محطات الطاقة الشمسية في الجزائر الواقع الحالي والافاق المستقبلية

Solar Power Plants in Algeria: Current Situation and Future Prospects

ط.د جابري عبد القادر
جامعة الجزائر 3
مخبر العولمة والسياسات الاقتصادية الجزائر
djabri.abdelkader22@gmail.com

د.عبد الحفيظ كينة
جامعة الجزائر 3
hafidkina@gmail.com

تاريخ الاستلام: .2025/10/28 تاريخ القبول للنشر: 2025/12/08 تاريخ النشر: 2025/12/20

ملخص: تحت اشراف " **عبد الحفيظ كينة أستاذ محاضر "أ"**

تعد الطاقة الشمسية أحد أهم البدائل الاستراتيجية لتحقيق التحول الطاقوي في الجزائر، لما تتمتع به البلاد من موارد شمسية هائلة تمتد على معظم أراضيها. يهدف هذا المقال إلى دراسة واقع محطات الطاقة الشمسية في الجزائر، من خلال تحليل المشاريع المنجزة ضمن البرنامج الوطني للطاقات المتجددة، وتحديد أهم التحديات التقنية والمالية التي تعيق تطورها، كما يتناول المقال دراسة حالة لإحدى المحطات الشمسية النموذجية لتقييم مردوديتها وآفاق تطويرها، وتخلص الدراسة إلى أن الجزائر تمتلك إمكانات كبيرة لتوسيع إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية، شريطة تفعيل آليات التمويل، وتطوير الإطار القانوني، وتعزيز الشراكة بين القطاعين العام والخاص.

الكلمات مفتاحية: الطاقة الشمسية، الجزائر، المحطات الشمسية، الأمن الطاقوي، محطة الطاقة الشمسية بغرداية.

رمز تصنيفJEL : Q42 – Q48 – O13

Abstract :

Solar energy is one of the key strategic alternatives for achieving Algeria’s energy transition, given the country’s vast solar resources across most of its territory. This paper examines the current status of solar power plants in Algeria by analyzing completed projects under the National Renewable Energy Program and identifying the main technical and financial challenges. It also presents a case study of a representative solar plant to assess its performance and development prospects. The study concludes that Algeria has significant potential to expand solar electricity generation, provided that financing mechanisms are strengthened, the legal framework is updated, and public–private partnerships are promoted

Keywords: Solar energy, Algeria, solar power plants, energy security, Ghardaïa Solar Power Plant

Jel Classification Codes :Q42 – Q48 – O13

1- مقدمة :

تواجه الجزائر، مثل العديد من الدول النامية، تحديات متزايدة في تلبية الطلب المتنامي على الطاقة في ظل تراجع الموارد الأحفورية وتقلب أسعارها عالميا، وقد أصبح الانتقال نحو الطاقات المتجددة خيارا استراتيجيا لتحقيق الأمن الطاقوي والتنمية المستدامة، وفي هذا السياق، تعد الطاقة الشمسية أهم مورد بديل تمتلكه الجزائر بفضل موقعها الجغرافي ومعدل الإشعاع الشمسي المرتفع.

- **اشكالية الدراسة**

تتمثل إشكالية الدراسة في التساؤل: **ما هو واقع محطات الطاقة الشمسية في الجزائر، وما هي آفاق تطويرها في ظل التحديات التقنية والاقتصادية والبيئية الراهنة؟**

- **فرضية الدراسة**

وتنطلق الدراسة من الفرضية الأساسية التي مفادها أن: تعزيز الاستثمار في محطات الطاقة الشمسية، ضمن إطار قانوني وتمويلي ملائم، يمثل ركيزة أساسية لتحقيق التحول الطاقوي المستدام في الجزائر.

- **أهمية الدراسة**

تنبع أهمية الموضوع من ارتباطه المباشر بأمن الطاقة الوطني، وحماية البيئة، وتنويع الاقتصاد، أما الهدف الأساسي فهو تحليل واقع محطات الطاقة الشمسية في الجزائر وتقييم آفاقها المستقبلية من خلال دراسة حالة تطبيقية.

- **منهج الدراسة**

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي القائم على تحليل البيانات والإحصاءات الرسمية، ومقارنة التجارب الميدانية لتحديد نقاط القوة والضعف في القطاع.

- **مخطط الدراسة**

جاءت هذه الدراسة مقسمة إلى أربع اقسام ، حيث تناول القسم الأول المقدمة، أما القسم الثاني الإطار النظري والطبيعة التقنية للطاقة الشمسية، من خلال التطرق إلى مفاهيمها وأنواع محطاتها والأطر التشريعية والسياسات الوطنية المتعلقة بها، إضافة إلى واقع وتحديات وآفاق تطويرها في الجزائر، أما القسم الثالث فخصص لدراسة حالة محطة الطاقة الشمسية بغرداية، من خلال عرض مواصفاتها التقنية وتحليل مردوديتها، مع استخلاص أبرز النتائج والدروس المستفادة، لتختتم الدراسة بخاتمة تضمنت أهم النتائج والتوصيات.

2- الإطار النظري والطبيعة التقنية للطاقة الشمسية

المحور الأول: مقاربة مفاهيمية و تشريعية للطاقة الشمسية

يهدف هذا المحور إلى تقديم الإطار النظري والتقني للطاقة الشمسية، من خلال التعريف بمفهومها وأنواع محطاتها، واستعراض خصائصها التقنية والاقتصادية التي تجعلها إحدى الركائز الأساسية للتحول الطاقوي في الجزائر.

1.2مفهوم الطاقة الشمسية وأنواع محطاتها

يتناول هذا المبحث مفهوم الطاقة الشمسية ومصادرها، مع التعرف على أهم أنواع محطاتها والمزايا البيئية والاقتصادية التي تميزها عن مصادر الطاقة التقليدية.

