أثار وتحديات التوجه نحو استغلال الطاقة الشمسية في الجزائر

أ. توات نصر الدين
جامعة البليدة 2

الملخص: تهدف هذه الدراسة إلى تبيان واقع الطاقة الشمسية في الجزائر، وإبراز أهم الآثار المترتبة عن استغلالها إضافة إلى العقبات و التحديات التي تواجهها، حيث يعتبر توفير الإمدادات الطاقوية والحفاظ على البيئة من ابرز التحديات التي يواجهها العالم حاليا، لذى لجأت الجزائر إلى البحث عن مصادر طاقوية جديدة لتلبية الطلب المتزايد على الطاقة و كذلك بغية تحقيق تنمية شاملة.
الكلمات المفتاحية: الطاقة الشمسية، الجزائر، التنمية، البيئة، الآثار، التحديات.

Abstract :
This study aims to show the reality of solar energy in Algeria, to focus on the most important effect which are usually gained from the use of this energy, and show the challenge and obotacles that faces, Where is the provision of energy supplies and preserve the environment from the major challenges that faces the world today, Algeria has looked for new sources to meet growing energy demand in order to achieve a comprehensive development.
Key-words :Solar Energy, Algeria, Development, Environment, Effects, Challenges.

المقدمة:

يعد موضوع الطاقة أحد أبرز محاور الاهتمام العالمي الراهنة، لما له من أهمية كبيرة ودور فعال في التنمية الاقتصادية، إذ تعد الطاقة عصب الاقتصاد والمحرك الرئيس له والمدخل الأساسي في العمليات الإنتاجية. ويعتبر النمو المتزايد للطلب العالمي على الطاقة وتراجع الاحتياطات العالمية منها، عوامل أدت إلى البحث عن مصادر أخرى تلبي الاحتياجات المتزايدة للطاقة.

وفي ظل هذه التحديات الواضحة والبحث عن تأمين الإمدادات الطاقوية بالنسبة للدول، شرعت هته الأخيرة في البحث والتطوير في مجالات الطاقات المتجددة لاسيما الطاقة الشمسية، حيث قامت بوضع استراتيجيات طاقوية وبرامج تهدف إلى الاستغلال الأمثل لهته الموارد، من اجل تلبية احتياجات الاستهلاك المحلي من الطاقة وبأقل التكاليف.

وبالنسبة إلى الجزائر سعت بدورها نحو الاستثمار في مجال الطاقة الشمسية ، حيث وضعت برنامج طموح في سنة 2011 من اجل تطوير الطاقات المتجددة، عن طريق تنمية الموارد والإمكانات المتاحة، وهذا من خلال القدرات الذاتية والقيام بشراكات دولية في المجال، من اجل البحث عن بدائل للمحروقات و بغية تمديد عمر احتياطاتها الحالية والمساهمة في تحقيق تنمية شاملة للبلاد.

مشكلة الدراسة: تتمحور إشكالية دراستنا حول واقع الطاقة الشمسية في الجزائر، إضافة إلى أثارها على للاقتصاد الوطني وأهم التحديات والعقبات التي تواجه استغلالها في الجزائر، ومن خلال ما سبق يبرز التساؤل الرئيس لهذا الدراسة وهو:

ما هي أثار استغلال الطاقة الشمسية على الاقتصاد الوطني، و ما هي أبرز التحديات و العقبات التي تواجه استخدامها في ظل البحث عن بدائل جديدة للمحروقات ؟

وتتفرع من الإشكالية الرئيسية الأسئلة الفرعية التالية:

- ما المقصود بالطاقة الشمسية و فيما تتجلى استخداماتها؟
- ما هو واقع توجه الجزائر نحو استغلال الطاقة الشمسية ؟
- ما هي آثار وتحديات استغلال الطاقة الشمسية على الاقتصاد الوطني؟

فرضيات الدراسة :بغية الإجابة على الأسئلة السابقة نطرح الفرضيات التالية:

