزائر في مجال تطوير الطاقات المتجددة وتحقيق أهدافها المســـطرة ضـــمن اســـتراتيجيتها للانتقال الطاقوي، خاصـــة بالنظر إلى حجم الاســـتثمارات الضـــخمة المطلوبة لتنفيذ المشـــاريع واســـعة النطاق. ولمواجهة هذا التحدي، تعتمد الجزائر على مزيج متنوع من مصـــــادر التمويل وآلياته. يهدف هذا المطلب إلى تحليل وتشـــــخيص هذه المصـــــادر والآليات المختلفة وذلك من خلال تقسـيمه إلى أربعة فروع رئيسـية: يتناول الفرع الأول دور التمويل العمومي، ويحلل الفرع الثاني مساهمة التمويل الخاص الوطني، ويركز الفرع الثالث على الاستثمارات الأجنبية المباشرة وآلية المناقصات، بينما يستعرض الفرع الرابع دور المؤسسات المالية الدولية والاقليمية.

[1] زوبيدة محسن، هبة الله مجول، حسين شليلي، **"واقع الاستثمار في طاقة الرياح في الجزائر لتحقيق التنمية المستدامة: دراسة ميدانية لمشروع كبرتن بأدرار"**، مجلة اقتصاديات المال والأعمال JFBE، العدد 08، ديسمبر 2018، ص 277.

الفرع الأول: التمويل العمومي لمشاريع الطاقات المتجددة

شكل التمويل العمومي، ولا يزال الركيزة الأساسية والدعامة الاستراتيجية التي انطلقت منها جهود الجزائر لتطوير قطاع الطاقات المتجددة. ويتجلى هذا الدور المحوري عبر تدخلات متعددة الأوجه يمكن تفصيلها على النحو التالي:

أولاً: تدخل الدولة المباشر عبر الميزانية والهيئات المؤسساتية: تضطلع الدولة بمسؤولية مباشرة في تمويل الدراسات الأولية، ودعم أنشطة البحث والتطوير، وإنشاء وتسيير الهيئات المؤسساتية المكلفة بتنظيم ومواكبة هذا القطاع الناشئ. ومن أبرز هذه الهيئات الوكالة الوطنية لترقية وترشيد استعمال الطاقة ولجنة ضبط الكهرباء والغاز[1] ، كما قامت الدولة بإنشاء صناديق وطنية متخصصة كآليات تمويل إضافية، مثل الصندوق الوطني للطاقات المتجددة بهدف توجيه الموارد المالية نحو المشاريع ذات الأولوية الوطنية.

ثانياً: الدور التنفيذي والاستثماري للشركات الوطنية الكبرى: يبرز الدور التنفيذي والاستثماري للشركات العمومية الكبرى كأداة رئيسية للدولة في هذا المجال. ويعد مجمع سونلغاز الشركة الوطنية للكهرباء والغاز الفاعل الرئيسي في هذا السياق، حيث تولى مسؤولية تطوير وتمويل العديد من المشاريع الرائدة، لا سيما برنامج محطات الطاقة الشمسية الكهروضوئية في مناطق الجنوب والهضاب العليا خلال الفترة (2014–2016)، ومحطة الطاقة الريحية في كابرتن، وذلك اعتماداً على موارده الذاتية أو عبر قروض مدعومة.

كما يضطلع مجمع سونلغاز بدور حيوي كـ المشتري الوحيد والمضمون للكهرباء المنتجة من مصادر متجددة، مما يوفر عنصراً حاسماً من الأمان الاستثماري ويشجع على دخول مستثمرين آخرين للسوق راجع تقارير سنوية لمجمع سونلغاز أو بيانات صحفية حول إنجاز برامج الطاقة المتجددة)، وبدورها تساهم مجموعة سوناطراك الشركة الوطنية للمحروقات في مشاريع ذات طبيعة استراتيجية، كمشروع المحطة الهجينة التي تجمع بين الشمس والغاز في

[1] تمت الاشارة اليه في القانون رقم 22–18 ج.ر رقم 50.

حاسي رمل، وتشارك بفعالية في المبادرات الوطنية التطوير الهيدروجين الأخضر، مما يعكس التزامها بدعم تنويع مزيج الطاقة الوطني[1].

ثالثاً: المساهمة الحاسمة للقطاع المصرفي العمومي: يأتي الدور الحاسم للقطاع المصرفي العمومي ليتوج هذه الجهود ويوفر السيولة اللازمة للمشاريع الكبرى.

وفي هذا الإطار أكد وزير الطاقة والمناجم، محمد عرقاب، أن البنك الوطني الجزائري، وهو أحد أكبر البنوك العمومية سيضمن تمويلاً بقيمة أربعمائة وثلاثة عشر مليار دينار لبرنامج إنتاج ثلاثة جيغاواط من الطاقة الشمسية كجزء من المرحلة الأولى لبرنامج تطوير الطاقات المتجددة الذي يستهدف إنتاج خمسة عشر ألف ميغاواط بحلول عام ألفين وخمسة وثلاثين هذا التدخل المالي الكبير من قبل بنك عمومي يعكس الإرادة السياسية لدعم هذا التحول الطاقوي.

رابعاً: توفير إطار داعم من الحوافز والضمانات: إلى جانب التمويل المباشر، عملت الدولة على تهيئة بيئة استثمارية مواتية عبر توفير آليات دعم غير مباشر.

وشمل ذلك تطبيق نظام تعريفات الشراء المضمونة في المراحل الأولى لتشجيع الاستثمارات الأولية [2].

وتقديم حوافز ضريبية وجمركية ضمن قوانين الاستثمار المتعاقبة [3] بالإضافة إلى توفير العقار الصناعي بشروط ميسرة لإقامة محطات الطاقة المتجددة.

وعليه، يتضح أن التمويل العمومي بأبعاده المختلفة – الميزانية، الشركات الوطنية البنوك العمومية، والحوافز قد شكل ولا يزال الأساس الصلب الذي ترتكز عليه إستراتيجية الجزائر في مجال الطاقات المتجددة، ومن المتوقع أن يستمر في لعب دور محوري في تمويل البنية التحتية الداعمة وتقديم الضمانات اللازمة لتحقيق الأهداف المستقبلية الطموحة، خاصة في ظل التوجه نحو مشاريع أكثر تعقيداً وتكلفة مثل تطوير الهيدروجين الأخضر.

---

[1] وكالة الأنباء الجزائرية 8 فبراير 2024 حول التعاون مع ألمانيا في مجال الهيدروجين، www.aps.dz، تم الاطلاع بتاريخ: 2025/05/05.

[2] المرسوم التنظيمي 11-423 المرجع السابق.

[3] قانون الاستثمار 22-18، المرجع السابق.

الفرع الثاني: آليات ومصادر تمويل القطاع الخاص الوطني

تسعى الجزائر بشكل متزايد لتعزيز مساهمة القطاع الخاص الوطني في تمويل مشاريع الطاقات المتجددة لتنويع مصادر التمويل وتحقيق الأهداف الطموحة.

وتتخذ هذه المساهمة أشكالاً متعددة، تبدأ بالتمويل الذاتي للشركات الخاصة العاملة كمقاولين من الباطن أو موردين في سلسلة قيمة المشاريع الكبرى. ومع تطور السوق، يزداد اهتمام الشركات الخاصة بالاستثمار المباشر في مشاريع صغيرة أو متوسطة الحجم.

ويعد التمويل عبر البنوك والمؤسسات المالية الوطنية العامة والخاصة قناة رئيسية، حيث يمكن للشركات الخاصة الحصول على قروض استثمارية، وهو ما تدعمه التوجهات الحكومية بتشجيع القطاع المصرفي على تمويل الاقتصاد الوطني، بما في ذلك مشاريع الطاقة.

وفي إطار المناقصات الكبرى، تبرز آلية مساهمة القطاع الخاص الوطني في تمويل المشاريع ضمن تكتلات من موارده الذاتية أو عبر قروض (SPV) حيث يساهم بحصة في رأس مال شركة المشروع (Consortiums) مصرفية. ورغم أن الاستثمار الأجنبي يهيمن على هذه المناقصات الكبرى حالياً، إلا أن السعي لتوطين الصناعة مثل الاهتمام الذي أبداه مجمع لونجي" الصيني بالاستثمار في صناعة الألواح الشمسية في الجزائر[1]،قد يفتح آفاقاً أوسع لمساهمة القطاع الخاص الوطني في مراحل مختلفة من سلسلة القيمة، وربما في تمويل مشاريع مرتبطة بهذه الصناعات المحلية خاصة وان الدولة الجزائرية تولي اهتماما خاصا بدعم المؤسسات الناشئة بكل الامكانات حتى تمكنها من لعب دور اساسي في المساهمة في تنمية الاقتصاد الوطني ولعر دور فعال في مجال الطاقات المتجددة.

الفرع الثالث: التمويل عبر استمارات الشركات الاجنبية

يشكل الاستثمار الأجنبي المباشر عنصراً حيوياً في استراتيجية الجزائر لتطوير قطاع الطاقات المتجددة، نظراً للحاجة إلى تعبئة موارد مالية وتقنية وخبرات دولية ضخمة. وقد شهد هذا الاستثمار تطوراً ملحوظاً، بدءاً من الشراكات المحددة في المشاريع الرائدة، وصولاً إلى

[1] الاذاعة الجزائرية في 2024/04/21 ، الرابط http : //news . radioalgerie.dz، تاريخ الاطلاع 2025/05/05.

الاعتماد المتزايد على آلية المناقصـــات التنافســية الدولية. ويمكن تحليل هذه المســاهمات من خلال التركيز على أبرز الدول والشركات الفاعلة

اولا : المســاهمات الإســبانية المبكرة والشــراكات التكنولوجية: في المراحل الأولى من توجه الجزائر نحو تطوير الطاقات المتجددة، لعبت الشركات الإسبانية دوراً ملحوظاً كشريك تكنولوجي وهندســي خاصــة في المشــاريع الرائدة التي اســتلزمت خبرات دولية متقدمة، ويتجلى هذا الدور بوضوح في مشروع محطة حاسي رمل الهجينة، الذي أنجز عام 2011، وكان يهدف إلى دمج تكنولوجيا الطاقة الشمسية المركزة مع محطات الغاز التقليدية.

فعلى الرغم من أن الملكية الرئيسية للمشروع كانت الشركة "الطاقة الجديدة الجزائر" وهي كيان جزائري مملوك بشكل أساسي لسوناطراك وسونلغاز)، إلا أن تنفيذ المكون الشمسي المتقدم في المحطة اعتمد بشــكل كبير على الخبرات الأجنبية. وفي هذا الســياق، برزت شــركة أبينغوا الإسبانية كفاعل رئيســي، حيث تولت دور المقاول التكنولوجي والفنفذ الأســاســي لهذا الجزء من المشروع.

وقد أشارت دراسات أكاديمية إلى أن تكلفة الاستثمار للمشروع حاسي رمل الهجين حوالي 315.8 مليون يورو وتدخل في إطار اتفاق شــراكة مبرمة ســنة 2006 بين الشــركة الجزائرية للطاقة الجديدة نيوانيرجي الجيريا والشركة الإسبانية أبينير عبر شركة خاضعة للقانون الجزائري تســمى ســولار باوريلانت.. " (محطة الطاقة الشــمســية رقم واحد) وبالتالي، مثلت هذه التجربة نموذجاً مبكراً للشــــراكة بين الكيانات الوطنية الجزائرية والخبرة التكنولوجية الإســــبانية[1]، يهدف "استخدام أحدث التجهيزات والتكنولوجيا في العالم.

ثانيا: الشــركات الصــينية وهيمنتها على المناقصــات الكبرى وتوجهات توطين الصــناعة: مع تحول الجزائر بشــكل حاســم نحو آلية المناقصــات التنافســية الدولية لتطوير مشــاريع الطاقة الشمسية الكهروضوئية على نطاق واسع، برزت الشركات الصينية كفاعل مهيمن ومحوري فقد

[1] برابح، فاطمة. و بن طراد أسماء، د. (2020). **آفاق التعاون الأجنبي للاستثمار في مجال الطاقة الشمسية بالجزائر**. مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية المعاصرة، مجلد 03 العدد 02 159-167.

شهدت مناقصة "سولار 1000 ألف ميغاواط شمسي، نتائج (2022 ومناقصة ألفي ميغاواط شمسي نتائج مارس (2024) فوز شركات صينية كبرى بحصص رئيسية، أبرزها مؤسسة الصين الحكومية لهندسة البناء (سي. إس. سي. إي سي).

والشركة الصينية الدولية للمياه والكهرباء سي دبليو إي التابعة لمجموعة باورتشاينا)، و سينوهايدرو 01 الرابط التابعة أيضاً لمجموعة باورتشاينا بقيمة 2 مليار دولار الجزائر توسع استثماراته في الطاقات المتجددة[1].

وتتواصل هذه الشراكة بشكل عملي، حيث بدأت شركات صينية مثل باورتشاينا فعلياً في بناء محطات طاقة شمسية جديدة، ومن الأمثلة على ذلك مشروع بناء محطة كهروضوئية بقدرة 220 ميغاواط في ولاية بسكرة والذي وضع حجر أساسه وزير الطاقة والمناجم، ومن المتوقع أن يتم إنجازه خلال 16 شهراً (موقع سولارابيك 23 أبريل 2024 شركة صينية تبدأ بناء محطات للطاقة الشمسية في الجزائر).

وتعتمد هذه المشاريع على ضخ رأس مال صيني وقدرة هذه الشركات على تعبئة قروض دولية بضمان اتفاقيات شراء الطاقة ، طويلة الأمد الموقعة مع الطرف الجزائري[2].