2.2تعريف الطاقة الشمسية ومصادرها

تمثل الشمس المصدر الأساسي للطاقة الضرورية للحياة والتنمية على سطح الأرض، حيث تختلف شدة الإشعاع الشمسي باختلاف المكان والزمان تبعا لموقع المنطقة من خط الاستواء، ويسهم جزء محدود من هذه الطاقة في تشغيل الدورة المائية وتوليد الرياح والطاقة الحرارية، إضافة إلى تغذية مصادر طاقة متجددة أخرى يمكن استغلالها باستخدام تقنيات متنوعة لإنتاج الكهرباء، مثل الأنظمة الكهروضوئية ومحطات تركيز الطاقة الشمسية الحرارية (شريفة، 2012، صفحة 05).

تعرف الطاقة الشمسية بأنها الضوء والحرارة المنبعثان من الشمس، واللذان تمكن الإنسان من تسخيرهما بوسائل تكنولوجية متطورة باستمرار، وتعد من أنظف وأفضل مصادر الطاقة المتجددة، إذ تعرف بأنها "طاقة الإشعاع الشمسي الواصل إلى الأرض على شكل موجات كهرومغناطيسية"، يمكن تحويلها إلى حرارة أو برودة أو كهرباء أو طاقة ميكانيكية. وتوجه الأبحاث العلمية إلى تطوير أساليب استغلالها في إنتاج الكهرباء، والتدفئة، وتكييف الهواء، وصهر المعادن، وغيرها من الاستخدامات المتعددة، وتختلف خصائصها بحسب حركة الشمس وبعدها عن الأرض وشدة إشعاعها، مما يجعلها مصدرا وفيرا للطاقة متى أحسن جمعها واستغلالها (فروحات، 2012، صفحة 150).

3.2أنواع محطات الطاقة الشمسية

تنقسم محطات الطاقة الشمسية إلى نوعين رئيسيين حسب التقنية المستخدمة في تحويل الإشعاع الشمسي إلى طاقة كهربائية:

4.2محطات الطاقة الشمسية الكهروضوئية

يعد نظام الطاقة الشمسية الكهروضوئية من أبرز التقنيات المستخدمة لتحويل ضوء الشمس مباشرة إلى كهرباء، وقد اكتُشف الأثر الكهروضوئي سنة 1839 على يد العالم الفرنسي أنطوان بيكريل (Antoine Becquerel)، ثم فسره ألبرت أينشتاين عام 1912، بينما بدأ التطبيق العملي للخلايا الكهروضوئية المصنوعة من السليكون في خمسينيات القرن الماضي.

تتكون هذه الأنظمة أساسا من الخلايا الشمسية(Photovoltaic Cells) ، وهي أشباه موصلات قادرة على توليد تيار كهربائي عند تعرضها لأشعة الشمس، وعند ربط عدد من هذه الخلايا في وحدة واحدة تتشكل الألواح الشمسية، التي تمثل العنصر الأساسي في إنتاج الكهرباء (بوبكر، 2021، صفحة 222).

تعتمد الخلايا الشمسية على مواد كهروضوئية أبرزها السليكون، لوفرة وجوده في الرمال وكفاءته العالية وعدم سميته مقارنة بمواد أخرى، وتختلف كفاءة الخلايا باختلاف التقنية ونوعية المادة المستخدمة، وتتراوح عادة بين 20% و25%، وقد وصلت بعض النماذج المتقدمة إلى كفاءة 44.7% سنة 2014 بفضل التطور التكنولوجي المستمر.

وتنقسم الخلايا الشمسية إلى ثلاثة أنواع رئيسية:خلايا أحادية البلورة (Monocristalline)، خلايا متعددة البلورات(Polycristallines) ، خلايا غير متبلورة (Amorphes) (بوبكر، 2021، صفحة 223)

5.2محطات الطاقة الشمسية الحرارية

تعرف محطات الطاقة الشمسية الحرارية أيضا باسم محطات الطاقة الشمسية المركزة (Concentrated Solar Power - CSP)، وتختلف عن الألواح الكهروضوئية PhotoVoltaic) (Panelsالتي تقوم بتحويل الضوء الشمسي مباشرة إلى كهرباء.

أما المحطات الشمسية الحرارية، فهي تستغل حرارة الشمس لتسخين المياه وتحويلها إلى بخار، يستخدم بعد ذلك لتدوير توربينات تنتج الطاقة الكهربائية.

وقد أدرك الإنسان قوة البخار في توليد الطاقة منذ الثورة الصناعية في أوروبا، حيث استخدمت الطاقة البخارية لإدارة التوربينات وتحويل الطاقة الحركية الناتجة عنها إلى طاقة كهربائية، ومع مرور الوقت، سعى الإنسان إلى تحسين وسائل تسخين المياه للحصول على بخار محمص (أي بخار ماء جاف عالي الحرارة والضغط)، فاستخدم الوقود الأحفوري كمصدر للحرارة، ولاحقا الطاقة النووية التي تهدف أساسا إلى توليد حرارة كافية لتبخير المياه بسرعة.

وتعمل محطات الطاقة الشمسية الحرارية على نفس المبدأ، إذ تركز أشعة الشمس بواسطة مرايا أو عدسات لتسخين سائل ناقل للحرارة، يستخدم بعد ذلك لإنتاج البخار المحمص الذي يُدير التوربينات لتوليد الكهرباء بطريقة نظيفة وصديقة للبيئة (electrotech_dz، 2025).

6.2المزايا البيئية والاقتصادية للطاقة الشمسية مقارنة بالطاقة التقليدية

تتميز الطاقة الشمسية بعدة مزايا بيئية واقتصادية تجعلها بديلا واعدا عن مصادر الطاقة التقليدية، فمن الناحية البيئية تعد طاقة نظيفة ومتجددة لا تصدر انبعاثات ملوثة أو غازات دفيئة، مما تساهم في الحد من الاحتباس الحراري والحفاظ على البيئة، كما أنها تقلل من الاعتماد على الوقود الأحفوري وتُسهم في ترشيد استغلال الموارد الطبيعية غير المتجددة.