- الطاقة الشمسية تعتبر خير بديل للطاقات الاحفورية التقليدية وخاصة في كونها مستدامة وغير ملوثة للبيئة، ولها استخدامات عديدة لاسيما في مجال توليد الطاقة الكهربائية؛
- تملك الجزائر احتياطات كبيرة من الطاقة الشمسية، والمشاريع المنجزة لا تعكس تلك الإمكانيات بالرغم من وضعها لبرنامج مهم لاستغلال الطاقات المتجددة، وسنها قوانين كثيرة في هذا المجال؛
- يمكن أن يوفر استغلال الطاقة الشمسية فرص عمل ويسهم في عملية التنمية الاقتصادية، وفي المقابل تعترضه عدت التحديات أبرزها عدم التحكم في التكنولوجيا وارتفاع التكاليف؛

هيكل الدراسة: لمعالجة الإشكالية الرئيسية قسمنا هذه الدراسة إلى المحاور التالية:

المحور الأول: الإطار المفاهيمي لاقتصاد الطاقة الشمسية ؛

المحور الثاني: واقع الطاقة الشمسية بالجزائر؛

المحور الثالث: أثار وتحديات استغلال الطاقة الشمسية بالجزائر ؛

المحور الأول: الإطار المفاهيمي لاقتصاد الطاقة الشمسية

تعتبر الطاقة الشمسية من المصادر المتجددة الواعدة، نظرا لوفرتها وتعدد استعمالاتها، و هذا في إطار التوجهات نحو الحفاظ على البيئة في ظل التنمية المستدامة*، وقد قامت العديد من الدول بالاستثمار في هذه الطاقة وأدخلتها في منظومتها الطاقوية.

وسنحاول في هذا المحور توضيح الاطار المفاهيمي الخاص بها .

1/ مفهوم الطاقات المتجددة:

هي الطاقات المتوفرة بكميات غير محدودة و تتميز بكونها متجددة باستمرار في الطبيعة، تتميز بكونها صعبة التخزين والقياس واستهلاكها لا يزول عبر الزمن. تتمثل في الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وطاقة المياه ، وطاقة الكتلة الاحيائية، وطاقة المحيطات وباطن الأرض وتعتبر الشمس هي المصدر الرئيسي لمجمل الطاقات المتجددة.[1]

2/ مفهوم الطاقة الشمسية :

الشمس هي مصدر الحياة على كوكب الأرض، وتطلق الشمس في كل ثانية ما يكفي الإنسانية 200 ألف سنة من الطاقة، و يصل الأرض نحو جزء واحد من 200 مليون جزء من

* التنمية المستدامة هي التنمية القابلة للاستمرار، عن طريق تحقيق تنمية للأجيال الحاضرة دون المساس بحق الأجيال القادمة.

[1] Gérard Sarnes et Pierre-André Haldi et Pierre Verstrate, Systèmes énergétiques (offre et demande d'énergie : méthodes d'analyse), volume 21, première édition, Presses polytechniques et universités romande, Lausanne ,2003, p267.

طاقة الشمس، أي ما مقداره 1.56×10^{18} كيلووات ساعي سنويا، ويمثل هذا 15 ألف مرة الاستهلاك العالمي من الطاقة.[2]

ويمكن تعريف الطاقة الشمسية بأنها الطاقة الناتجة عن تفاعلات اندماجية عملاقة تحدث باستمرار علي سطح الشمس، يتحول فيها الهيدروجين إلى هيليوم وينطلق منها كمية هائلة من الطاقة. وهي المصدر الأساسي للطاقة على سطح كوكبنا وتتميز بكونها طاقة نظيفة ومتجددة ومجانية، و تصل لنا في شكلين عن طريق طاقة حرارية بالإشعاع أو طاقة ضوئية**، وقد استطاع الإنسان استنباط بعض التطبيقات لتحقيق الاستفادة المباشرة من الطاقة الشمسية لتلبية احتياجاته المختلفة للتماشي مع متطلبات عصره.[3]

3/ خصائص الطاقة الشمسية: للطاقة الشمسية العديد من الخصائص من بينها:[4]