وإلى جانب بناء المحطات تمتد الاستثمارات الصينية لتشمل محاولات جادة لتوطين صناعة مكونات الطاقات المتجددة.

فقد أبدت استثمارات صينية اهتماماً كبيراً بتوطين صناعة الألواح الشمسية في الجزائر يهدف تعزيز المحتوى المحلي وجعل الجزائر منصة صناعية وتصديرية في شمال إفريقيا"[3].

هذا التوجه، إن تحقق بشكل واسع، من شأنه تقليل الاعتماد على استيراد كميات ضخمة من الألواح الشمسية الشروق أونلاين 4 مايو 2024 أو تاريخ مقارب الجزائر تستورد كميات

[1] راجع أيضاً الجزائر الجديدة 2 فبراير 2024 أو تاريخ مقارب حول استثمارات بقيمة 2 مليار دولار) لرفع القدرة إلى 3600 ميغاواط بحلول 2026.

[2] شركة صينية تبدأ بناء محطات للطاقة الشمسية في الجزائر.

[3] موقع الطاقة 2024 مقال بعنوان "**صناعة الألواح الشمسية في الجزائر تجذب استثمارات صينية جديدة**".

ضخمة من أرواح الطاقة الشمسية، ودعم تطوير سلسلة قيمة محلية، وهو ما يتماشى مع أهداف تعزيز ترقية الطاقات المتجددة إحدى أدوات التحكم بالطاقة[1].

ثالثا: المساهمات الإيطالية في مشاريع محددة والشراكة الاستراتيجية في الهيدروجين: تواصل الشركات الإيطالية، لاسيما شركة إيني دورها كشريك استراتيجي للجزائر في قطاع الطاقة، ويمتد هذا التعاون ليشمل الطاقات المتجددة. فبالإضافة إلى مساهمتها في مشروع الطاقة الشمسية في بئر ربع الشمالي بالشراكة مع سوناطراك لخدمة المنشآت النفطية (راجع البيانات الصحفية المشتركة بين إيني وسوناطراك).

تشارك إيني بفعالية في المبادرات المتعلقة بتطوير الهيدروجين الأخضر. ويعد مشروع الممر الجنوبي لنقل الهيدروجين ساوث إتش تو كوريدور)، الذي يهدف لربط الجزائر بأوروبا عبر تونس وإيطاليا.

هذا التعاون يعكس رغبة إيطاليا في تأمين مصادر طاقة نظيفة من الجزائر ويفتح آفاقاً جديدة للاستثمار في البنية التحتية للهيدروجين[2].

رابعا: المبادرات الأوروبية الأوسع والتعاون مع ألمانيا في مجال الهيدروجين : شهدت الجزائر اهتماماً أوروبياً واسعاً بمشاريع طموحة مثل ديزرتيك في الماضي، والذي هدف إلى إنتاج الكهرباء من مصادر متجددة في صحاري شمال إفريقيا لتلبية جزء من احتياجات أوروبا.

ورغم أن المشروع لم يتحقق بشكله الأولي، إلا أنه أسس لفكرة التعاون الطاقوي الإقليمي، وقد تأسست مبادرة ديزرتك الصناعية عام 2009 بمشاركة مجموعة من الشركات الأوروبية الكبرى، بما فيها شركات ألمانية.

وفي سياق أحدث يبرز التعاون مع ألمانيا بشكل خاص في مجال الهيدروجين الأخضر.

فقد تم إطلاق مشروع تجريبي ثنائي لإنتاج الهيدروجين الأخضر في أرزيو (وهران) بسعة 50 ميغاواط، تساهم الحكومة الألمانية في تمويله بـ 20 مليون يورو.

---

[1] شركات صينية تبدأ بناء محطات الطاقة الكهروضوئية في الجزائر.

[2] نقل الهيدروجين من الجزائر إلى أوروبا: **مشروع الممر الجنوبي, شراكة مبنية على المصالح المشتركة**.

هذا التعاون يهدف إلى وضع خطة عمل تخص تطوير الهيدروجين بين الجزائر والحكومة الألمانية عن طريق فريق تقنية منسقة بين سوناطراك والشركات الألمانية لتحديد سبل تطويره في الجزائر[1].

الفرع الرابع: دور المؤسسات المالية الدولية والإقليمية والتعاون الثنائي في دعم الانتقال الطاقوي

تلعب المؤسسات المالية الدولية والإقليمية، بالإضافة إلى برامج التعاون الثنائي دوراً متزايد الأهمية في دعم ومواكبة جهود الجزائر نحو تحقيق انتقال طاقوي مستدام.

ويتخذ هذا الدعم أشكالاً متعددة، تتراوح بين تقديم القروض الميسرة، وتوفير الدعم الفني وبناء القدرات، وتمويل برامج مشتركة موجهة نحو الطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة، وتطوير اقتصاد الهيدروجين الأخضر.

أولا: مساهمات المؤسسات المالية الدولية الكبرى البنك الدولي والبنك الإفريقي للتنمية: تساهم مؤسسات مالية دولية كبرى مثل البنك الدولي والبنك الإفريقي للتنمية في دعم قطاع الطاقة الجزائري من خلال آليات مختلفة. فإلى جانب تقديم الدعم الفني والتقني للحكومة الجزائرية في مجال إصلاحات قطاع الطاقة، وتحسين كفاءة استخدام الطاقة، ووضع الأطر الإستراتيجية اللازمة.

تشير التقارير الحديثة إلى انخراط البنك الدولي بشكل مباشر في دعم مشاريع طاقة متجددة واسعة النطاق.

ومن الأمثلة البارزة على ذلك، مساهمة البنك الدولي في مشروع طموح يهدف إلى إدماج ألف ميغاواط من طاقة الرياح عبر عشرة مواقع في الجزائر.

[1] برابح، فاطمة، بن طراد أسماء، د، (2020) **آفاق التعاون الأجنبي للاستثمار في مجال الطاقة الشمسية**، بالجزائر، مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية المعاصرة، مجلد 03، العدد 02، ص159-167.

هذا النوع من المشاركة يعكس ثقة المؤسسات الدولية في إمكانيات الجزائر وقدرتها على تنفيذ مشاريع كبرى في مجال الطاقات النظيفة[1].

ثانيا: التعاون الاستراتيجي مع الاتحاد الأوروبي وبرامج الدعم الموجهة: يعد التعاون مع الاتحاد الأوروبي أحد الركائز الهامة في دعم مساعي الجزائر للانتقال الطاقوي، ويتجسد هذا التعاون من خلال برامج دعم فني ومالي محددة.

فقد شهد قطاع الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في الجزائر برنامج دعم هام من الاتحاد الأوروبي تحت مسمى "طاقة نظيفة"، والذي انطلق في أبريل 2019 بكلفة ميزانية بلغت أحد عشر مليون يورو، وساهم بشكل كبير في تعزيز الإطار المؤسساتي والسياسي والتنظيمي للقطاع "بالإضافة إلى توفير البيئة المناسبة لتمويل مشاريع إنتاج الكهرباء وتسهيل الاستثمار الخاص[2].

واستمراراً لهذا التعاون المثمر، تم إطلاق برنامج أحدث وأكثر شمولاً هو "طاقاتي بلس 2 في أبريل 2024 أو تاريخ مقارب)، بالتعاون مع الاتحاد الأوروبي وألمانيا، ويمتد تنفيذه حتى عام 2029.

ويندرج هذا المشروع ضمن إطار تمويل مشترك بقيمة ثمانية وعشرين مليون يورو (ما يعادل تقريباً واحد وثلاثين فاصلة واحد وتسعين مليون دولار)، ويهدف إلى تسريع نشر الطاقات المتجددة في الجزائر، وتعزيز الفعالية الطاقوية وتطوير اقتصاد الهيدروجين الأخضر، وخاصة في القطاعات الأكثر استهلاكاً للطاقة"، بالإضافة إلى بناء القدرات المؤسسية والتقنية.

وتشمل محاور عمل هذا البرنامج تهيئة الظروف الملائمة لتنفيذ مشاريع الهيدروجين الأخضر ووضع قاعدة بيانات معلوماتية وطنية حول الإمكانات المتاحة، مما يؤكد التوجه

[1] البنك الدولي مستعد لتمويل مشاريع بالجزائر.

[2] اختتام برنامج دعم الاتحاد الأوروبي لقطاع الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في الجزائر 2023/05/02، www.asp.dz

الاستراتيجي نحو الهيدروجين الذي تدعمه أيضاً مشاريع كبرى مثل "ميد لينك" للربط الكهربائي مع أوروبا وممر الهيدروجين الجنوبي" (ساوث إتش تو كوريدور) لتصدير الهيدروجين[1].

المطلب الثالث: آثار الاستثمار في الطاقات المتجددة على التنمية المستدامة

إن الاستثمار في الطاقات المتجددة يتجاوز كونه مجرد خيار لتنويع مصادر الطاقة، ليشكل رافعة أساسية لتحقيق التنمية المستدامة بأبعادها المتعددة.

فالمشاريع الطاقوية النظيفة المنجزة في الجزائر يفترض أن تحدث آثارًا إيجابية وملموسة على الصعيدين الاقتصادي والاجتماعي، بالإضافة إلى مساهمتها الجوهرية في حماية البيئة.

يهدف هذا المطلب إلى تقييم وتحليل هذه الآثار بشكل مفصل، وذلك من خلال الفروع التالية:

الفرع الأول: الآثار الاقتصادية لاستثمارات الطاقات المتجددة.

الفرع الثاني: الآثار الاجتماعية لمشاريع الطاقات المتجددة.

الفرع الثالث: المساهمة في حماية البيئة وتحقيق الاستدامة البيئية.

الفرع الأول: الآثار الاقتصادية لاستثمارات الطاقات المتجددة المنجزة

تكتسب الاستثمارات في مشاريع الطاقات المتجددة المنفذة في الجزائر أهمية اقتصادية بالغة، تتعدى مجرد إنتاج الطاقة الكهربائية لتشمل أبعادًا حيوية متعددة. تتمثل هذه الأبعاد في خلق فرص العمل، ودعم مساعي تنويع الاقتصاد الوطني، والتأثير الإيجابي على الميزان التجاري، بالإضافة إلى تشجيع نمو الصناعات المحلية المرتبطة.

أولا: مساهمة المشاريع المنجزة في خلق فرص العمل: يمثل قطاع الطاقات المتجددة في الجزائر مصدرًا واعدًا لتوليد فرص عمل جديدة ومتنوعة، وهو ما تؤكده دراسات وتقارير متعددة تشير إلى قدرة هذا القطاع على استيعاب القوى العاملة عبر مختلف مراحل سلسلة وتقارير وزارة القيمة (IRENA).

ووفقًا لدراسة حديثة استندت إلى بيانات الوكالة الدولية للطاقة المتجددة الطاقة الجزائرية، شهد قطاع الطاقات المتجددة تطورًا ملحوظًا في أعداد مناصب الشغل.

[1] اطلاق برنامج لدعم الطاقة المتجددة في الجزائر بتمويل اوروبي www.attaqa.net

فقد بلغ عدد المناصب في هذا القطاع 299.700 منصب عام 2019، ثم شهد انخفاضًا طفيفًا إلى 296.800 منصب عام 2020، وهو ما يُعزى إلى تداعيات جائحة كوفيد 19.

إلا أن هذا العدد عاود الارتفاع مجددًا مع تعافي الأنشـــطة الاقتصـــادية ليصـــل إلى 344.100 منصب عام 2021.

وفي عام 2022، سُجل استحداث 2.374 منصبًا جديدًا مباشرًا ضمن سلسلة قيمة الطاقة المتجددة، تركزت بشكل خاص في صـناعة الألواح الشـمسـية الكهروضـوئية وتركيب وصـيانة المحطات، مع الإشارة إلى أن هذا الرقم قد يمثل إضافة صافية أو فئة محددة من الوظائف[1] .

وتشـــير التقديرات إلى أن تحقيق الأهداف الطموحة لبرنامج الطاقات المتجددة الجزائري، كالوصـول إلى سـعة 22 ألف ميغاواط، من شـأنه أن "يتطلب اسـتحداث ما بين 12000 إلى 20000 وظيفة في التركيب والصيانة وتأمين المنشآت وكفاءة الطاقة (CEREEF)[2].

وفي سـياق متصـل، تؤكد دراسـة أخرى أن "البرنامج الوطني للطاقات المتجددة الذي تقوم به الجزائر في الفترة الأخيرة من أجل زيادة اسـتثماراتها في هذا المجال، وإنشـاء محفظة طاقوية متجددة تعمل بصـفة شـاملة ومندمجة بين مراكز البحث ورجال الصـناعة لتمكين جميع الفاعلين للمشـــاركـة في جميع مراحل الإبداع، من أجل التحكم في التقنيات والتكنولوجيات الجديدة وتطويرها" سيسهم في خلق حوالي 45 ألف منصب شغل على المدى الطويل.

وتعكس هذه الأرقام الإمكانات الكبيرة لقطاع الطاقات المتجددة في المســـاهمة الفعالة في التخفيف من حدة البطالة وتعزيز التنمية الاقتصادية المحلية[3].

ثانيا: دور المشـــاريع في دعم وتنويع الاقتصـــاد الوطني: يُعد الاســـتثمار في قطاع الطاقات المتجددة أحد المرتكزات الأساسية ضمن استراتيجية الجزائر الهادفة إلى تنويع اقتصادها الوطني وتقليل اعتماده المفرط على قطاع المحروقات. ورغم أن حصـة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة الأولى لا تزال متواضـــعة نســـبيًا مقارنة بالدول الرائدة، حيث انتقلت من 0.08 % في عام

---

[1] بن هي أحمد، **الانتقال الطاقوي في الجزائر كخيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة: دراسة تحليلية**، أطروحة دكتوراه، جامعة عبد الحميد بن باديس، مستغانم، 2023، ص 198

[2] بن هي أحمد، المرجع نفسه، ص 198. نقلا عن تقرير المركز الوطني لتطوير الطاقات المتجددة.