أما من الناحية الاقتصادية، فإن الطاقة الشمسية توفر على المدى الطويل تكاليف تشغيل وصيانة منخفضة مقارنة بالمحطات التقليدية، بعد تجاوز كلفة التركيب الأولية، كما تتيح فرصا للاستثمار المحلي وخلق مناصب عمل جديدة في مجالات التصنيع، التركيب، والصيانة، وتعزز الأمن الطاقوي من خلال تنويع مصادر الطاقة وتقليل التبعية الخارجية.

3.الأطر التشريعية والسياسات الوطنية للطاقة المتجددة في الجزائر

يتناول هذا المبحث الإطار التشريعي والسياسات الوطنية التي أرستها الجزائر لتعزيز استخدام الطاقة المتجددة، خاصة الطاقة الشمسية، ضمن مسارها نحو تنويع مستدام لمزيجها الطاقوي.

1. تطور السياسة الطاقوية الجزائرية نحو التنويع المستدام.

منذ مطلع القرن الحادي والعشرين، تبنّت الجزائر سياسة طاقوية قائمة على تنويع مصادر الطاقة وتقليص الاعتماد على المحروقات، وذلك من خلال إصدار القانون رقم 04-09 لسنة 2004 المتعلق بتعزيز الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة. وقد مثّل هذا القانون خطوة أساسية نحو وضع إطار تشريعي يدعم الانتقال الطاقوي .وفي هذا السياق، أطلقت الحكومة البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة (2011–2030)، الذي يستهدف تركيب قدرة إجمالية تبلغ 22,000 ميغاواط من الطاقات المتجددة، منها 12,000 ميغاواط للاستهلاك المحلي و10,000 ميغاواط مخصصة للتصدير، بهدف تغطية نحو 20 إلى 27% من إنتاج الكهرباء من مصادر نظيفة بحلول 2030 .كما صدر المرسوم التنفيذي رقم 15-69 لسنة 2015 المنظم لشهادة المنشأ للطاقة المتجددة، والمعدل لاحقًا بالمرسوم 17-167 لسنة 2017، لتعزيز آليات المتابعة والتحفيز .وتعمل الجزائر حاليًا على تحديث استراتيجيتها الوطنية للطاقات المتجددة، عبر توسيع استخدامها في قطاعات الصناعة والنقل والسكن، حيث بلغت القدرة المركبة نهاية سنة 2022 حوالي 589.7 ميغاواط، مع التخطيط لإنجاز مشاريع فوتوفولطائية جديدة بطاقة 2,000 إلى 3,000 ميغاواط في السنوات المقبلة . (بلحاج، 2021، صفحة 80).

2. أهم النصوص القانونية والمخططات الوطنية (برنامج 2011–2030).

جدول رقم :(01) أهم النصوص القانونية والمخططات الوطنية للطاقة المتجددة في الجزائر

الرقم	النص القانوني أو المخطط	السنة	الجهة	أهم المضمون والأهداف

			المعنية	
1	القانون رقم 04-09 المتعلق بتعزيز الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة	2004	وزارة الطاقة والمناجم	وضع الإطار التشريعي العام لتطوير واستغلال الطاقات المتجددة في الجزائر.
2	المرسوم التنفيذي رقم 11-423 المتعلق بإنشاء البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة 2011–2030	2011	الحكومة الجزائرية	تحديد الأهداف الكمية والنوعية لدمج الطاقة المتجددة ضمن المزيج الطاقوي الوطني.
3	برنامج الطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة (2011–2030)	2011 (محدث 2015)	وزارة الانتقال الطاقوي والطاقات المتجددة	يهدف إلى تركيب 22,000 ميغاواط من الطاقات المتجددة بحلول 2030 (12,000 ميغاواط للاستهلاك المحلي و10,000 ميغاواط للتصدير).
4	المرسوم التنفيذي رقم 15-69 المتعلق بشهادة المنشأ للطاقة المتجددة	2015	وزارة الطاقة	تنظيم إصدار شهادات المنشأ للطاقة المنتجة من مصادر متجددة لضمان الشفافية والرقابة.
5	المرسوم التنفيذي رقم 17-167 المعدل والمتمم للمرسوم 15-69	2017	وزارة الانتقال الطاقوي	تعزيز آليات تتبع إنتاج الطاقة المتجددة وضمان مطابقتها للمعايير الوطنية.
6	تحديث الإستراتيجية الوطنية للطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة	2020–2023	وزارة الانتقال الطاقوي	مراجعة الأهداف وتوسيع مجالات الاستثمار في الطاقة الشمسية والريحية ضمن رؤية 2035.

المصدر: من اعداد الطالب اعتمادا على ((APS)، مشروع قانون الاستثمار: أهمية القانون في دفع الحركية الاقتصادية وتنويعها، 2022)

3. دور الدولة في تشجيع الاستثمار في مشاريع الطاقة الشمسية:

أدركت الدولة الجزائرية أهمية تشجيع الاستثمار في مشاريع الطاقة الشمسية لتحقيق أمنها الطاقوي وتنويع اقتصادها الوطني، فعملت على وضع سياسات تحفيزية وإصلاحات مؤسسية تهدف إلى استقطاب المستثمرين المحليين والأجانب. وقد تجلى هذا الدور في إنشاء وزارة الانتقال الطاقوي والطاقات المتجددة سنة 2020، لتكون الهيئة المركزية المكلفة بتنسيق وتنفيذ البرامج الوطنية في مجال الطاقات النظيفة ((APS), 2025)، كما أصدرت الحكومة عدة مراسيم تنفيذية تمنح تسهيلات جبائية ومالية للمستثمرين، مثل الإعفاء من الرسوم الجمركية والضريبية على التجهيزات المستوردة المخصصة لمحطات الطاقة الشمسية. وأطلقت الدولة كذلك مشاريع ضخمة بنظام الشراكة بين القطاعين العام والخاص(PPP) ، على غرار مشروع "Solar 1000 MW" الذي يهدف إلى تركيب محطات شمسية عبر مختلف الولايات الجزائرية (وزارة، 2022)، إضافة إلى ذلك، تم تعزيز الإطار القانوني والمؤسساتي من خلال اعتماد المرسوم التنفيذي رقم 22-90 لسنة 2022 المتعلق بإنشاء الوكالة الوطنية للطاقات المتجددة، التي تسهر على متابعة تنفيذ المشاريع ومرافقة المستثمرين في الميدان. هذه الجهود تترجم إرادة سياسية واضحة لجعل الطاقة الشمسية محركًا للتنمية المستدامة وجاذبًا للاستثمار في الجزائر ((APS)، مشروع قانون الاستثمار: أهمية القانون في دفع الحركية الاقتصادية وتنويعها، 2022).