- الطاقة الشمسية طاقة نظيفة لا ينتج عن إنتاجها واستهلاكها تلوث وهو ما يكسبها وضعا خاصا في هذا المجال، وخاصة في ظل تزايد خطورة المشاكل البيئية التي يعرفها العالم؛
- تعتبر مصدرا متجددا غير قابل للنضوب وبلا مقابل مما يسهل إمكانية إنشاء المشاريع المستديمة التي تعتمد في تلبية احتياجاتها من الطاقة على الطاقة الشمسية؛
- عدم خضوع الطاقة الشمسية لسيطرة النظم السياسية الدولية والمحلية التي قد تحد من التوسع في استغلال أي كمية منها؛
- توفر الطاقة الشمسية في جميع الأماكن وكذا عدم اعتماد تحويلها على أشكال الطاقة المختلفة بل على شدة الإشعاع الشمسي الوارد إلى الأرض، مما يجعلها قابلة للاستغلال في أي مكان؛
- بساطة التقنية المعتمدة في تحويل الطاقة الشمسية إلى أشكال الطاقة المختلفة، إضافة إلى توفر عامل الأمان بالنسبة للعاملين في مجال إنتاج الطاقة من الشمس؛

4/ استخدامات الطاقة الشمسية: إذا تحدثنا عن استخدامات الطاقة الشمسية سنجد أن الشمس تمدنا بنوعين وهما الطاقة الضوئية " فوتونات الضوء" والطاقة الحرارية.و تستعمل الطاقة الشمسية في عدت ميادين من بينها:[5]

أ- **الطاقة الشمسية الحرارية: والتي** يمكن استغلالها في ما يلي:

- تسخين المياه بواسطة السخانات الشمسية هو أحد أهم وأقدم استخدامات الطاقة الشمسية الحرارية، وهذه السخانات لها العديد من الأنواع والأشكال والتطبيقات؛
- التدفئة باستخدام الطاقة الشمسية وهي تستخدم لتدفئة المنازل في الأماكن الباردة وأيضا يوجد أنظمة للتبريد في الأماكن الساخنة ويوجد كذلك أنظمة عديدة لهذا الاستخدام؛
- تسخين أحواض السباحة يعتبر أيضا أحد استخدامات الطاقة الشمسية الحرارية؛
- تحلية مياه البحر فيعتبر من أهم استخدامات الطاقة الشمسية الحرارية ، والتي تحل العديد من المشاكل خاصة في الأماكن التي لا تتوفر فيها انهار ولا أمطار؛
- توليد الطاقة الكهربائية عن طريق محطات الطاقة الشمسية الحرارية ؛

---

[2] عبد القادر بلخضر، استراتيجيات الطاقة وإمكانيات التوازن البيئي في ظل التنمية المستدامة-حالة الجزائر-، مذكرة ماجستير، جامعة سعد دحلب، البليدة، سبتمبر2005، ص58.

** حيث تقوم الخلايا الكهروضوئية بالاستفادة من الإشعاع الشمسي مباشرة وتحويله إلى طاقة كهربائية، أما النظم الشمسية الحرارية والدورة التقليدية للبخار تقوم بالتقاط و تجميع وتركيز الطاقة الشمسية بواسطة العاكسات.

[3] موقع الطاقة الشمسية للعرب، الطاقة الشمسية، شوهد بتاريخ 2015/12/13 على الرابط :
http://www.arabsolarenergy.com/2014/12/blog-post.html

[4] الوزارة الاتحادية للاقتصاد والتكنولوجيا ، تقنيات الطاقة المتجددة قصة نجاح ألمانية، الوكالة الألمانية للطاقة 2010، ص 11، متوفر على الرابط: www.renewables-made-in-germany.com

[5] موقع الطاقة الشمسية للعرب، استخدامات الطاقة الشمسية، شوهد بتاريخ 2015/12/13 على الرابط:
http://www.arabsolarenergy.com/2014/11/blog-post.html

ب-الطاقة الشمسية الضوئية : يتم حاليا الحصول على الطاقة الكهربائية بطريقة مباشرة بواسطة استخدام ما يعرف بالألواح الشمسية الفوتوضوئية " Photovoltaic solar panels" وهذا هو أكثر استخدامات الطاقة الشمسية شهرة، و هذه الألواح تستخدم في إنارة المنازل و الشوارع، أو تدوير البكرات لرفع المياه في الأماكن الصحراوية، والعديد من الاستخدامات الأخرى .