[3] زغرة غريب، رفيق زراولة، "**الانعكاسات الاقتصادية والاجتماعية المتوقعة من الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر: رؤية تحليلية The expected economic and social respercussions of investing in renewable energies in Algeria: an analytical view**"، حوليات جامعة قالمة للعلوم الاجتماعية والإنسانية، المجلد 16، العدد الثاني، 2022، ص 43.

2014 إلى 0.26 % في عام 2020، فإن التوجه نحو زيادتها يهدف إلى توفير كميات أكبر من الغاز الطبيعي والنفط للتصدير أو لتغذية الصناعات التحويلية ويشير تطور الناتج المحلي الإجمالي للجزائر، الذي شهد تذبذبات ملحوظة خلال العقد الماضي متأثرا بتقلبات أسعار المحروقات إلى الأهمية القصوى لتنويع مصادر الدخل القومي[1].

وتعتبر الطاقات المتجددة "إحدى البدائل المتاحة لتنويع الاقتصاد والتأثير الإيجابي على مستوى التنمية المستدامة، حيث تساهم في تحقيق مختلف أبعادها التنموية (الاقتصادية، الاجتماعية والبيئية)، إضافة إلى تأثيرها على العديد من متغيرات الاقتصاد الكلي كالبطالة، النمو الاقتصادي وغيرها". وعلى المدى الطويل، يمكن لقطاع الطاقات المتجددة أن يساهم بشكل أكبر في الناتج المحلي الإجمالي ويعزز أمن الطاقة للبلاد[2].

ثالثا: الأثر على الميزان التجاري وميزان المدفوعات: من المتوقع أن يكون للاستثمار في الطاقات المتجددة آثار إيجابية ملموسة على الميزان التجاري وميزان المدفوعات للجزائر.

فمن خلال "تشجيع الاستثمار والمساهمة في زيادة الدخل الوطني، من أبرز الآثار الاقتصادية التي يمكن أن يخلقها استخدام الطاقات المتجددة في الجزائر هو تشجيع عملية الاستثمار ومن خلال استغلال الطاقات غير المعتمدة في عملية التصدير، والاستفادة من الطاقات المتجددة في تحقيق الاكتفاء الوطني".

ويترتب على ذلك تقليل الحاجة لاستيراد بعض أنواع الوقود والمعدات ذات الصلة، وتوفير كميات أكبر من الغاز الطبيعي الموجه للتصدير، بالإضافة إلى فتح آفاق مستقبلية لتصدير الكهرباء النظيفة مع تطور مشاريع الربط الإقليمي[3].

رابعا: تشجيع وتطوير الصناعات المحلية المرتبطة بسلسلة قيمة الطاقات المتجددة، مع التركيز على توطين صناعة الألواح الشمسية: يمثل تطوير قطاع الطاقات المتجددة فرصة استراتيجية هامة لتشجيع وتنمية قاعدة صناعية محلية قوية في الجزائر. وفي هذا الإطار، تكتسب الجهود الرامية إلى توطين صناعة الألواح الشمسية الكهروضوئية أهمية خاصة، لاسيما

---

[1] بن هي أحمد، مرجع سابق، ص 196.

[2] زهير بوكريف، محمد لعقون، **"الطاقات المتجددة كخيار استراتيجي لتحقيق أبعاد التنمية المستدامة: دراسة حالة الجزائر Renewable energies as a strategic option to achieve the dimensions of sustainable development: case study of Algeria"**، مجلة المعيار، المجلد 14، العدد الثاني، 2023، ص297

[3] زغرة غريب، رفيق زراولة، مرجع سابق، ص 41.

مع بروز اهتمام جاد من قبل مستثمرين صينيين بالاستثمار في إقامة مصانع لإنتاج الألواح الشمسية في الجزائر. وتهدف هذه الاستثمارات إلى "تعزيز المحتوى المحلي وجعل الجزائر منصة صناعية وتصديرية في شمال إفريقيا". ومن شأن نجاح مثل هذه المبادرات أن يساهم بفعالية في تقليل فاتورة الاستيراد، وخلق فرص عمل متخصصة ذات قيمة مضافة عالية، وتسهيل نقل التكنولوجيا المتقدمة، وتحفيز الابتكار على الصعيد المحلي[1] .

الفرع الثاني: الانعكاسات الاجتماعية لمشاريع الطاقات المتجددة المنجزة

لا تقتصر الآثار المترتبة على مشاريع الطاقات المتجددة المنجزة في الجزائر على الجوانب الاقتصادية والبيئية فحسب، بل تمتد لتشمل انعكاسات اجتماعية جوهرية تؤثر بشكل مباشر على حياة المواطنين وتساهم في تحقيق العدالة الاجتماعية والتنمية البشرية. وفي هذا السياق، يعتبر "تحقيق البعد الاجتماعي للتنمية المستدامة: إن إعطاء الأولوية الكبرى لتوفير الطاقة، كانت ولازالت من أهم القضايا التي تثير اهتمام الدول، خاصة وأنها مورد هام للتنمية الاقتصادية، وتعد ضمان الحصول على الطاقة بأسعار معقولة للمنازل والشركات أمرا ضروريا للنمو الاقتصادي والانتقال العادل"[2] ، ويمكن تفصيل هذه الانعكاسات الاجتماعية على النحو التالي:

أولا: كهربة المناطق النائية والمعزولة وتحسين جودة الحياة عبر الإنارة الشمسية: يُعد تأمين وصول الطاقة الكهربائية لكافة المواطنين، وبالأخص في المناطق النائية والمعزولة التي واجهت تحديات في الربط بالشبكة الوطنية التقليدية، أحد الأهداف الاجتماعية الرئيسية لبرنامج الطاقات المتجددة الجزائري. وفي هذا السياق، اكتسبت مشاريع كهربة القرى والمناطق الريفية، من خلال استخدام أنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية المستقلة أو الهجينة، أهمية بالغة، وتشير التقارير إلى تحقيق الجزائر نجاحات ملموسة في هذا المضمار، حيث تم توفير الإنارة العمومية والمنزلية بنسبة 100% لبعض القرى والتجمعات السكانية التي كانت تعاني من عزلة طاقوية، خصوصا في مناطق الجنوب الكبير والهضاب العليا. إن توفير الكهرباء عبر هذه المشاريع ينعكس إيجابًا وبشكل مباشر على حياة السكان اليومية، إذ يساهم في تحسين الظروف المعيشية، ودعم قطاعي التعليم والصحة، وتحفيز الأنشطة الاقتصادية الصغيرة، والحد من الهجرة الداخلية،

---

[1] موقع الطاقة، **شركات صينية تبدأ بناء محطات الطاقة الكهروضوئية في الجزائر**، 2024.

[2] بن هي أحمد، مرجع سابق، ص 194.

فضلًا عن تقليل الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية الملوثة والمكلفة. وتشكل هذه المشاريع نموذجا عمليا لتحقيق العدالة الاجتماعية في مجال الطاقة[1].

ثانيا: الأثر على مستوى معيشة السكان والصحة العامة: يساهم التحول نحو مصادر طاقة أكثر نظافة في الارتقاء بجودة الحياة والصحة العامة للسكان.

فعلى سبيل المثال، يؤدي استبدال مولدات الديزل الملوثة في المناطق غير المتصلة بالشبكة بمحطات طاقة شمسية إلى تقليل انبعاثات الجسيمات الضارة والضوضاء، مما ينعكس إيجابًا على صحة الجهاز التنفسي وتحسين البيئة المعيشية.

وتؤكد الدراسات أن "الاستخدام المستدام للطاقة المتجددة في المناطق النائية، وخاصة تقنيات الطاقة الشمسية في الجزائر، يساهم في تحسين نوعية الحياة وتلبية الاحتياجات الأساسية للسكان مثل الإنارة وضخ المياه[2].

كما أن توفير طاقة موثوقة يدعم مبادرات أخرى لتحسين مستوى المعيشة، كمشاريع توفير المياه النظيفة وتحسين الظروف الصحية[3].

ثالثا: المساهمة في التنمية الجهوية المتوازنة وتقليص الفوارق بين المناطق: تتركز مشاريع الطاقات المتجددة، لاسيما الشمسية والريحية، في الغالب بمناطق تتمتع بموارد طبيعية وفيرة، غير أنها قد تكون أقل تطورًا اقتصاديًا واجتماعيًا مقارنة بالمراكز الحضرية الرئيسية.

وعليه، فإن إقامة مثل هذه المشاريع في تلك المناطق يساهم بفعالية في تحقيق تنمية جهوية أكثر توازنًا. فبالإضافة إلى توفير الطاقة وخلق فرص عمل محلية، يمكن لهذه المشاريع أن تكون محفزًا لأنشطة اقتصادية أخرى مرتبطة بها، وأن تساهم في تطوير البنية التحتية المحلية (كالطرق والاتصالات)، وتعزيز جاذبية هذه المناطق للاستثمار والإقامة.

ومن شأن ذلك أن يساعد في تقليص الفوارق التنموية بين مختلف أرجاء الوطن، بما ينسجم مع أهداف "تحقيق التنمية الإقليمية المتوازنة وتلبية احتياجات السكان في المناطق المعزولة"[4].

---

[1] تريكي عبد الرؤوف، مرجع سابق، ص 192.

[2] زغرة غريب، رفيق زراولة، مرجع سابق، ص 43.

[3] زغرة غريب، رفيق زراولة، المرجع نفسه، ص 43.

[4] مركز تنمية الطاقات المتجددة، **البرنامج الوطني للطاقات المتجددة ،الرابط**،http://wwwcder.dz

رابعا: تطوير الكفاءات والمهارات الوطنية في مجال تكنولوجيات الطاقة المتجددة: يستلزم تطوير وتشغيل وصيانة مشاريع الطاقات المتجددة توافر كفاءات ومهارات فنية وتقنية متخصصة. ويؤدي الاستثمار في هذا القطاع إلى زيادة الطلب على هذه المهارات، مما يحفز تطوير برامج تدريب مهني وتقني وتعليم عالٍ متخصص في مجالات الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، وكفاءة الطاقة، وغيرها. وفي هذا الصدد، تبرز أهمية "توفير تكوين متخصص لليد العاملة مؤهلة وطنية" كأحد متطلبات نجاح برامج الطاقة المتجددة[1].

كما أن "استثمار الخبرات الفنية والعلمية المتاحة يؤدي إلى تراكم خبرات محلية في هذا المجال، وبدرجات متفاوتة في تصميم وتنفيذ وتشغيل المشروعات التطبيقية، مما يساهم في تأهيل وتنمية رأس المال البشري الجزائري"[2].

إن الاستثمار في رأس المال البشري لا يقتصر نفعه على قطاع الطاقات المتجددة فحسب، بل يساهم أيضا في الارتقاء بالمستوى التقني العام للقوى العاملة في البلاد.

الفرع الثالث: مدى مساهمة الجزائر من خلال هذه المشاريع في الوفاء بالتزاماتها البيئية الدولية.

تعتبر الجزائر طرفا فاعلا في العديد من الاتفاقيات البيئية الدولية، ويأتي في مقدمتها اتفاق باريس للمناخ الذي يهدف إلى الحد من تداعيات التغير المناخي على الصعيد العالمي. وقد صادقت الجزائر على هذا الاتفاق، مما يؤكد التزامها بالمساهمة في الجهود الدولية[3].