المحور الثاني: واقع محطات الطاقة الشمسية في الجزائر

يشهد قطاع الطاقة الشمسية في الجزائر تطورا متسارعا في السنوات الأخيرة، حيث تم إنشاء عدد متزايد من المحطات عبر مختلف الولايات ضمن استراتيجية وطنية تهدف إلى تنويع مصادر الطاقة وتعزيز الأمن الطاقوي، بمساهمة فاعلة من القطاعين العام والخاص.

4. الوضع الراهن لمشاريع الطاقة الشمسية

يعرض هذا المبحث الحالة الحالية لمشاريع الطاقة الشمسية في الجزائر، من خلال تحليل التوزيع الجغرافي للمحطات، الأحجام والقدرات المنجزة والمشغلة، والجهات المعنية مما يرسم صورة واضحة عن مدى تقدم القطاع وأوجه التحديات القائمة.

1.4 نظرة عامة على محطات الطاقة الشمسية في الجزائر:

تتجه الجزائر إلى الاعتماد على الطاقة الشمسية في توليد الكهرباء لا سيما في المناطق الجنوبية، وهو ما يتجسد في إطلاق الكثير من محطات الطاقة الشمسية نذكر منها:

2.4 مشروع كهربة عشرين قرية في الجنوب الكبير:

يأتي هذا المشروع في إطار الجهود الحكومية الجزائرية لتعزيز استخدام الطاقة الشمسية بهدف تحسين جودة الحياة في المناطق النائية، يهدف البرنامج إلى إيصال الكهرباء إلى 20 قرية معزولة في الجنوب الكبير، وهي مناطق تعاني من ظروف معيشية قاسية وبعد جغرافي عن الشبكة الوطنية بسبب صعوبة ربطها بالوسائل التقليدية.

توجد هذه القرى في ولايات تندوف، تمنراست، أدرار، وإليزي، ومن أبرزها: غار جبيلات، حاسي منير، تاحيفات، عين دلاغ، عارف، وتاماجارت.

تتولى شركة سونلغاز تنفيذ هذا البرنامج، الذي يهدف إلى تمكين سكان المناطق النائية من الاستفادة من الخدمات العمومية الأساسية دون الحاجة إلى التنقل لمسافات طويلة نحو المدن، كما يهدف إلى اختبار الأجهزة والمعدات التي تتلاءم مع الظروف المناخية القاسية، مثل درجات الحرارة المرتفعة وكثرة الرمال، إضافة إلى تعزيز التحكم في تكنولوجيا الطاقة الشمسية وتحسين أداء الخدمات المقدمة في هذا المجال (لوشن، 2015، صفحة 83)

3.4 مشروع "سولار 1000" لشركة شمس:

يحمل هذا المشروع اسم "سولار 1000 ميغاواط"، لأنه يتكون من محطات شمسية كهروضوئية بقدرة إجمالية تبلغ 1000 ميغاواط، وهو أول مشروع ضخم يطلق ضمن برنامج الطاقات المتجددة في الجزائر، وتتولى شركة "شمس" إدارة وتسويق المشروع، وتقسم ملكيتها بالتساوي بين شركتي سوناطراك وسونلغاز (50% لكل منهما).

يشترط في المشروع استخدام معدات مصنعة محليا بنسبة إدماج لا تقل عن 30%، مما يساهم في تشجيع الصناعة الوطنية ونقل التكنولوجيا، يتضمن المشروع تأسيس شركات ذات غرض خاص لتولي إنجاز المحطات الشمسية في خمس ولايات جزائرية هي: بشار، ورقلة، الوادي، تقرت، والأغواط. ويعد مشروع "سولار 1000" خطوة مهمة نحو تحقيق الانتقال الطاقوي، وتقليص الاعتماد على الوقود الأحفوري، وتوسيع القدرات الإنتاجية للطاقة النظيفة في البلاد. (عمارة، 2024).

4.4 المشاريع الحالية

بلغت تكلفة المرحلة الأولى من برنامج الطاقات المتجددة في الجزائر حوالي 400 مليار دينار جزائري، أي ما يعادل 3 مليارات دولار أمريكي، وسيتم تمويلها عن طريق قرض من البنك الوطني الجزائري، وتشمل هذه المرحلة إنتاج 3 جيغاواط من الطاقة الشمسية، ضمن هدف استراتيجي يرمي إلى بلوغ 15.000 ميغاواط بحلول سنة 2035 (قدور، 2024)، وفي هذا الإطار، أشرف وزير الطاقة