المحور الثاني: واقع الطاقة الشمسية بالجزائر

تستقطب الجزائر كميات كبيرة من الطاقة الشمسية ، وتعتبر من أكثر الدول في العالم في وفرتها، وسنحاول إيضاح إمكانات الجزائر من الطاقة الشمسية والبرامج المتبعة في استغلالها،إضافة إلى الإطار القانوني المنظم لها.

1/ إمكانات الطاقة الشمسية بالجزائر :

الطاقة الشمسية في الجزائر متوفرة بكميات غير محدودة، والموقع الجغرافي المميز لها يعطيها أفضلية في مجال الطاقة الشمسية عالميا، حيث تقدر ساعات الإشعاع الشمسي الوطني 2650 ساعة في الشمال وتصل إلى 3900 ساعة في بعض المناطق في الهضاب العليا والصحراء. والطاقة التي تسقط على 1 م^2 في حدود 5 كيلواط في الساعة في غالبية الوطن، وتستقطب الجزائر 1700 كيلواط ساعي/ م^2 سنويا في الشمال و2263 كيلواط ساعي/ م^2 سنويا في الجنوب[6]، والجدول رقم (01) يوضح فترة الإشعاع الشمسي والطاقة المكتسبة حسب المنطقة في الجزائر.

والقدرات المركبة من الطاقة الشمسية مقدرة بـ: 2279960 واط بنسبة 97% من الطاقة الإجمالية المركبة من الطاقات المتجددة من دون احتساب الطاقة المائية.[7]

وتبين دراسة أعدتها وحدة أبحاث تابعة لشركة سونلغاز للكهرباء بأن الجزائر تستطيع في غضون الأربعين سنة القادمة أن تمد الدول الأوروبية بنسبة 10 %من مخزون طاقتها الشمسية.[8]

الجدول (1) : الفترة المتوسطة للإشعاع الشمسي والطاقة المكتسبة حسب المنطقة في الجزائر

المنطقة	المنطقة الساحلية	الهضاب العليا	الصحراء
%المساحة/مساحة الوطن	4	10	86
الفترة المتوسطة للإشعاع الشمسي(ساعة/السنة)	2650	3000	3500
الطاقة المتوسطة المستمدة (كيلواط ساعي/م2/سنة)	1700	1900	2650

المصدر: وزارة الطاقة والمناجم، شوهد بتاريخ :2015/12/23، على الرابط:
http://www.energy.gov.dz/francais/index.php?page=potentiels-national-des energies-renouvelables

[6] وزارة الطاقة والمناجم، شوهد بتاريخ : 2015/12/23 ، على الرابط:
http://www.mem-algeria.org/francais/index.php?page=energie-solaires

[7] وزارة الطاقة والمناجم، شوهد بتاريخ : 2015/12/23 ، على الرابط:
http://www.energy.gov.dz/francais/index.php?page=repartition-de-la-puissance-installee-par-ressource-2

[8] بوقرة رابح و بن واضح الهاشمي، أثار استغلال اقتصاديات الطاقات المتاحة المتجددة على الدول العربية، المؤتمر العلمي الدولي حول التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة في جامعة فرحات عباس،سطيف،08/07 افريل 2008،ص10.