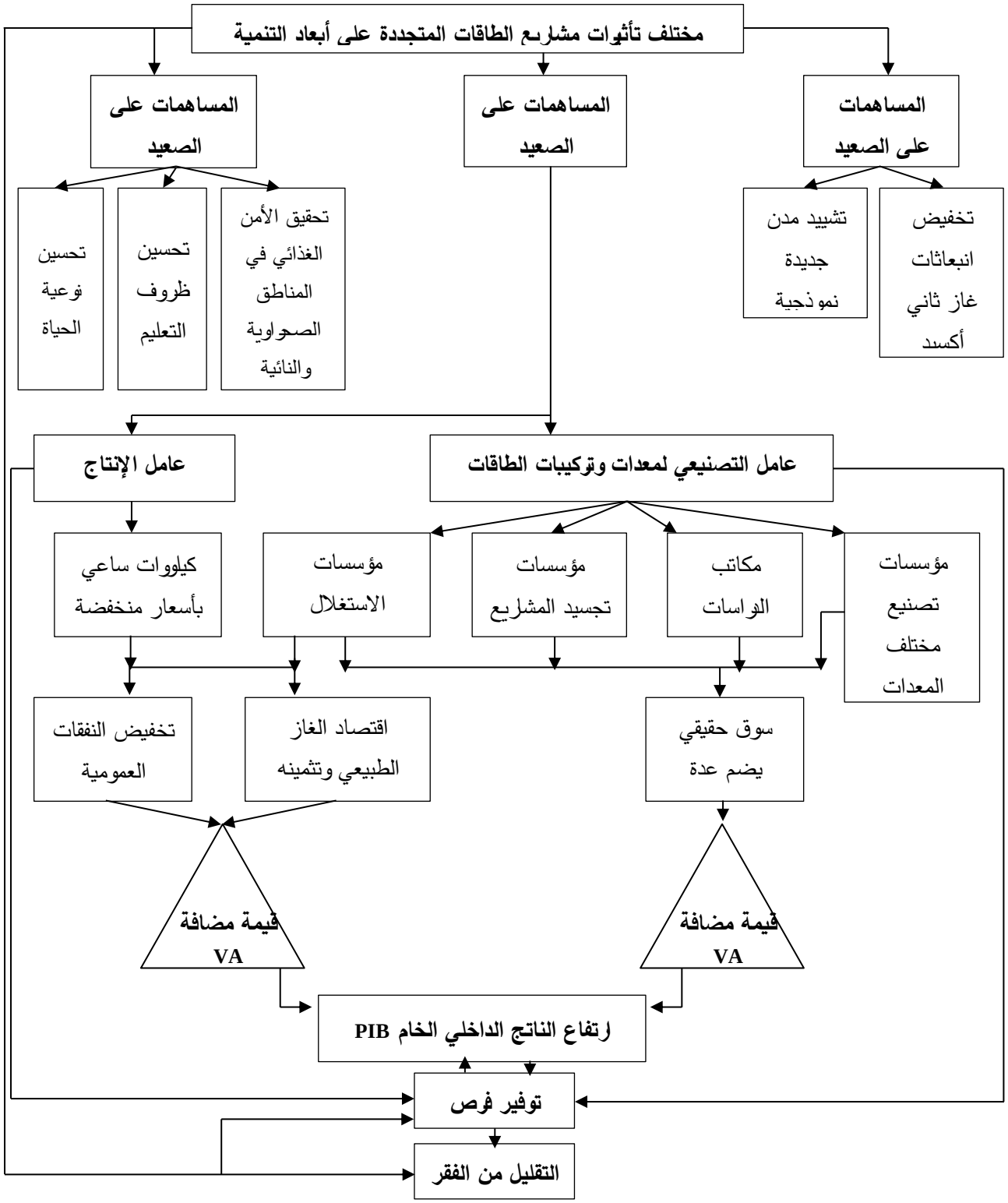
وفي هذا الإطار يشكل تطوير ونشر الطاقات المتجددة محورًا أساسيًا ضمن استراتيجية الجزائر للوفاء الرامية إلى تخفيض انبعاثاتها من (NDCS) بالتزاماتها الدولية، وبما يتماشى مع مساهماتها المحددة وطنيا الغازات الدفينة. فقد حددت الجزائر في مساهماتها المحدثة هدفا لخفض انبعاثات الغازات الدفينة بنسبة 22% بحلول عام 2030 مقارنة بسيناريو العمل المعتاد، في حال توفر الدعم المالي والتكنولوجي الدولي، مع هدف غير مشروط بتخفيض07%.

[1] بن هي أحمد، مرجع سابق، ص 197.

[2] زغرة غريب، رفيق زراولة، مرجع سابق، ص 43، 44.

[3] القانون رقم 17 – 01 المؤرخ في 11 ربيع الثاني عام 1438 هـ الموافق لـ 10 جانفي سنة 2017، يتضمن المصادقة على اتفاق باريس حول التغيرات المناخية المعتمد بباريس في 12 ديسمبر سنة 2015، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، العدد 02.

الشكل رقم (15): مخطط سيناريو إسهامات مشاريع الطاقات المتجددة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر لآفاق 2035



المصدر: من إعداد الطالبة شريفي صارة، **الطاقات الحديثة والمتجددة ودورها في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر آفاق 2035**، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية تخصص تحليل اقتصادي واستشراف، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر 03، الجزائر، 2020 – 2021، ص).

المطلب الرابع: تحديات وآفاق الاستثمار في قطاع الطاقات المتجددة بالجزائر

على الرغم من الإمكانات الواعدة والمساعي الحثيثة لتطوير قطاع الطاقات المتجددة في الجزائر، إلا أن مسيرة التحول الطاقوي تواجه جملة من التحديات التي تتطلب فهمًا عميقًا وحلولًا مبتكرة. وفي المقابل تبرز آفاق مستقبلية وفرص استثمارية كبيرة يمكنها دفع هذا القطاع نحو النمو والازدهار.

يهدف هذا المطلب إلى استعراض وتحليل هذه الجوانب من خلال أربعة فروع رئيسية: يتناول الفرع الأول التحديات التنظيمية والقانونية والسياسية. ويبحث الفرع الثاني في المعوقات التمويلية والاقتصادية. ويستعرض الفرع الثالث العقبات التقنية والمتعلقة بالبنية التحتية. ويختتم الفرع الرابع بتسليط الضوء على آفاق تطوير القطاع والفرص الاستثمارية المستقبلية.

الفرع الأول: التحديات التنظيمية والقانونية والسياسية وسبل تجاوزها

يُعد الإطار التنظيمي والقانوني والسياسي السليم والمستقر بمثابة حجر الزاوية لجذب الاستثمارات وتطوير أي قطاع اقتصادي، وينطبق هذا بشكل خاص على قطاع الطاقات المتجددة الذي يتميز بحداثته النسبية وحاجته إلى رؤية واضحة ودعم مستمر.

لقد سبق التطرق للتحديات القانونية لكن هذا لا يمنع من إعادة الإشارة إليها ضمن مطلب التحديات العامة التي تواجه الاستثمار في الطاقات المتجددة، مع التركيز على أهم الإشكاليات بالإضافة إلى محاولة تقديم اقتراحات لحلول ممكنة.

أولا: تحليل تعقيد الإجراءات الإدارية وأهمية تفعيل "الشباك الوحيد" لتيسير الاستثمار: يشير العديد من المستثمرين والفاعلين في قطاع الطاقات المتجددة إلى أن تعقيد الإجراءات الإدارية وطول المدة الزمنية اللازمة للحصول على التراخيص والموافقات المختلفة يمثل أحد أبرز المعوقات التقليدية.

فمشروع طاقة متجددة يتطلب عادة الحصول على موافقات من عدة جهات وهيئات حكومية، مما قد يؤدي إلى تأخيرات تزيد من تكلفة المشروع. وفي إطار جهود الدولة لتجاوز هذا التحدي، قامت الوكالة الجزائرية لترقية الاستثمار بإنشاء "الشباك الوحيد" بهدف "تسهيل الإجراءات الإدارية وكذا جذب الاستثمارات" [1].

[1] الوكالة الجزائرية لترقية الاستثمار,https://aapi.dz ، تاريخ الاطلاع 2025/05/21 .

ورغم أهمية هذه الخطوة، فإن ضـــمان الفعالية الكاملة لهذا الشـــباك وتعميمه وتطويره ليشمل جميع جوانب الاستثمار في الطاقات المتجددة يظل تحديًا قائمًا.

ولتحقيق ذلك من الضـــروري تعزيز صـــلاحيات وفعالية الشـــباك الوحيد ليصـــبح المرجع الفعلي والوحيد للمســـتثمر في قطاع الطاقات المتجددة، مع العمل على الرقمنة الشـــاملة لجميع خدمات الشـــباك الوحيد وتوفير منصـــات إلكترونية متكاملة، بالإضـــافة إلى تحديد آجال زمنية ملزمة قانونًا للبت في الملفات عبر الشـــباك الوحيد، وتدريب وتأهيل الكوادر العاملة في الشـــباك الوحيد لضمان تقديم خدمة ذات جودة عالية[1].

ثانيا: تقييم مدى وضـــوح واســـتقرار الإطار القانوني والتنظيمي وأهمية تعزيز الثقة القانونية: يعتبر استقرار ووضوح الإطار القانوني والتنظيمي شرطًا أساسيًا لجذب الاستثمارات. وقد شهدت الجزائر تعديلات على قوانين الاســـتثمار والطاقة، مثل القانون المتعلق بترقية الطاقات المتجددة وتعديلاته اللاحقة بهدف التحســـين، إلا أن كثرة التغييرات أو التأخر في إصـــدار النصـــوص التطبيقية قد يخلق أحيانا حالة من عدم اليقين لدى المستثمرين.

ولمواجهة ذلك، يقترح الســـعي نحو تحقيق اســـتقرار تشـــريعي وتنظيمي نســـبي في قطاع الطاقات المتجددة، مع أهمية إشـــراك الفاعلين في القطاع قبل إجراء أي تعديلات جوهرية، والإسراع في إصدار النصوص التطبيقية للقوانين الجديدة، وتوفير تفسيرات وإرشادات واضحة للمستثمرين حول القوانين واللوائح السارية لتعزيز الثقة القانونية[2].

ثالثا: مناقشـة فعالية السـياسـات التحفيزية وآليات الدعم وأهمية اسـتدامتها وتكييفها: طبقت الجزائر سياسات تحفيزية مختلفة بهدف تشجيع الاستثمار في الطاقات المتجددة، بما في ذلك منح امتيازات مالية وجبائية ورسوم جمركية للأنشطة والمشاريع التي تساهم في تحسين الفعالية الطاقوية وترقية هذا القطاع.

ويكمن التحدي في ضـــمان فعالية هذه الســـياســـات واســـتدامتها وقدرتها على التكيف مع تطورات السوق والتكنولوجيا، بحيث تكون هذه الحوافز مدروسة ومستدامة. ولضمان ذلك يتوجب

---

[1] برابح فاطمة، بن طراد أســماء، "**آفاق التعاون الأجنبي للاســتثمار في مجال الطاقة الشــمســية بالجزائر Prospects for foreign cooperation to invest in solar energy in Algeria**"، 2020، ص 160.

[2] خلاف علام، "**ســـياســـة التحفيز الجبائي كآلية لترقية الاســـتثمار في الجزائر Fiscal stimulus policy as a mechanism to promote investment in Algeria**"، مجلة الحقوق والعلوم السـياسـية، المجلد 10، العدد الأول، جامعة عباس لغرور، خنشلة (الجزائر)، 2023، ص 790.

إجراء تقييم دوري ومستمر لفعالية السياسات التحفيزية، وتكييف آليات الدعم لتتناسب مع مراحل تطور السوق وأنواع المشاريع، مع ضمان شفافية ووضوح معايير الحصول على هذه الحوافز[1].

رابعا: ضرورة تعزيز التنسيق بين مختلف الهيئات والمؤسسات الحكومية المعنية

يتطلب تطوير قطاع الطاقات المتجددة تظافر جهود العديد من الوزارات والهيئات. ويعد ضعف التنسيق أو تداخل الصلاحيات أحيانًا تحديًا قد يؤدي إلى تأخير تنفيذ المشاريع أو عدم اتساق السياسات، ولمعالجة هذه الإشكالية يمكن العمل على إنشاء آلية تنسيق وطنية عليا وفعالة لقطاع الطاقات المتجددة، مع أهمية توضيح صلاحيات ومسؤوليات كل جهة بشكل دقيق لضمان تكامل الأدوار وتجنب أي تضارب.

الفرع الثاني: المعوقات التمويلية والاقتصادية والحلول المقترحة

على الرغم من الإرادة السياسية لتطوير قطاع الطاقات المتجددة وتخصيص استثمارات معتبرة، إلا أن الجانب التمويلي والاقتصادي لا يزال يمثل تحديًا رئيسيًا يتطلب حلولًا مبتكرة ومستدامة لضمان تدفق الاستثمارات اللازمة وتحقيق الجدوى الاقتصادية للمشاريع.

وتشير الدراسات إلى أن أبرز التحديات الاقتصادية والمالية التي تواجه انتشار الطاقة المتجددة في الجزائر تتمثل في التمويل، تيسير التكاليف والتسعير.

أولا: استعراض صعوبات الحصول على تمويل طويل الأجل بشروط ميسرة واقتراح آليات تمويل مبتكرة: تتطلب مشاريع الطاقات المتجددة بطبيعتها، استثمارات رأسمالية أولية كبيرة وفترة استرداد طويلة نسبيًا، مما يجعل الحصول على تمويل طويل الأجل بشروط ميسرة (أسعار فائدة تنافسية، فترات سماح وسداد مرنة) أحد أبرز التحديات، خاصة بالنسبة للمستثمرين من القطاع الخاص الوطني، ولا سيما الشركات الصغيرة والمتوسطة.

ويُعد "ارتفاع التكلفة الرأسمالية لمشاريع الطاقة المتجددة مع تزايد النفقات الاستثمارية أمام المستثمرين الراغبين في استرداد رأس المال خلال فترة قصيرة" من أهم المشاكل، مع الإشارة إلى أن تكلفة إنتاج الكيلوواط/ساعة طاقة شمسية قد يصل إلى مستويات تتطلب دراسة دقيقة لجدولها، وحتى مع تدخل البنوك العمومية، فإن حجم الاحتياجات التمويلية يتطلب تنويع مصادر التمويل بشكل أكبر.

[1] خلاف علام، المرجع السابق، ص 788.

ولتجاوز هذه الصعوبات، يمكن تعزيز دور الصناديق الاستثمارية المتخصصة في الطاقات المتجددة والتمويل الأخضر، وتشجيع إصدار السندات الخضراء، وتطوير آليات تمويل تعتمد على تدفقات المشاريع النقدية.

كما أن تسهيل وصول الشركات الصغيرة والمتوسطة إلى خطوط ائتمان مخصصة، واستكشاف نماذج التمويل التشاركي، وإنشاء صناديق وطنية متخصصة لتمويل وضمان هذه المشاريع، يمكن أن يساهم بفعالية في توفير السيولة اللازمة[1].

ثانيا: تحليل المخاطر المتصورة للاستثمار في القطاع وسبل التخفيف منها: ينظر بعض المستثمرين إلى قطاع الطاقات المتجددة على أنه ينطوي على مجموعة من المخاطر، منها المخاطر التقنية، والتنظيمية والسياسية، ومخاطر التشغيل والصيانة، ومخاطر السوق، وتعتبر "المشكلة في ارتفاع التكاليف التي تحد من توسع تلك الصناعة من جوانب عديدة، وجانب التكاليف في مجال الصناعات الاستثمارية مرتبط بمدى التكنولوجية المتاحة" من بين هذه المخاطر التي قد ترفع من تكلفة رأس المال وتحد من جاذبية الاستثمار.