والمناجم محمد عرقاب على وضع حجر الأساس لمشروع محطة توليد الكهرباء بالطاقة الشمسية بقدرة 200 ميغاواط في بلدية تندلة بدائرة جامعة بولاية المغير، وهي أول محطة يتم إنجازها ضمن برنامج 2000 ميغاواط، يمتد المشروع على مساحة 400 هكتار، ويعد ذا أهمية استراتيجية في إطار جهود الدولة الرامية إلى تحقيق الأمن الطاقوي من خلال تطوير الطاقات المتجددة وتنويع مصادر إنتاج الكهرباء (قدور، 2024)، وقد حددت الآجال التعاقدية لإنجاز المشروع بـ 14 شهرا، ومن المتوقع أن يساهم في خلق أكثر من 500 منصب عمل، كما تتضمن المحطة 20 حقلا يضم 364.000 لوح شمسي، و20 محولا كهربائيا، ومحطة فرعية بجهد 30 كيلوفولط، إضافة إلى مولدات الطاقة وأنظمة تنظيف الألواح والتحكم والمراقبة والكشف عن الحرائق، كما دخلت مؤخرا 19 محطة للطاقة الشمسية مرحلة التنفيذ في مارس 2021، بهدف إنتاج نحو 3.000 ميغاواط من الكهرباء النظيفة، وتمثل هذه المشاريع قفزة نوعية في مجال الطاقات المتجددة في الجزائر، إذ تعزز قدراتها الإنتاجية، وتخلق فرصا جديدة للمؤسسات المحلية، مما يساهم في خفض تكاليف الإنتاج وتحقيق توليد كهرباء بتكلفة أقل (قدور، 2024).

5.4ديناميكية التوسع في الطاقة الشمسية

شهد عام 2024 وضع حجر الأساس لأربع محطات طاقة شمسية بقدرات تراوحت بين 80 و220 ميغاواط ضمن برنامج 3000 ميغاواط، كما وقعت سونلغاز اتفاقيات لبناء 20 محطة جديدة في إطار مناقصتين رئيسيتين:

- ✓ **الأولى**: 15 محطة موزعة على 12 ولاية، بقدرات بين 80 و220 ميغاواط.
- ✓ **الثانية**: 5 محطات بقدرات تتراوح بين 50 و300 ميغاواط.

وتعد هذه المشروعات الخمسة الركيزة الأساسية في مسار الجزائر نحو التحول الطاقوي، حيث تعزز مزيج الكهرباء، وتقلل من الاعتماد على الغاز، وتفتح آفاقا جديدة لتوسيع الصادرات وتعزيز الأمن الطاقوي الداخلي **(أبووردة، 2025)**.

6.4قدرة توليد الكهرباء: استعراض لقدرة توليد الكهرباء من محطات الطاقة الشمسية في الجزائر.

تعد الجزائر من الدول الأكثر امتلاكا للإمكانات الشمسية عالميا، إذ تسجل ما يفوق 3,000 ساعة من السطوع الشمسي سنويا على معظم أراضيها، ما يتيح لها إنتاج كميات معتبرة من الكهرباء النظيفة، حتى عام 2023، بلغت القدرة المركبة من الطاقات المتجددة في الجزائر حوالي 423 ميغاواط من الطاقة الشمسية الكهروضوئية، موزعة أساسا على الولايات الجنوبية مثل الأغواط، أدرار، وبشار، وقد شهد عام 2024 انطلاقة برنامج حكومي طموح لتشييد محطات جديدة بقدرة إجمالية تصل إلى 2000 ميغاواط، تنفذ تدريجيا على 15 ولاية بمشاركة سونلغاز وشركات دولية، هذا التطور يعكس مسعى الجزائر إلى رفع مساهمة الطاقة الشمسية في مزيج الكهرباء الوطني إلى 27% بحلول 2030، وتقليل الاعتماد على الغاز الطبيعي الذي يظل المصدر الرئيس لإنتاج الكهرباء (منال، 2018، صفحة 142) .

7.4 التحديات التي تواجه تطوير الطاقة الشمسية

رغم الإمكانات الشمسية الهائلة التي تمتلكها الجزائر، فإن تطوير محطات الطاقة الشمسية يواجه جملة من التحديات التقنية والاقتصادية والتنظيمية، فعلى الصعيد التقني، تعاني العديد من المناطق الصحراوية التي تستضيف المحطات من تراكم الغبار والرمال الذي يؤثر سلبا على كفاءة الألواح الكهروضوئية ويزيد تكاليف الصيانة الدورية (Zahraoui، 2021، صفحة 09)

أما اقتصاديا، فإن تكلفة الاستثمار الأولية المرتفعة، ونقص التمويل البنكي طويل الأجل، يشكلان عقبة أمام توسّع المشاريع، خاصة بالنسبة للمستثمرين المحليين (IEA، 2023)، من جهة أخرى، لا تزال الإجراءات الإدارية المعقدة وضعف التنسيق بين الهيئات الحكومية من أبرز المعوقات التي تؤخر تنفيذ بعض البرامج، إضافة إلى الحاجة إلى تحديث الشبكة الكهربائية لاستيعاب الطاقات المتجددة وضمان استقرارها (سونلغاز، مشروع 2000 ميغاواط للطاقة الشمسية الكهروضوئية ، 2023)

النمو السكاني والتنمية الاقتصادية والاجتماعية يعتبران العاملان الرئيسيان المؤثران في نمو الطلب على الطاقة، حيث من المتوقع أن يصل عدد سكان الجزائر 55 مليون نسمة عام 2030 ، مع إنتاج 35.000 ميغاواط.

تتمتع الجزائر بامتياز طبيعي لتنمية الطاقة الشمسية، والتي تعتبر كبديل رئيسي لإنتاج الكهرباء من الغاز الطبيعي.

تكاليف قطاع الطاقة الشمسية الحرارية لا تزال مرتفعة والمرتبطة بالتكنولوجيا، فلم تنضج بعد، مع نمو بطيء في تطور سوقها (بوعبدالله، 2021، صفحة 224)

8.4الآفاق المستقبلية لمحطات الطاقة الشمسية في الجزائر

تسعى الجزائر إلى تحقيق تحول طاقوي شامل يقوم على زيادة مساهمة الطاقات المتجددة في مزيج الكهرباء الوطني إلى 27% بحلول عام 2030، مع هدف إستراتيجي بإنتاج 115 غيغاواط من الكهرباء النظيفة بحلول عام 2035 .

وتعتزم الحكومة من خلال برنامج "الطاقة الشمسية 2030" تشييد أكثر من 50 محطة جديدة موزعة على ولايات الجنوب والوسط، بشراكة مع مؤسسات وطنية وأجنبية، أبرزها سونلغاز، كوسيدر، وشركات صينية وتركية .

كما تراهن الجزائر على نقل التكنولوجيا وتكوين الكفاءات المحلية لتقليص التبعية الخارجية في تصنيع الألواح والمكونات، وتطوير منظومة بحث علمي في الطاقات المتجددة،

كل هذه المبادرات تعكس رؤية واضحة نحو تحقيق الأمن الطاقوي، وتقليل انبعاثات الكربون، وتعزيز موقع الجزائر كمصدر محتمل للطاقة النظيفة في إفريقيا (سعدان، 2021 ، صفحة 117).

5. دراسة حالة محطة الطاقة الشمسية بغرداية

1.5عرض محطة الطاقة الشمسية بغرداية

تمثل محطة الطاقة الشمسية بغرداية أول تجربة رائدة في مجال استغلال الطاقة الشمسية الكهروضوئية في الجزائر، أنجزها المركز الوطني لتطوير الطاقات المتجددة (CDER) سنة 2014. تقع المحطة في الجنوب الجزائري، بقدرة مركبة 1.1 ميغاواط، وتعد بمثابة مشروع نموذجي لاختبار فعالية الخلايا الكهروضوئية في الظروف المناخية الصحراوية القاسية، وتغطي المحطة مساحة تقارب 2.5 هكتار، وتضم أكثر من 4,500 لوح شمسي من نوع السيليكون متعدد البلورات، مزودة بأنظمة تتبع للشمس لتحسين الإنتاج الطاقوي.

ساهم هذا المشروع في تغذية الشبكة الكهربائية المحلية بالطاقة النظيفة، كما مكن الباحثين من تحليل الأداء الفعلي للتقنيات المستعملة مقارنة بالنتائج النظرية، مما وفر قاعدة علمية لتطوير مشاريع وطنية أكبر في ولايات أخرى مثل ورقلة، الأغواط، والنعامة. (علياني، 2025)

2.5تحليل مردودية واستغلال المحطة طرح بسيط

تعد محطة الطاقة الشمسية بغرداية تجربة مرجعية لتقييم المردودية التقنية والاقتصادية للأنظمة الكهروضوئية في المناخ الصحراوي الجزائري، فقد أظهرت النتائج التشغيلية للمركز الوطني لتطوير الطاقات المتجددة (CDER) أن معدل الإنتاج السنوي للطاقة بلغ حوالي 1,800 ميغاواط ساعي، بمعدل أداء يتجاوز 82% من القدرة التصميمية، وهو ما يعد مؤشرا إيجابيا يعكس كفاءة الخلايا الشمسية المستعملة واستقرارها تحت تأثير الحرارة العالية والإشعاع القوي، كما أثبتت المحطة قدرتها على تقليص انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بما يقارب 1,200 طن سنويا مقارنة بمصدر تقليدي مكافئ، مما يبرز مردوديتها البيئية إلى جانب مردودها الطاقوي .(CDER, 2018)

من الناحية الاقتصادية، ساهمت المحطة في خفض كلفة الكيلوواط المنتج محليا بفضل انخفاض تكاليف الصيانة واعتماد تجهيزات محلية الصنع جزئيا، وقد استخدمت بيانات الأداء المسجلة لتطوير دراسات الجدوى الخاصة بالمشاريع المستقبلية ضمن البرنامج الوطني للطاقات المتجددة (2011–2030). (Bouchakour, 2014, p. 614)

3.5 النتائج والدروس المستخلصة .

أظهرت تجربة محطة الطاقة الشمسية بغرداية أن الأنظمة الكهروضوئية تمتاز بكفاءة عالية واستقرار في الأداء رغم الظروف المناخية الصحراوية القاسية، مما يثبت إمكانية تعميمها في مناطق أخرى من الجزائر ذات الإشعاع الشمسي القوي، كما برهنت المحطة على فعاليتها البيئية من خلال تقليص انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بشكل ملموس، مما يعزز توجه الدولة نحو تحقيق التنمية الطاقوية المستدامة.

اقتصاديا، ساهم المشروع في خفض تكاليف الإنتاج وتنمية القدرات المحلية في تركيب وتشغيل المحطات، مما يعكس الجدوى طويلة المدى للطاقة الشمسية مقارنة بالمصادر التقليدية.

وقد أبرزت التجربة ضرورة الاستثمار في البحث العلمي والتكوين المتخصص لضمان استدامة المشاريع، إلى جانب أهمية وضع آليات تمويل وتحفيزات تشجع على إشراك القطاع الخاص في تطوير الطاقات المتجددة مستقبلا(CDER, 2018) .

ساهمت المحطة في تقليص انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بحوالي 1,200 طن سنويا مقارنة بمصدر كهربائي حراري مكافئ.

ساهم المشروع في رفع الوعي البيئي بأهمية الطاقات النظيفة على المستوى المحلي، خصوصا بين الطلبة والباحثين الذين زاروا المحطة في إطار شراكات أكاديمية.

أظهرت التجربة أن الطاقات المتجددة تمثل أداة فعالة لتحقيق التنمية المستدامة في المناطق الجنوبية المعزولة عن الشبكة الوطنية. (كمال، 2019)

6. خاتمة

خلصت الدراسة إلى أن تعزيز الاستثمار في محطات الطاقة الشمسية في الجزائر، ضمن إطار قانوني وتمويلي ملائم، يشكل بالفعل ركيزة أساسية لتحقيق التحول الطاقوي المستدام، وهو ما يؤكد صحة فرضية الدراسة، فقد تبين من خلال التحليل أن الجزائر تمتلك إمكانات هائلة للطاقة الشمسية بفضل موقعها الجغرافي ومعدل الإشعاع الشمسي المرتفع، إلا أن هذا المورد لم يُستغل بالشكل الأمثل بعد، نتيجة مجموعة من التحديات التقنية، الاقتصادية، والبيئية.