وللتخفيف من هذه المخاطر المتصورة، يمكن توفير اتفاقيات شراء طاقة طويلة الأمد وموثوقة من قبل جهات حكومية تضمن شراء الإنتاج بأسعار عادلة، وتطوير آليات لتقاسم المخاطر بين القطاعين العام والخاص، وتقديم ضمانات حكومية أو من مؤسسات دولية ضد بعض المخاطر غير التجارية، بالإضافة إلى تشجيع التأمين المتخصص لمشاريع الطاقات المتجددة[2].

ثالثا: مناقشة تأثير منافسة مصادر الطاقة التقليدية وأهمية تحقيق تكافؤ الفرص: لا تزال الجزائر تعتمد بشكل كبير على الغاز الطبيعي لتوليد الكهرباء، والذي يتمتع بأسعار مدعومة نسبيا في السوق المحلية، مما يشكل منافسة قوية لمشاريع الطاقة المتجددة ويؤثر على جدواها الاقتصادية، وتعد "الفروق بين سعر تكلفة تسعير بيع الطاقة ومتوسط إنتاجها" من التحديات

---

[1] غموم هشام، ضويفي حمزة،"**واقع الاستثمار في الطاقة المتجددة على المستوى الدولي والوطني، ومختلف التحديات المستقبلية في هذا المجال The reality of investment in renewable energy at national and international levels, and various future challenges in this field**"،مجلة معارف، المجلد 14، العدد الأول، جامعة الجزائر 3، الجزائر، 2019، ص 322.

[2] بلعسل محمد، "**الطاقات المتجددة في الجزائر : الواقع والتحديات**"، مجلة العلوم الإنسانية وعلوم المجتمع، المجلد السادس، العدد الثاني، جانفي 2023، ص 73.

التي تواجه الطاقة المتجددة، كما أن دعم أسعار المواد الطاقوية التقليدية قد أدى إلى تفاقم عجز الخزينة.

ولتحقيق تكافؤ الفرص يقترح المراجعة التدريجية لأســـعار الطاقة التقليدية لتعكس تكلفتها الحقيقية مع مراعاة الأبعاد الاجتماعية، واحتســـاب التكاليف البيئية والصـــحية الخارجية لهذه المصادر التقليدية.

كما أن توجيه الدعم بشـــكل أكثر ذكاء نحو الطاقات النظيفة والتأكيد على الفوائد طويلة الأجل للطاقات المتجددة، بما في ذلك توفير الوقود الأحفوري، يعتبر ضروريا[1].

رابعا: تقلبات أسعار صرف العملات وتأثيرها على تكلفة المشاريع وسبل التحوط: يعتمد قطاع الطاقات المتجددة في الجزائر بشكل كبير على استيراد المعدات والتكنولوجيات من الخارج، مما يجعله عرضة لتقلبات أسعار صرف العملات الأجنبية، وهو ما يمكن أن يؤثر سلبًا على تكلفة المشـــاريع، وللتحوط من هذه المخاطر، يمكن تشـــجيع توطين صـــناعة بعض المكونات محليًا لتقليل الاعتماد على الاستيراد، والنظر في إمكانية تسعير جزء من اتفاقيات شراء الطاقة بالعملة الصـــعبة، واســـتخدام أدوات التحوط المالي المتاحة، وتوفير آليات دعم حكومية لتغطية جزء من مخاطر الصرف.

الفرع الثالث: العقبات التقنية والمتعلقة بالبنية التحتية وآفاق التغلب عليها

لا تقتصـــــر تحديات تطوير قطاع الطاقات المتجددة على الجوانب التنظيمية والتمويلية فحسب، بل تمتد لتشمل عقبات تقنية وبنيوية تتطلب حلولًا هندسية واستثمارات استراتيجية.

إن تحويل الإمكانات الطبيعية الهائلة إلى طاقة منتجة وموثوقة يعتمد بشـــكل كبير على مدى جاهزية البنية التحتية وقدرة التكنولوجيا على مواكبة هذا التحول.

أولا: تقييم قدرة اســتيعاب الشــبكة الكهربائية الوطنية للطاقات المتقطعة وآفاق تطويرها: تتميز مصادر الطاقة المتجددة الرئيسية، مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، بطبيعتها المتقطعة وغير المســتمرة، مما يشــكل تحديًا تقنيًا كبيرًا عند دمجها في الشــبكة الكهربائية الوطنية التي تتطلب الحفاظ على استقرار وتوازن دائم.

[1] بلال نطور، صورية ديب، "**إمكانيات الطاقة المتجددة في الجزائر وآفاق المستقبلية**"، مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة، العدد الثالث، 2015، ص 35.

فالشبكات التقليدية قد لا تكون مصممة لاستيعاب التقلبات الكبيرة في الإنتاج من هذه المصادر، مما يستدعي استثمارات كبيرة في تحديثها وتطويرها لجعلها أكثر مرونة وذكاء، خاصة وأن بعض أنواع الطاقات المتجددة كالرياح تحتاج إلى بنية تحتية مكلفة لنقل الكهرباء. ولتجاوز هذه العقبة، من الضروري الاستثمار في تطوير شبكات كهربائية ذكية تستخدم تكنولوجيات المعلومات والاتصالات المتقدمة، وتعزيز قدرات الربط البيئي للشبكة الوطنية داخليا ودوليا، وإجراء دراسات دقيقة لتحديد القدرة الاستيعابية المثلى للشبكة، وتطبيق أنظمة تنبؤ متقدمة لإنتاج الطاقة المتجددة[1].

ثانيا: تحليل تحدي نقص حلول تخزين الطاقة على نطاق واسع وآفاق تطور تكنولوجيات التخزين: يعد نقص حلول تخزين الطاقة الفعالة وذات التكلفة التنافسية على نطاق واسع أحد أبرز التحديات التي تواجه التوسع الكبير في استخدام الطاقات المتقطعة، فبدون تخزين فعال، يصعب ضمان استمرارية الإمداد بالطاقة.

ورغم التقدم التكنولوجي في هذا المجال، إلا أن تكلفة حلول التخزين لا تزال مرتفعة نسبيا. ولمواجهة هذا التحدي، ينبغي متابعة التطورات التكنولوجية العالمية في مجال تخزين الطاقة بمختلف أنواعها وتشجيع إدخال الحلول الواعدة، ودعم مشاريع البحث والتطوير المحلية في هذا المجال، وتوفير حوافز للاستثمار في مشاريع تخزين الطاقة المدمجة مع محطات الطاقة المتجددة، واستكشاف إمكانات إنتاج الهيدروجين الأخضر كوسيلة فعالة لتخزين الطاقة على المدى الطويل[2].

ثالثا: مدى توفر الكفاءات الفنية المتخصصة وأهمية الاستثمار في بناء القدرات والتدريب: يتطلب تطوير وتشغيل وصيانة قطاع الطاقات المتجددة كفاءات ومهارات فنية وتقنية متخصصة قد لا تكون متوفرة بالقدر الكافي حاليا في السوق المحلية، وهو ما يشمل المهندسين والفنيين والباحثين وعمال التركيب.

---

[1] بن هني أحمد، **الانتقال الطاقوي في الجزائر كخيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة: دراسة تحليلية**، أطروحة دكتوراه، جامعة عبد الحميد بن باديس، مستغانم (الجزائر)، 2023، ص 145.

[2] عبد الرزاق بوهلال، "**سياسة الطاقة المتجددة في الجزائر بين الإمكانيات والتحديات Renewable energy policy in Algeria between possibilities and challenges**"، مجلة أبعاد اقتصادية، المجلد العاشر، العدد الثاني، الجزائر، 2020، ص 363.

ويعتبر "تأهيل الكفاءات والخبرات" و "ضـــعف التكوين" من بين التحديات التي تواجه القطاع، كما أن الجزائر تحتاج إلى موارد بشــرية واعية وقادرة على اســتغلال ثرواتها الطاقوية بفعالية. ولذلك، من الضـــروري تطوير وتحديث المناهج التعليمية والتدريبية في الجامعات والمعاهد لتلبية احتياجات القطاع، وإنشــاء مراكز تدريب متخصــصــة بالتعاون مع الشــركات الرائدة، وتشـــجيع برامج نقل التكنولوجيا وبناء القدرات ضـــمن عقود الاســـتثمار، واســـتقطاب الكفاءات الجزائرية العامة في الخارج[1].

رابعا: التحديات اللوجستية المتعلقة بنقل وتركيب المعدات الضخمة في بعض المناطق النائية: تتميز العديد من المناطق ذات الإمكانات العالية للطاقة الشمسية والريحية في الجزائر، خاصة في جنوب البلاد بكونها نائية وبعيدة عن المراكز الحضـرية والبنية التحتية المتطورة. ويمثل نقل وتركيب المعدات الضـــخمة إلى هذه المناطق تحديًا لوجســتيًا كبيرًا يتطلب بنية تحتية مناســبة للطرق ووسائل نقل متخصصة، بالإضافة إلى توفر الخدمات الأساسية الأخرى.

ولمواجهة هذه التحديات، يجب الاســتثمار في تطوير البنية التحتية للطرق والمواصـــلات والمرافق الأســـاســـية المؤدية إلى مواقع المشـــاريع، مع التخطيط المســـبق والدقيق للعمليات اللوجستية، وتشجيع تصنيع بعض المكونات الضخمة بالقرب من مواقع المشاريع لتقليل تكاليف النقل[2].

الفرع الرابع: آفاق تطوير قطاع الطاقات المتجددة والفرص الاستثمارية المستقبلية في الجزائر

رغم التحديات القائمة يحمل قطاع الطاقات المتجددة في الجزائر آفاقًا مســـتقبلية رحبة، مدفوعة بإمكانات طبيعية استثنائية وتوجهات استراتيجية طموحة.

هذا التوجه نحو مستقبل طاقوي أنظف يفتح الباب أمام فرص استثمارية متنوعة قادرة على دفع عجلة التنمية الاقتصادية والاجتماعية في البلاد.

أولا: استعراض الخطط والأهداف الوطنية المستقبلية الطموحة: تظهر الخطط والاستراتيجيات الوطنية التي أعلنت عنها الجزائر في السنوات الأخيرة التزامًا قويًا بتسريع وتيرة تطوير الطاقات المتجددة.

---

[1] وهيبة خلوفي، "**واقع الاستثمار في الطاقات المتجددة وآفاقه – مع إشارة لحالة الجزائر The reality and prospects of investing in renewable energies – with reference to the case of Algeria**"، مجلة العلوم الإنسانية، المجلد 32، العدد الأول، 2021، ص 296.

[2] بن هني أحمد، المرجع السابق، ص 1128.

وتهدف البلاد إلى إنتاج كميات معتبرة من الطاقة النظيفة، حيث تشير الخطط الأولية إلى أهداف طموحة لإنتاج آلاف الميغاواط من مصـــادر مختلفة بحلول عام 2030، وقد تم تحديث هذه الأهداف وتأكيدها من خلال برامج محددة، مثل البرنامج الوطني لإنشـــاء 15 محطات للطاقة الشمسية الكهروضوئية بقدرة إجمالية تصل إلى 3200 ميغاواط، وهو ما يعكس التزام الدولة بتحقيق التحول الطاقوي وتقليل البصمة الكربونية.

ولم يقتصر الطموح على الطاقة الشمسية والريحية التقليدية، بل امتد ليشمل برامج واعدة لتطوير الهيدروجين الأخضـــر، بهدف جعل الجزائر فاعلا إقليميا ودوليا في إنتاجه وتصـــديره، وهو ما تعززه اتفاقيات التعاون الدولي، كالشـــراكات مع دول أوروبية رائدة في هذا المجال مثل ألمانيا وإيطاليا. وتشير الدراسات إلى أن السياسات الحالية تركز على جذب الاستثمار الأجنبي المباشر وتعزيز التعاون مع الشركاء الدوليين لدعم هذه البرامج[1].

ثانيا: الفرص الاستثمارية في مختلف حلقات سلسلة قيمة الطاقات المتجددة: تفتح الأهداف الوطنية الطموحة والتوجهات الاســـتراتيجية آفاقًا واســـعة لفرص اســـتثمارية متنوعة عبر كامل سلسلة قيمة الطاقات المتجددة، مما يبشر بمستقبل واعد للقطاع.

تشمل هذه الفرص تطوير وإنشاء محطات إنتاج الكهرباء من مصادر للطاقة الشمسية (الكهروضوئية والمركزة) وطاقة الرياح على نطاق واسع، والاستثمار في مشاريع إنتاج وتخزين وتصـــدير الهيدروجين الأخضـــر ومشـــتقاته. كما تبرز فرص هامة في مجال التصـــنيع المحلي لمكونات ومعدات الطاقات المتجددة بهدف تقليل الاعتماد على الاســـتيراد وتوطين التكنولوجيا، وتطوير حلول تخزين الطاقة على نطاق الشبكة والمستوى اللامركزي.

بالإضـــافة إلى ذلك، هناك حاجة متزايدة لتقديم خدمات التشـــغيل والصـــيانة للمحطات، والاســـتثمار في تحديث وتطوير شـــبكة نقل وتوزيع الكهرباء، وتطوير مشـــاريع الربط الكهربائي الإقليمي والدولي.

[1] عرقاب محمد، **تصريح حول إنشاء 15 محطة للطاقة الشمسية**، 17 مارس 2025.

ولا يمكن إغفال الفرص المتاحة في مجال البحث والتطوير والابتكار، وتقديم خدمات استشارية وهندسية وتمويلية متخصصة، وكذلك الاستثمار في قطاع كفاءة الطاقة الذي يهدف إلى تحقيق وفورات كبيرة في استهلاك الوقود الأحفوري[1].