أما بالنسبة للإشكالية المطروحة حول واقع وآفاق محطات الطاقة الشمسية، فقد أظهرت الدراسة أن القطاع لا يزال في مرحلة تطوير، مع وجود قصور في البنية التحتية، محدودية الخبرات الفنية، وتعقيدات في التمويل والاستثمار، ومع ذلك، فإن التجارب الميدانية، كما في حالة محطة غرداية، بينت إمكانية

تحقيق مردودية جيدة وتحسين الأداء التقني والاقتصادي إذا ما تم اعتماد سياسات واضحة وداعمة للاستثمار وتشجيع الشراكات بين القطاعين العام والخاص.

وبناء على النتائج المستخلصة، توصي الدراسة بـ:

- ✓ وضع إطار تشريعي وتنظيمي أكثر وضوحا يحفز الاستثمار في الطاقة الشمسية ويقلل من البيروقراطية.
- ✓ دعم البحث والتطوير في تقنيات الطاقة الشمسية المحلية وتدريب الكوادر الفنية المتخصصة.
- ✓ تعزيز الشراكات بين القطاع العام والخاص لتمويل مشاريع الطاقة المتجددة بشكل مستدام.
- ✓ تنفيذ برامج توعية وتشجيع للمجتمع حول فوائد الطاقة الشمسية وأهمية التحول الطاقوي المستدام.

في النهاية، تؤكد الدراسة أن الطاقة الشمسية تمثل فرصة استراتيجية للجزائر لتحقيق أمن الطاقة، حماية البيئة، وتنويع الاقتصاد الوطني، ويظل الاستثمار المنظم والمستدام في هذا القطاع هو الطريق الأمثل لتحويل هذه الإمكانات إلى واقع ملموس.

7.قائمة المراجع

1. .(1998)*Centre de recherche de faculté Jean Mannet Université* .Paris : Paris – Sud, Edition : Economica.
2. Adam Smith , .(2002) .*Recherches sur la nature et les causes de la richesse des nations, Traduire par Jean-Marie Tremblay* .,canada: Bibliothèque Paul-Émile-Boulet. ,
3. CDER .(2018) .*Centre de Développement des Energies Renouvelables, Rapport sur la performance de la centrale photovoltaïque de Ghardaïa* . Alger.
4. S & ,.Hadj Arab, A Bouchakour . .(2014) .*Assessment of photovoltaic power plant performance in Saharan environment: Case of Ghardaïa, Algeria. Energy Procedia, 50, 614 .621*–alger.
5. UNCTAD. (2000). *World Investment Report 2000: Cross-Border Mergers and Acquisitions and Development.* New York and Geneva: United Nations.
6. UNCTAD *".* .(2007) .*Transnational Corporations.Extractive Industries and Development .* "New York: World Investment Report.
7. Vizzavona .(1992) .*La Gestion Financière* .Paris8 :ème édition.
8. Y Zahraoui .(2021) .Current status, scenario, and prospective of renewable energy in Algeria .*Energies, 14(15), 1 20– https://doi.org/10.3390/en14154488*.
9. FMI .(2009) .*Balance of Payments ManuL6* .4th Edition (BPM6.)
10. FMI .(1993 ،). ، *دليل ميزان المدفوعات، الطبعة الخامسة، الجزء 18 الفقرة 359.* صندوق النقد الدولي.

11. UNCTAD. (1995). *الشركات العابرة للحدود والمنافسة، نيويورك وجنيف: الأمم المتحدة، 1995*. نيويورك وجنيف: مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية (الأونكتاد)، تقرير الاستثمار في العالم 1995.
12. بن زروال، كمال. (2019). الطاقات المتجددة كخيار استراتيجي للتنمية المستدامة في الجزائر – دراسة حالة محطة غرداية الشمسية، *مجلة الاقتصاد والبيئة، جامعة ورقلة*.
13. جابر سطحي. (2018). دور الاستثمار الأجنبي المباشر في تحسين المزيج التسويقي للمؤسسات الجزائرية (دراسة حالة مؤسسة موبيليس جازي وأوريدو). *أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية* .
14. حدة فروحات. (2012). .الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر. . *مجلة الباحث، العدد 11 ، جامعة ورقلة*،.
15. الحميد، محمد عبده عبد. (2010). *الاستثمار الأجنبي المباشر في الدول النامية*. الإسكندرية: دار الفكر الجامعي.
16. حنان شناق. (2008). تأثير الاستثمارات الاجنبية في قطاع الادوية على االاقتصاد الجزائري، دراسة حالة شركة الكندي لصناعة الادوية، . *مذكرة ماجستير في علوم التسيير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر*،.
17. دحماني سامية. (2001). تقييم مناخ الاستثمار ودوره في جذب الاستثمار الاجنبي المباشر حاالة الجزائر في ظل الاصلاحات الاقتصادية العشرية 1988-1998، *مذكرة ماجستير في علوم التسيير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر*.
18. رشدي شيحة. (1985). ، *الاقتصاد المصرفي والنقدي* ،. بن عكنون ،الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية.
19. رشيد بن شريفة. (2012). تطوير تكنولوجيات الطاقة المتجددة من اجل تحقيق صناعة خضراء في العالم العربي ،. *المؤتمر الدولي حول دور القطاع الخاص في التنمية التكنولوجية. الرباط*.
20. زهرة بلحاج. (2021). السياسة الطاقوية وأفاق التنمية المستدامة في الجزائر. *أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه من الطور الثالث في العلوم السياسية المدرسة العليا للعلوم السياسية*.
21. عبد الرحمن بن عبد الله الحميد، (2001). الاستثمار الأجنبي المباشر وأثره على التنمية الاقتصادية في الدول النامية. *مجلة جامعة الملك سعود – العلوم الإدارية، مجلد 13، عدد 2*.
22. العريان محمد والجمال محمود. (1997). جذب الاستثمار الأجنبي المباشر في الدول العربية: الاتجاه نحو الأساسيات الصحيحة، . *ندوة حول . 25 مارس 1997 ، ص 45 - الحوافز الممنوحة للاستثمار الأجنبي المباشر في الدول العربية، ندوة بمدينة الحمامات تونس*.
23. فريد يبالة، (1995). الشركات متعددة الجنسيات: علاقات – أثار – مواقف، . *مذكرة ماجستير، معهد العلوم الاقتصادية، جامعة الجزائر* ، .
24. كحلة بوبكر ودان بوعبدالله. (2021). إستراتيجية التحول إلى الطاقة الشمسية في الجزائر تقييم للواقع ورؤية استشرافية لاستغلالها. *مجلة رؤى اقتصادية المجلد 11 العدد02*.
25. كحلة بوبكر. (2021). إستراتيجية التحول إلى الطاقة الشمسية في الجزائر تقييم للواقع ورؤية استشرافية لاستغلالها. *مجلة رؤى اقتصادية المجلد 11 العدد02*.