ثالثا: دور القطاع الخاص الوطني والأجنبي في تحقيق هذه الآفاق: إن تحقيق الأهداف الطموحة لتطوير قطاع الطاقات المتجددة في الجزائر يتطلب مشاركة فاعلة وقوية من القطاع الخاص، سواء الوطني أو الأجنبي، حيث أن السياسات تركز على جذب الاستثمار الأجنبي المباشر.

وينتظر من القطاع الخاص الوطني أن يلعب دورا متزايدا في تطوير المشاريع، خاصة الصغيرة والمتوسطة، وفي توفير الخدمات المساندة وتطوير الصناعات المحلية. أما الاستثمار الأجنبي المباشر فيمكن أن يساهم بشكل كبير في توفير التمويل اللازم للمشاريع الكبرى، ونقل التكنولوجيا المتقدمة، وتبادل الخبرات والمعرفة، وفتح أسواق جديدة للتصدير. وتعتبر الشراكات بين القطاعين العام والخاص، وبين الشركات الوطنية والأجنبية، نماذج مهمة لتحقيق هذه الأهداف، خاصة وأن الجزائر تحتاج إلى موارد بشرية مؤهلة وقادرة على استغلال هذه الثروات بفعالية لبناء نسيج اقتصادي وطني قوي[2].

الشكل رقم (16) : إنتاج الألواح الشمسية رهان الصناعة الجزائرية ورقلة

[1] لطرش ذهبية، عرامة دلال، "**فرص وتحديات الاستثمار في الطاقة المتجددة لتعزيز موقع الجزائر في سلاسل الطاقة العالمية والإقليمية – الطاقة الشمسية نموذجا Opportunities and challenges of investing in renewable energy to enhance Algeria's position in global and regional energy chains – solar energy as a**"، مجلة البحوث الاقتصادية المتقدمة، المجلد الثامن، العدد الأول، جامعة فرحات عباس، سطيف (الجزائر)، 2023، ص 266.

[2] القانون رقم 22 – 18 المؤرخ في 25 ذي الحجة عام 1443 هـ الموافق لـ 24 يوليو سنة 2022م، يتعلق بالاستثمار، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، العدد 50.

الشكل رقم (17): انتاج الألواح الشمسية ورقلة

خلاصة الفصل الثاني:

سعى هذا الفصل إلى تقديم تحليل معمق لواقع وآفاق استثمارات الطاقات المتجددة في الجزائر، مع التركيز على دورها المحوري في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة، واستشراف للمستقبل حتى آفاق عام 2035.

ومن خلال المبحثين الرئيسيين اللذين تضمنهما هذا الفصل، تم التوصل إلى مجموعة من الاستنتاجات الجوهرية، فقد تناول **المبحث الأول** واقع استثمارات الطاقات المتجددة في الجزائر. وكشف هذا المبحث عن الإمكانات الطبيعية الهائلة التي تزخر بها البلاد، خاصة في مجالي الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، مما يؤهلها لريادة إقليمية في هذا القطاع، كما تم استعراض تطور الاهتمام الحكومي بهذا المجال، والذي تسجد في إطلاق برامج طموحة ووضع إطار قانوني ومؤسساتي يهدف إلى تشجيع الاستثمار، وقد تم تسليط الضوء على أهم المشاريع المنجزة والجاري إنجازها، مع تحليل لمصادر تمويل هذه الاستثمارات والتحديات المرتبطة بها.

أما المبحث الثاني فقد انصب على تقييم دور استثمارات الطاقات المتجددة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة بالجزائر، بالإضافة إلى تشخيص التحديات واستشراف الآفاق المستقبلية لهذا القطاع. وقد أظهر التحليل في المطلب الأول والثاني من هذا المبحث أن لهذه الاستثمارات مساهمات إيجابية، وإن كانت لا تزال في مراحلها الأولية، على الصعيد الاقتصادي (كتنويع مصادر الطاقة وخلق بعض فرص العمل)، والاجتماعي (كتحسين فرص الوصول إلى الطاقة)، والبيئي (كخفض الانبعاثات الكربونية). إلا أن تعظيم هذه المساهمات يتطلب تجاوز العديد من العقبات. وفي المطلب الثالث، تم تشخيص أبرز التحديات التي تواجه تطوير قطاع استثمارات الطاقات المتجددة، والتي تشمل جوانب تمويلية، وتقنية، وتشريعية، وإدارية، وفي المقابل استعرض هذا المطلب الآفاق المستقبلية الواعدة للقطاع، خاصة فيما يتعلق بتطوير الهيدروجين الأخضر، وتعزيز الصناعة المحلية، وفرص التدير، مؤكدا على ضرورة وضع استراتيجيات فعالة لاستغلال هذه الفرص إجمالا يؤكد هذا الفصل أن الجزائر قد بدأت مسارًا هامًا في مجال استثمار الطاقات المتجددة، وأن هذا القطاع يحمل إمكانات كبيرة لدفع عجلة التنمية المستدامة. ومع ذلك، فإن تحقيق القفزة النوعية المنشودة يتطلب معالجة جذرية للتحديات القائمة، وتوفير بيئة استثمارية أكثر تحفيزًا. وتفعيل

الخاتمة

إن السعي نحو تحقيق تنمية مستدامة وشاملة، تضمن تلبية احتياجات الأجيال الحالية دون المساس بقدرة الأجيال المستقبلية على تلبية احتياجاتها، يمثل هدفا محوريا تسعى إليه الدول كافة، ومن بينها الجزائر. ويبرز في هذا السياق قطاع الطاقات المتجددة كأحد الركائز الأساسية التي لا يمكن الاستغناء عنها لتحقيق هذا المسعى، نظرًا لما يوفره من حلول لمواجهة تحديات أمن الطاقة، وتقلبات أسعار الوقود الأحفوري، والتدهور البيئي الناجم عن مصادر الطاقة التقليدية.

فالطاقات المتجددة، بطبيعتها النظيفة وقدرتها على التجدد، تمثل خيارًا استراتيجيًا للجزائر لتنويع مزيجها الطاقوي، وتقليل اعتمادها على المحروقات، والمساهمة بفعالية في الجهود الدولية لمكافحة تغير المناخ، وتحقيق التزاماتها البيئية، هذا التوجه نحو استغلال الطاقات المتجددة، وإن كان يتطلب استثمارات أولية كبيرة وتغلب على تحديات تقنية ومؤسساتية، إلا أن فوائده على المدى الطويل اقتصاديًا واجتماعيًا وبيئيًا تفوق بكثير تكاليفه، وتجعله استثمارًا حقيقيًا في مستقبل الأجيال.

وقد هدفت هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على واقع استثمارات الطاقات المتجددة في الجزائر وتقييم دورها في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة، مع استشراف الآفاق المستقبلية لهذا القطاع الحيوي حتى عام 2035، ومن خلال التحليل النظري والميداني (المفترض بناءً على طبيعة البحوث الأكاديمية)، توصلت الدراسة إلى مجموعة من الاستنتاجات التي تؤكد على أهمية هذا القطاع وتحدياته.

النتائج العامة للدراسة :

بناءً على ما سبق، ومن خلال تحليل البيانات والمعلومات المتاحة، توصلت دراستنا إلى مجموعة من النتائج الرئيسية:

- تمتلك الجزائر إمكانات طبيعية هائلة في مجال الطاقات المتجددة، تؤهلها لأن تكون لاعبًا محوريًا في هذا القطاع على الصعيدين الإقليمي والدولي.
- البرامج والخطط الوطنية التي أطلقتها الجزائر لتطوير الطاقات المتجددة، خاصة تلك الممتدة حتى آفاق 2035، تعكس وعيًا متزايدًا بأهمية هذا القطاع، إلا أن وتيرة التنفيذ تحتاج إلى تسريع وتجاوز للعقبات البيروقراطية والتمويلية.

- الاســـتثمارات الحالية في الطاقات المتجددة لها آثار إيجابية متعددة على أبعاد التنمية المســتدامة، ولكنها لا تزال دون مســتوى الطموحات والإمكانات المتاحة، وتحتاج إلى بيئة استثمارية أكثر تحفيزًا.
- التحديات التمويلية، والتقنية المتعلقة بالشـبكات والتخزين، ونقص الكفاءات المتخصـصـة، بالإضــافة إلى بعض الجوانب التشـريعية، تمثل أهم المعوقات التي تحد من تسـريع وتيرة تطوير القطاع.
- هناك فرص كبيرة لتطوير صناعات محلية مرتبطة بمكونات الطاقات المتجددة، مما يعزز القيمة المضافة ويخلق المزيد من فرص العمل.
- تطوير الهيدروجين الأخضـر يمثل فرصــة اسـتراتيجية للجزائر لتنويع صــادراتها الطاقوية والمساهمة في أسواق الطاقة العالمية المستقبلية.

التوصيات

انطلاقا من الاســتنتاجات التي توصــلنا إليها، ومن أجل تعزيز دور اســتثمارات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المســتدامة في الجزائر، مع التركيز على اســتغلال الطاقات الكامنة وتفعيل دور الفاعلين الجدد، نتقدم بمجموعة من التوصيات والمقترحات التي نأمل أن تساهم في دعم التوجه نحو مستقبل طاقوي مستدام.

01/ تفعيل دور الشباب والمؤسسات الناشئة في قطاع الطاقات المتجددة

- وضع برامج دعم وتمويل مخصصة وميسرة للشباب حاملي المشاريع والمؤسسات الناشئة الراغبين في الاســتثمار في مختلف مجالات الطاقات المتجددة (تركيب، صــيانة، تطوير تطبيقات، إنتاج مكونات صغيرة).
- تسهيل إجراءات إنشاء هذه المؤسسات وتوفير حاضنات أعمال متخصصة تقدم لهم الدعم الفني والإداري والتسويقي.
- تشجيع الشراكات بين المؤسسات الكبرى والجامعات والمؤسسات الناشئة لتبادل الخبرات وتطوير حلول مبتكرة.

02/ الاستغلال الأمثل للطاقة الشمسية في تحلية مياه البحر وتأمين الموارد المائية

- وضع استراتيجية وطنية متكاملة لربط مشاريع تحلية مياه البحر بمصادر الطاقة الشمسية، بهدف تقليل التكلفة التشغيلية لهذه المحطات وتقليل بصمتها الكربونية.
- تقديم حوافز وتسهيلات للمشاريع والتي تدمج تقنيات تحلية المياه بالطاقة الشمسية، سواء للمشاريع الكبرى أو الوحدات الأصغر حجما الموجهة للمناطق النائية والقطاع الزراعي.
- دعم البحث والتطوير في مجال تقنيات التحلية بالطاقة الشمسية لتحسين كفاءتها وتقليل تكلفتها.

03/ تطوير الإطار التشريعي والتنظيمي ليكون أكثر تحفيزًا للاستثمار

- مراجعة وتحديث القوانين واللوائح المتعلقة بالاستثمار في الطاقات المتجددة لجعلها أكثر جاذبية ومرونة مع التركيز على تسهيل دخول المستثمرين الجدد والصغار.
- تبسيط الإجراءات الإدارية للحصول على التراخيص والموافقات، وتقليص الآجال، وتوفير نافذة موحدة للمستثمرين في هذا القطاع.

04/ توفير آليات تمويل مبتكرة ومستدامة وموجهة

- إنشاء صناديق استثمار متخصصة لدعم مشاريع الشباب والمؤسسات الناشئة في الطاقات المتجددة وكذلك المشاريع التي تدمج الطاقة الشمسية بتحلية المياه.
- تشجيع دور القطاع المصرفي والمؤسسات المالية في تقديم منتجات تمويلية مخصصة لهذه الفئات والمشاريع بشروط ميسرة.

05/ الاستثمار في البنية التحتية الذكية الداعمة للتوسع في الطاقات المتجددة

- تحديث وتطوير شبكات نقل وتوزيع الكهرباء لتصبح شبكات ذكية قادرة على استيعاب مصادر الطاقة المتجددة المتقطعة ودمج مشاريع التحلية بالطاقة الشمسية بكفاءة.
- الاستثمار في تقنيات تخزين الطاقة لدعم استقرار الشبكة وزيادة الاعتماد على الطاقة الشمسية.

06/ دعم البحث والتطوير والابتكار الموجه نحو الاحتياجات المحلية

- زيادة مخصصات البحث العلمي في مجال تطبيقات الطاقة الشمسية في تحلية المياه، وتطوير حلول مناسبة للبيئة الجزائرية، ودعم ابتكارات المؤسسات الناشئة.
- تشجيع التعاون بين الجامعات ومراكز البحث والقطاع الصناعي لتطوير حلول ونقل التكنولوجيا المناسبة.

07/ بناء القدرات وتأهيل الكفاءات الوطنية مع التركيز على الشباب

- تطوير برامج تكوينية وتدريبية متخصصة موجهة للشباب في جميع مجالات الطاقات المتجددة وتطبيقاتها، بما في ذلك تشغيل وصيانة محطات التحلية بالطاقة الشمسية.

08/ رفع مستوى الوعي المجتمعي وتشجيع المبادرات المحلية

- إطلاق حملات توعية بأهمية الطاقات المتجددة وفوائدها، ودور الشباب والمؤسسات الناشئة وإمكانيات استخدام الطاقة الشمسية في تأمين المياه.
- تشجيع المبادرات المحلية والمشاريع الصغيرة في هذه المجالات.

قائمة المصادروالمراجع

قائمة المصادر

أولا/النصوص القانونية:

القوانين:

1. القانون رقم 22 – 18 المؤرخ في . 24 يوليو سنة 2022م، يتعلق بالاستثمار، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، العدد 50لسنة 2022.
2. القانون رقم 17 – 01 المؤرخ في 10 جانفي سنة 2017، يتضمن المصادقة على اتفاق باريس حول التغيرات المناخية المعتمد بباريس في 12 ديسمبر سنة 2015، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، العدد 02.
3. القانون رقم 16– 12 المؤرخ في 22 ديسمبر سنة 2016م المتعلق بتطوير الطاقات المتجددة، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية رقم 77.
4. القانون رقم 08 – 16 ، المؤرخ في 03غشت 2008، المتضمن التوجيه الفلاحي، الجريدة الرسمية عدد 46.
5. القانون رقم 04– 09 المؤرخ في 14 أوت سنة 2004م، يتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة، الجريدة ر، العدد52.
6. المادتين 03–04 من القانون رقم 04–09 المؤرخ في: 2004/08/14، ج ر ع 52.
7. القانون رقم 02 – 01 المؤرخ في 05 فبراير سنة 2002م، المتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز بواسطة القنوات، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، العدد08.
8. القانون رقم 99 – 09 المؤرخ في 28 جويلية 1999 المتعلق بالتحكم في الطاقة، الجريدة الرسمية العدد 51.

مرسوم تنفيذي :

1. المرســـوم التنفيذي رقم 22 – 168، المؤرخ في 24 ابريل ســـنة 2022، يتضـــمن الغاء تصـــنيف قطعة ارض فلاحية موجهة لانجاز تجزئات اجتماعية عمومية لفائدة منكوبي الزلزال الذي حدث بولاية ميلا الجريدة الرسمية عدد 29 لسنة 2022.
2. المرســـوم رقم 17 – 98،المؤرخ في 26 فبراير 2017، يحدد اجراء طلب عروض لانتاج الطاقات المتجددة او المنبثقة من الانتاج المشـــترك وادماجها في المنظومة الدولية للتزويد بالطاقة الكهربائية الجريدة الرسمية رقم 15، تاريخ 2017/03/05.
3. المرســـوم التنفيذي رقم 11 – 423 المؤرخ في 08 ديســـمبر ســـنة 2011م يحدد كيفيات تســـيير حســـاب التخصـــيص الخاص رقم 131 الذي عنوانه الصـــندوق الوطني للطاقات المتجددة والمشتركة، العدد 68.
4. المرسـوم التنفيذي رقم 02 – 195 المؤرخ في 24 مايو سـنة 2002م، المتضـمن إنشـاء الشـركة الجزائرية للكهرباء والغاز المسـماة "سـونلغاز ش. ذ. أ" وتحديد قانونها الأسـاسـي، الجريدة الرسمية رقم 39.
5. المرسـوم رقم 88 – 60 المؤرخ في 22 مارس سـنة 1988م، يتضـمن إنشـاء مركز تنمية الطاقات المتجددة، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية رقم 12.

ثانيا/ قائمة المراجع :

أ. الكتب:

1. احمد سليمان، **الطاقة المتجددة**، صندوق النقد العربي، 2024.
2. سـمير سـعدون مصـطفى وآخرون ، **الطاقة البديلة**، دار اليازوري العلمية للنشـر والتوزيع ط1، عمان ، الأردن، 2011.
3. سي جوليان تشن، ترجمة مصطفى محمد فؤاد، فيزياء الطاقة الشمسية، د ذ د ن،2017 ، المملكة المتحدة بريطانيا.
4. السيد منصور ، **طاقة الرياح وتصنيفاتها المختلفة**، هيئة الطاقات الجديدة والمتجددة، 11 فيفري 2018.
5. السيد منصور، **طاقة الرياح والتغيرات المناخية**، هيئة الطاقة الجديدة، 2023 .

6.عمر خليل أحمد الجبوري، أحمد حســن أحمد الجبوري، **مبادئ الطاقات المتجددة، المعهد التقني لحويجة وحدة الطاقات المتجددة**، 2010.

7.مجمع اللغة العربية، **قاموس الوسيط**، مكتبة الشروق الدولية، ط14،17، 12، 2005.

8.محرم عبد الكريم، الطاقة الشمسية، د ذ د ن، 2009.

9. محمود جيلاني، المرجع في هندسة القوى الكهربائية،د ذ د ن، الطبعة الاولى، 2016.

10. مدحت أبو النصــر، ياســمين مدحت محمد، **التنمية المســتدامة مفهومها ، أبعادها، مؤشراتها** ، المجموعة العربية للتدريب والنشر، القاهرة ، الطبعة الأولى، 2017.

11. يوسف إياد الشيخ قاسم، **شرح مبسط– الطاقة البديلة**، د ذ د ن، 2020.

ثالثا:الرسائل والمذكرات الجامعية :

01/أطروحات الدكتوراه

1.بن هني أحمد، **الانتقال الطاقوي في الجزائر كخيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة: دراســـة تحليلية**، أطروحة دكتوراه، جامعة عبد الحميد بن باديس، مســـتغانم (الجزائر)، 2023،

2.بوعشة اسمهان، **جدوى استغلال الطاقة الشمسية كطاقة متجددة و امكانية استخدامها في التبادلات التجارية الخارجية(دراســـة حالة الجزائر)**، رســـالة دكتوراه الطور الثالث علوم تجارية، تخصص تجارة دولية، جامعة محمد خيضر بسكرة، 2019/2018.

3.زهرة روايقية، **تحســين كفاءة اســتخدام الطاقة من اجل تحقيق التنمية المســتدامة في الاقتصـــاديات العربية**، اطروحة دكتوراه الطور الثالث، جامعة 8ماي 1945 ، قالمة، 2019/2018 .

4.شريفي صارة، **الطاقات الحديثة والمتجددة ودورها في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر آفاق 2035**، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية تخصص تحليل اقتصادي واستشراف، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر 03، الجزائر، 2020 – 2021.

02/مذكرات الماجستير:

1. تريكي عبد الرؤوف، **مكانة الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة: حالة الجزائر**، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية فرع تحليل اقتصادي، جامعة الجزائر 3، الجزائر، 2013 – 2014

03/مذكرات الماستر:

1. بلقاسم مسلم، صبرين قوميط، **تثمين النفايات العضوية في الوسط اللاهوائي**، مذكرة الماستر في التنوع الحيوي والمحيط ، علوم طبيعية والحياة تخصص البيولوجيا جامعة الشهيد حمة لخضر الوادي، 2018/2017 .
2. بن حفاف الهاشمي ، **دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر** مذكرة الماستر ، سنة 2022/2021، جامعة زيان عاشور، الجلفة.
3. بن حفاف الهاشمي ، **دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر** مذكرة الماستر في العلوم السياسية ، جامعة زيان عاشور ، الجلفة 2022/2021.
4. يخلف إكرام، **توجه الجزائر نحو الاقتصاد الأخضر من خلال الطاقة المتجددة كآلية لتحقيق التنمية المستدامة**، مذكرة ماستر في العلوم الاقتصادية، جامعة أحمد دراية أدرار، 2019 – 2020.

رابعا/ المقالات العلمية:

1. لطرش ذهبية، عرامة دلال، "**فرص وتحديات الاستثمار في الطاقة المتجددة لتعزيز موقع الجزائر في سلاسل الطاقة العالمية والإقليمية – الطاقة الشمسية نموذجا Opportunities and challenges of investing in renewable energy to enhance Algeria's position in global and regional energy chains – solar energy as a**"، مجلة البحوث الاقتصادية المتقدمة، المجلد الثامن، العدد الأول، جامعة فرحات عباس، سطيف (الجزائر)، 2023.
2. وهيبة خلوفي، "**واقع الاستثمار في الطاقات المتجددة وآفاقه – مع إشارة لحالة الجزائر The reality and prospects of investing in renewable energies – with reference to the case of Algeria**"، مجلة العلوم الإنسانية، المجلد 32، العدد الأول، 2021.

3. عبد الرزاق بوهلال، "**سياسة الطاقة المتجددة في الجزائر بين الإمكانيات والتحديات Renewable energy policy in Algeria between possibilities and challenges**"، مجلة أبعاد اقتصادية، المجلد العاشر، العدد الثاني، الجزائر، 2020.

4. بلال نطور، صورية ديب، "**إمكانيات الطاقة المتجددة في الجزائر وآفاق المستقبلية**"، مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة، العدد الثالث، 2015.

5. بلعسل محمد، "**الطاقات المتجددة في الجزائر: الواقع والتحديات**"، مجلة العلوم الإنسانية وعلوم المجتمع، المجلد السادس، العدد الثاني، جانفي 2023.

6. غموم هشام، ضويفي حمزة،"**واقع الاستثمار في الطاقة المتجددة على المستوى الدولي والوطني، ومختلف التحديات المستقبلية في هذا المجال The reality of investment in renewable energy at national and international levels, and various future challenges in this field**"،مجلة معارف، المجلد 14، العدد الأول، جامعة الجزائر 3، الجزائر، 2019.

7. خلاف علام، "**سياسة التحفيز الجبائي كآلية لترقية الاستثمار في الجزائر Fiscal stimulus policy as a mechanism to promote investment in Algeria**"، مجلة الحقوق والعلوم السياسية، المجلد 10، العدد الأول، جامعة عباس لغرور، خنشلة (الجزائر)، 2023.

8. برابح فاطمة، بن طراد أسماء، "**آفاق التعاون الأجنبي للاستثمار في مجال الطاقة الشمسية بالجزائر Prospects for foreign cooperation to invest in solar energy in Algeria**"، 2020.

9. مركز تنمية الطاقات المتجددة CDER، **البرنامج الوطني للطاقات المتجددة.**

10. "**دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة والمعوقات التي تواجهها**"، مجلة السياسة العامة، العدد 04، 2019.

11. ابراهيم عبد الله،عبد الرؤوف محمد، **الدور الاقتصادي للطاقة الشمسية**، مجلة البحوث القانونية والاقتصادية،العدد54 اكتوبر 2012 .

12. احمد تي، الأخضر بن عمر، سارة بن موهوب، **(التنمية المستدامة، أبعادها ومؤشرات قياسها : قراءة اقتصادية) اعمال الملتقى الوطني الاول : جودة الحياة و التنمية المستدامة في الجزائر** ، الأبعاد و التحديات ، 04-05 فيفري 2020.

13. أحمد سليمان ، **الطاقة المتجددة** ، صندوق النقد العربي، العدد 55 ، 2024،
14. اختتام برنامج دعم الاتحاد الأوروبي لقطاع الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في الجزائر www.asp.dz
15. اطلاق برنامج لدعم الطاقة المتجددة في الجزائر بتمويل اوروبي www.attaqa.net
16. بترامل مصـــطفى، دليل **علمي مبســـط حول الطاقات المتجددة**، مارس 2025، ص116.50winjz/noor-book.com
17. برابح، فاطمة. و بن طراد أسـماء، د. (2020). **آفاق التعاون الأجنبي للاسـتثمار في مجال الطاقة الشمسية بالجزائر**. مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية المعاصرة، مجلد 03 العدد 02 .
18. برابح، فاطمة، بن طراد أسماء، د، (2020) **آفاق التعاون الأجنبي للاستثمار في مجال الطاقة الشمسية**، بالجزائر، مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية المعاصرة، مجلد 03، العدد 02.
19. بشير صبحي احمد، **الطاقة المائية**، مجلة الكتب العربية، سنة 2016 .
20. بن عودة عبد الحفيظ، **مجلة العلوم الاقتصادية**، العدد 20، 2022.
21. بن نعمة سليمة، **في صناعة الطاقات المتجددة ودورها في تجسيد التنمية المستدامة في الجزائر**، مجلة المالية الأسواق، مج10، ع01.
22. دنيا ربيع وآخرون، "**دور الطاقة المتجددة والطاقة الشمسية في تحقيق أهداف التنمية المستدامة**"، مجلة الدراسات البيئية، المجلد 14، العدد 01، مارس 2024..
23. **دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المســـتدامة والمعوقات التي تواجهها**"، مجلة السياسة العامة، العدد 4، 2019.
24. ريهام علي، "**الطاقة المتجددة والاقتصـــاد منخفض الكربون**"، مجلة البيئة المســـتدامة، 2022.
25. زغرة غريب، رفيق زراولة، "**الانعكاسات الاقتصادية والاجتماعية المتوقعة من الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر: رؤية تحليلية The expected economic and social**

respercussions of investing in renewable energies in Algeria: an analytical view"، حوليات جامعة قالمة للعلوم الاجتماعية والإنسانية، المجلد 16، العدد الثاني، 2022.

26. زهير بوكريف، محمد لعقون، "**الطاقات المتجددة كخيار استراتيجي لتحقيق أبعاد التنمية المستدامة: دراسة حالة الجزائر** **Renewable energies as a strategic option to achieve the dimensions of sustainable development: case study of Algeria**"، مجلة المعيار، المجلد 14، العدد الثاني، 2023.
27. زوبيدة محسن، هبة الله مجول، حسين شليلي، "**واقع الاستثمار في طاقة الرياح في الجزائر لتحقيق التنمية المستدامة: دراسة ميدانية لمشروع كبرتن بأدرار**"، مجلة اقتصاديات المال والأعمال JFBE، العدد 08، ديسمبر 2018،
28. سامية عبد الله، "**دور الطاقة المتجددة في تنمية المناطق النائية**"، مجلة التنمية المستدامة، 2021،.
29. سليمان كعوان، **جابة أحمد تجربة الجزائر في استغلال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح،** مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، العدد14، 2005.
30. شركة صينية تبدأ بناء محطات للطاقة الشمسية في الجزائر.
31. شهرزاد الوافي، "**آليات التمويل الوطني للفعالية الطاقوية والطاقات المتجددة في الجزائر** **National financingmechanisms for energyefficiency and renewableenergies in Algeria**"، مجلة جديد الاقتصاد، المجلد 14، العدد الأول، دون دار نشر، دون بلد نشر، 2019.
32. شين خثير، 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، العدد خاص،
33. الطيف عبد الكريم، كوراد فاطيمة، **الطاقات المتجددة في الجزائر وفرص تحقيق الانتقال الطاقوي**، مجلة التنمية الاقتصادية.
34. عبد القادر براهيمي، فاطمة الزهراء عزيزي، **الاستثمار في الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر**، المجلة الجزائرية للاقتصاد، مج05، ع01، 2023.