26. كيفاني شهيدة. (2020). استراتيجية ادارة مخاطر سعر الصرف. *مجلة الاقتصاد والتسيير المجلد 18 العدد02*.
27. محمد تيش تيش عبير. (2019). دور الاستثمارات الأجنبية المباشرة في تطوير القطاع الصناعي في الجزائر. *مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات شهادة ماستر أكاديمي في العلوم الاقتصادية*.
28. محمد ساحل. (2008). ، تجربة استقطاب الاستثمار الأجنبي المباشر في الجزائر والعربية السعودية –دراسة مقارنة. *مذكرة ماجستير في علوم التسيير، فرع النقود و المالية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، .*
29. محمد لوشن. (2015). أبعاد وآفاق إهتمام الجزائر بالطاقة الشمسية كإحدى بدائل الطاقات المتجددة الحديثة دراسة جالة مشروع تطيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر. *مجلة دراسات وأبحاث إقتصادية في الطاقات المتجددة، العدد 03*.
30. محمد نظير بسيوني. (2003). *اقتصاديات الاستثمار*. مصر: كلية التجارة، جامعة عين شمس،.
31. منصور منال. (2018). أهميةالتوليدالكهربائي باستخدام الطاقات المتجددة ونسبتها من اجماليي قدرات التوليدفي الجزائر. *مجة الاقتصاد الصناعي العدد 14*.
32. ميرونوف أ.أ(ترجمة علي القزويني). (1986). *الأطروحات الخاصة بتطور الشركات متعددة الجنسية، .* الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية، ،.
33. ناصر يوسف الشريدة،. (2003). الاستثمار الأجنبي المباشر وأثره على النمو الاقتصادي في الدول العربية،. *مجلة جامعة اليرموك، مجلد 19، عدد 2*.
34. نصيرة محاجبية أسيا سعدان. (2021). الطاقة الشمسية في الجزائر بين الواقع والمأمول التجربة المغربية نموذجا-. *مجلة الأبحاث الاقتصادية المجلد: 16 ، العدد: 01 .*
35. سونلغاز. (01 اكتوبر, 2023). *مشروع 2000 ميغاواط للطاقة الشمسية الكهروضوئية* . تم الاسترداد من لشركة الجزائرية لتوزيع الكهرباء والغاز (سونلغاز): تم الاسترجاع من https://sonelgaz.dz
36. الصناعة وزارة. (24 07, 2022). *دعم الاستثمار: قانون الاستثمار الجديد*. تم الاسترداد من تم الاسترجاع من https://www.industrie.gov.dz/soutien-invest/
37. الوكالة الجزائرية للأنباء (APS). (14 06, 2022). *مشروع قانون الاستثمار: أهمية القانون في دفع الحركية الاقتصادية وتنويعها*. تم الاسترداد من تم الاسترجاع من https://www.aps.dz/ar/economie/127425-2022-06-14-15-27-13
38. الوكالة الجزائرية للأنباء (APS). (25 02, 2025). *الجزائر تعتزم تحديث استراتيجيتها الوطنية لتطوير الطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة*. تم الاسترداد من تم الاسترجاع من https://www.aps.dz/ar/economie/
39. الوكالة الدولية للطاقة IEA. (2023). *International Energy Agency (IEA). Renewables 2023: Analysis and Forecast to 2028 .* Paris: Paris: OECD/IEA.
40. حكيمة قدور. (15 مايو, 2024). *البنك الوطني الجزائري يضمن تمويل ب 413 مليار دينار جزائري لبرنامج إنتاج 3 جيغاواط من الطاقة الشمسية 15 مايو 2024*. تم الاسترداد من www.portail.cder.dz،

41. أبووردة. (11 اوت, 2025). *أهم 5 مشروعات طاقة شمسية في الجزائر: خريطة طموحة حتى 2035 (إنفوغرافيك)*. تم الاسترداد من منصة الطاقة.: تم الاسترجاع من https://attaqa.net/2025/08/11/

42. أحمد عمارة. (29 05, 2024). *سولار 1000 الطاقة الشمسية في الجزائر تدعم برنامج الطاقة المتجددة 2035 وحدة أبحاث الطاقة 28 يوليو*. تم الاسترداد من تاريخ الإطلاع 21:10 ،www.attaqa.net 2022 ، على الموقع.

43. إيمان علياني. (4 10, 2025). *غرداية نموذج مرجعي للطاقة المتجددة داء محطة وادي نشو بغرداية (1.12 ميغاواط، 2016) وتقنيات مختلفة وتقييم كفاءة المحطة في الظروف الصحراوية القاسية, فريق من جامعة " غافل السويدية*. تم الاسترداد من https://eldjanoubelkabir.dz/thpm

44. anisse electrotech_dz. (20 09, 2025). *محطات الطاقة الشمسية الحرارية*. تم الاسترداد من https://electrotech-dz.webnode.fr/mraya-shmsyh/mhtat-altaqh-alshmsyh-alhraryh/

45. فهد الدويسيري. (14 11, 2024). *الاستثمار الاجنبي المباشر وغير المباشر*. تم الاسترداد من https://md-laws.com.sa/blog/