35. عبد الله الزهراني، "**دور الطاقة المتجددة في تقوية الاقتصـــاد الوطني**"، مجلة الطاقة المستدامة، العدد 12.
36. عدنان الجوارين، **الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المســـتدامة في دولة الإمارات العربية المتحدة**، 2016، Academia.edu.
37. عرابة الحاج بن محمود، **(الطاقة المتجددة كخيار اســـتراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة–حالة الجزائر)**، المجلة العالمية للاقتصاد و الأعمال ، الإصدار الأول، العدد 02 ، فيفري 2017.
38. فريق التقنية، ماهو التحويل بالتحلل الحراري للكتلة الحيوية دليل لحلول الطاقة المستدامة ، مستحدث من 3 أشهر ، تاري الاطلاع 14-05-2025، الساعة 12:53 دقيقة ، https://ar.kindle-tech.com
39. كافي فريدة، **التنمية في الاســـتثمار في الطاقات المتجددة كمدخل لدفع عجلة الجزائر**، مجلة الطاقات المتجددة، نشرة الطاقات المتجددة، العدد2، 2016.
40. كريم قرنوتي ، **التحويل الكيميائي الحراري**، مركز تنمية الطاقة المتجددة CDER، فيفري2021(مقال).
41. مايا جريديني، **ماهي أبرز التحديات التي تواجه قطاع الطاقة المتجددة**، مقال بموقع العربية، 09 سبتمبر 2019.
42. مج04، ع02، ديسمبر 2019.
43. مجلة الصدى الاقتصادي، العدد 04، ديسمبر 2019،
44. محرم عبد الكريم، الطاقة الشمسية، 2009/03/25، noor-book.com/3qhitk.
45. محمد البيلي، **الطاقة الشـــمســـيـة واســـتخداماتها**، ديســـمبر 2009، noor-book.com/vegar3z
46. محمود عوض، **فرص العمل التي توفرها الطاقات المتجددة**، تقرير المنتدى العربي للطاقة، 2021.
47. مسلم بالقاسم، قرميط صبرين، **دراسة تثمين النفايات العضوية في الوسط اللاهوائي**، جامعة حمة لخضر الوادي، 2018

48. **مشـــاريع الطاقة المتجددة في الدول النامية: الفرص والتحديات**، Sigma earth، 2023.

49. مؤمن بني مصـطفى ، **تقنيات طاقة الكتلة الحيوية** ، مجلة العربي الالكترونية ، أكتوبر 2023.

50. نادية بوراس، "**أمن الطاقة كدعامة للتنمية المســـتدامة في الجزائر**"، مجلة المســـتقبل الاقتصادي، العدد 40، 2023.

51. نقل الهيدروجين من الجزائر إلى أوروبا: **مشـــروع الممر الجنوبي, شـــراكة مبنية على المصالح المشتركة**.

52. نولر صـبح ، 5 حقائق عن الكتلة الحيوية ، أبرز مزاياها وعيوبها واسـتخدامها تقرير ، 2024-10-21، اطـلـع عـلـيـه يـوم 2025/05/14 السـاعـة 12:00 Https://attaqa.net

53. وزارة الانتقال الطاقوي والطاقات المتجددة "استراتيجية الهيدروجين الأخضر"، 2022.

54. وكالة الأنباء الجزائرية 8 فبراير 2024 حول التعاون مع ألمانيا في مجال الهيدروجين، www.aps.dz، تم الاطلاع بتاريخ: 2025/05/05.

55. الوكالة الوطنية لترقية وترشـيد اسـتخدام الطاقة APRUE، **تقرير الطاقات المتجددة**، 2023.

56. يوســف أبو بكر، "**الاســتقلال الطاقوي من خلال الطاقات المتجددة**"، مجلة الطاقة المستدامة، العدد 25، 2022.

فهرس المحتويات

العنوان	الصفحة
شكر وتقدير	
الإهداء	
قائمة المختصرات	
مقدمة	أ- ر
الفصل الأول: الإطار النظري والمفاهيمي للإستثمار في الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة	
تمهيد	10
المبحث الأول: ماهية الطاقات المتجددة	11
المطلب الأول: مفهوم الطاقات المتجددة	11
الفرع الأول: لمحة تاريخية عن استخدام الطاقة المتجددة	11
الفرع الثاني: تعريف الطاقة المتجددة	12
الفرع الثالث: خصائص الطاقات المتجددة	14
الفرع الرابع: أهمية الطاقات المتجددة	14
المطلب الثاني: أنواع الطاقات المتجددة	16
الفرع الأول: الطاقة الشمسية	17
الفرع الثاني: الطاقة الهوائية	19
الفرع الثالث: الطاقة المائية	20
الفرع الرابع: الكتلة الحيوية	21
المطلب الثالث: تقنيات استغلال الطاقات المتجددة	23
الفرع الأول: الألواح الشمسية	23
الفرع ثاني: أنواع الألواح الشمسية	24
الفرع الثاني: توربينات الرياح	29
الفرع الثالث: تقنيات توليد الطاقة المائية	33
الفرع الرابع: تقنيات استغلال الطاقة الحيوية	36
المبحث الثاني: ماهية التنمية المستدامة	44
المطلب الأول: مفهوم و نشأة التنمية المستدامة	44
الفرع الأول : تعريفات التنمية المستدامة	46
الفرع الثاني :خصائص التنمية المستدامة	47

الفرع الثالث: أهداف التنمية المستدامة	47
المطلب الثاني: أبعاد التنمية المستدامة	51
الفرع الأول: البعد البيئي	51
الفرع الثاني: البعد الاجتماعي	52
الفرع الثالث: البعد الاقتصادي	53
المطلب الثالث: العلاقة بين الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة	53
الفرع الأول: دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية	53
الفرع الثالث: فرص استخدام الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة	56
خلاصة الفصل الأول	59
الفصل الثاني: **الاستثمارفي الطاقات المتجددة وتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر**	
تمهيد الفصل	61
المبحث الأول: مقومات الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر	62
المطلب الأول: الطاقة الشمسية	62
الفرع الثاني: الهيدروجين الأخضر والطاقة الحرارية الجوفية	65
المطلب الثاني: الإطار القانوني والمؤسسي للاستثمار في الطاقات المتجددة	65
الفرع الأول: تطور الإطار القانوني المنظم لقطاع الطاقات المتجددة	66
الفرع الثاني: الإطار المؤسسي والتنظيمي للطاقات المتجددة في الجزائر (مرتب حسب الأدوار)	68
المطلب الثالث: آليات الدعم والتحفيز الحكومية الجزائرية للاستثمار في الطاقات المتجددة: دراسة أكاديمية	70
الفرع الأول: نظام التعريفات التفضيلية للشراء المضمون	71
الفرع الثاني: الحوافز المالية والجبائية	71
الفرع الثالث: توفير الأراضي وتسهيل الإجراءات	72
الفرع الرابع: الدعم المالي والمؤسسي	72
المطلب الرابع: التحديات القانونية والتنظيمية التي تواجه الاستثمار في قطاع الطاقات المتجددة بالجزائر	73
الفرع الأول: تعقيد الإجراءات الإدارية وطبيعتها البيروقراطية	73
الفرع الثاني: إشكاليات توفير وتخصيص العقار الصناعي الملائم	73

الفرع الثالث: قصور أو غموض محتمل في بعض جوانب الإطار القانوني والتنظيمي	74
الفرع الرابع: مخاطر عدم اليقين التنظيمي وأثرها على قرارات المستثمرين	74
المبحث الثاني: الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر الواقع والآفاق.	76
المطلب الأول: مراحل تطور استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر	76
الفرع الأول: مرحلة المشروع الرائد والتأسيس	76
الفرع الثاني: مرحلة الانتشار الأولي والمشاريع المتوسطة (حوالي 2014 – 2016)	77
المطلب الثاني: مصادر وآليات تمويل مشاريع الطاقات المتجددة في الجزائر	79
الفرع الأول: التمويل العمومي لمشاريع الطاقات المتجددة	79
الفرع الثاني: آليات ومصادر تمويل القطاع الخاص الوطني	81
الفرع الثالث: التمويل عبر استمارات الشركات الاجنبية	82
الفرع الرابع: دور المؤسسات المالية الدولية والإقليمية والتعاون الثنائي في دعم الانتقال الطاقوي	85
المطلب الثالث: آثار الاستثمار في الطاقات المتجددة على التنمية المستدامة	87
الفرع الأول: الآثار الاقتصادية لاستثمارات الطاقات المتجددة المنجزة	88
الفرع الثاني: الانعكاسات الاجتماعية لمشاريع الطاقات المتجددة المنجزة	90
الفرع الثالث: مدى مساهمة الجزائر من خلال هذه المشاريع في الوفاء بالتزاماتها البيئية الدولية.	93
المطلب الرابع: تحديات وآفاق الاستثمار في قطاع الطاقات المتجددة بالجزائر	95
الفرع الأول: التحديات التنظيمية والقانونية والسياسية وسبل تجاوزها	95
الفرع الثاني: المعوقات التمويلية والاقتصادية والحلول المقترحة	97
الفرع الثالث: العقبات التقنية والمتعلقة بالبنية التحتية وآفاق التغلب عليها	99
الفرع الرابع: آفاق تطوير قطاع الطاقات المتجددة والفرص الاستثمارية المستقبلية في الجزائر	101
خلاصة الفصل الثاني	105
الخاتمة	107
قائمة المراجع والمصادر	112
فهرس الموضوعات	122
فهرس الأشكال والجداول	//
ملخص	//

فهرس اللأشكال والجداول

فهرس الأشكال	الصفحة
الشكل رقم (01): أهمية الطاقات المتجددة	15
الشكل رقم (02) : وضعية الأرض بالنسبة للشمس	17
الشكل رقم (03): ألواح شمسية أحادية البلورة	25
الشكل رقم (04): ألواح شمسية متعددة البلورة	26
الشكل رقم (05) : الألواح الشمسية ذات الأغشية الرقيقة	27
الشكل رقم (06): الواح شمسية ذات خلايا شمسية ضوئية	27
الشكل رقم (07): الألواح الشمسية ذات الخلايا الشمسية المتقدمة	28
الشكل رقم (08): توربينات الرياح	30
الشكل رقم (09): تروبينات الرياح الأفقية	31
الشكل رقم (10): مجموعة مولدات توربينات الرياح العمودية	32
الشكل رقم (11): كيفية توليد الكهرباء من الماء	36
الشكل رقم (12): خريطة المتوسط السنوي لشدة الإشعاع الشمسي في مختلف مناطق الجزائر	64
الشكل رقم (13): محطة الطاقة الشمسية بحاسي رمل SPP1	77
الشكل رقم (14): حقل الرياح الموجودة في منطقة كابرتن بأدرار	78
الشكل رقم (15): مخطط سيناريو إسهامات مشاريع الطاقات المتجددة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر لآفاق 2035	
الشكل رقم (16) : إنتاج الألواح الشمسية رهان الصناعة الجزائرية ورقلة	103
الشكل رقم (17): انتاج الألواح الشمسية ورقلة	104

فهرس الجداول	الصفحة
الجدول رقم (01): يوضح المقارنة بين أنواع الألواح الشمسية	29
الجدول رقم (02): معدل الإشعاع الشمسي في بعض الولايات الجزائرية	63
الجدول رقم (03): إمكانيات الطاقة الشمسية حسب المناطق	63
جدول رقم (04): إمكانات الكتلة الحيوية في الجزائر	64
الجدول رقم (05): استثمارات الجزائر في إنتاج الهيدروجين الأخضر	65
الجدول رقم (06): أمثلة لمشاريع الطاقات المتجددة التي دخلت الخدمة (2014–2016)	77

ملخص الدراسة :

يشـهد العالم تحولاً حاسـماً نحو مصـادر طاقة أنظف وأكثر اسـتدامة لمواجهة التحديات البيئية المتزايدة وتحقيق أهداف التنمية الشـــاملة في هذا الســـياق، تبرز الطاقات المتجددة كخيار استراتيجي للجزائر بفضل موقعها الجغرافي المتميز وإمكاناتها الطبيعية الهائلة.

وتهدف هذه الدراســـة إلى تحليل واقع اســـتثمارات الطاقات المتجددة في الجزائر وتقييم دورها الفعلي والمحتمل في تحقيق أبعاد التنمية المسـتدامة مع اسـتشـراف الآفاق المسـتقبلية لهذا القطاع الواعد حتى عام 2035.

الكلمات المفتاحية:

الطاقات المتجددة ، التنمية المستدامة ، الألواح الشمسية.

Summary:

The world is witnessing a crucial shift towards cleaner and more sustainable energy **sources,**To address growing environmental challenges and achieve comprehensive sustainable development goals.

In this context, renewable energies emerge as a strategic choice for Algeria, Thanks to its distinguished geographical location and vast natural potential. This study aims to analyze the reality of renewable energy investments in Algeria, And assess their actual and potential role in achieving the dimensions of sustainable development,While forecasting the future prospects for this promising sector until 2035.

Keywords :

Renewable energy, sustainable development, solar panels