2 / الإطار القانوني المنظم للطاقة الشمسية بالجزائر :

إن الأهمية المتزايدة للطاقات المتجددة وبالخصوص الطاقة الشمسية، قد دفع الجزائر إلى إدماج تطويرها ضمن سياستها الطاقوية من خلال المصادقة على إطار قانوني يحفز لترقيتها وانجاز هياكل لهذا المجال.و يتضمن تطوير الطاقة الشمسية عدت نصوص قانونية من أهمها:

- ✓ القانون رقم 99-09 المؤرخ في 15 ربيع الثاني 1420 الموافق 28 جويلية 1999،المتعلق بالتحكم في الطاقة[9]: ويشمل جميع الإجراءات التي ستتخذ من أجل استعمال وتطوير الطاقات المتجددة، والتقليل من آثار الطاقة التقليدية على البيئة.ويهدف القانون إلى توجيه الطلب على الطاقة نحو أكثر فاعلية للنظام الاستهلاكي في إطار السياسة الطاقوية الوطنية.
- ✓ مرسوم تنفيذي رقم 04-92 مؤرخ في 04 صفر عام 1425 الموافق 25 مارس سنة 2004،والمتعلق بتكاليف تنويع إنتاج الكهرباء[10]: وقد تم تحديد مفهوم الطاقات المتجددة فيه بالإضافة إلى العلاوات الممنوحة لمنتجي الكهرباء من الطاقة المتجددة، وخاصة الطاقة الشمسية بهدف ترقية الطاقات المتجددة.
- ✓ مرسم تنفيذي رقم 04-149 مؤرخ في 29 ربيع الأول عام 1425 الموافق 19 ماي 2004، يحدد كيفيات إعداد برنامج وطني للتحكم في الطاقة[11]: يهدف الى تقييم القدرات وتحديد أهداف التحكم في الطاقة من خلال الأعمال الواجب تنفيذها لبلوغ تحقيق الاقتصاد في استهلاك الطاقة و ضمان الاستبدال الطاقوي وتطوير الطاقات المتجددة.
- ✓ القانون رقم 04-09 المؤرخ في جمادى الثانية 1425 الموافق 14 أوت 2004، المتعلق بالطاقات المتجددة والتنمية المستدامة: ويهدف هذا القانون للترويج للطاقات المتجددة من اجل حماية البيئة و المحافظة على الموارد المتاحة
- ✓ البرنامج الوطني لترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة والحصيلة الوطنية لاستعمال الطاقات المتجددة[12]:ويوضح سبل ترقية الطاقات المتجددة، تقييم التأثيرات البيئية وتحسين الإطار المعيشي المترتب على استعمال الطاقات المتجددة، بالإضافة إلى كيفيات إعداد ومحتوى وشروط المخططات المستقبلية في مجال الطاقات المتجددة في أفاق 2020، وبرامج ترقية الطاقات المتجددة.
- ✓ الجريدة الرسمية العدد 40 في 18 شعبان عام 1432 الموافق 20 جويلية سنة:2011[13] وتتضمن المادة 63 منها فتح في كتابات الخزينة حساب التخصيص الخاص ورقمه 131-302 وعنوانه"الصندوق الوطني للطاقات المتجددة والمشتركة" ويقيد في حساب إيراداته: 1% من الإتاوة البترولية. وفي باب النفقات:المساهمة في تمويل الأعمال والمشاريع المسجلة في إطار تنمية الطاقات المتجددة والمشتركة.

---

[9] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، القانون رقم 99-09 المتعلق بالتحكم في الطاقة، العدد56، الجزائر، 2 اوت 1999

[10] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية ، مرسوم تنفيذي رقم 04-92 المتعلق بتكاليف تنويع إنتاج الكهرباء، العدد19، الجزائر، 28 مارس 2004.

[11] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية ، مرسم تنفيذي رقم 04-149 يحدد كيفيات إعداد برنامج وطني للتحكم في الطاقة، العدد32، الجزائر، 23ماي2004.

[12] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية ، القانون رقم 04-09 المتعلق بالطاقات المتجددة والتنمية المستدامة، العدد52، الجزائر، 18 أوت 2004.

[13] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية ،فتح حساب تخصيص خاص عنوانه "الصندوق الوطني للطاقات المتجددة والمشتركة" ،العدد 40، الجزائر، 20جويلية 2011

3/ برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية:

انطلقت الجزائر سنة 2011 في مسار طموح للانتقال نحو الطاقات البديلة والنظيفة، من خلال تبنيها لبرنامج هام في مجال تطوير الطاقات المتجددة، له اثار ايجابية على الاقتصاد الوطني على المدى البعيد.

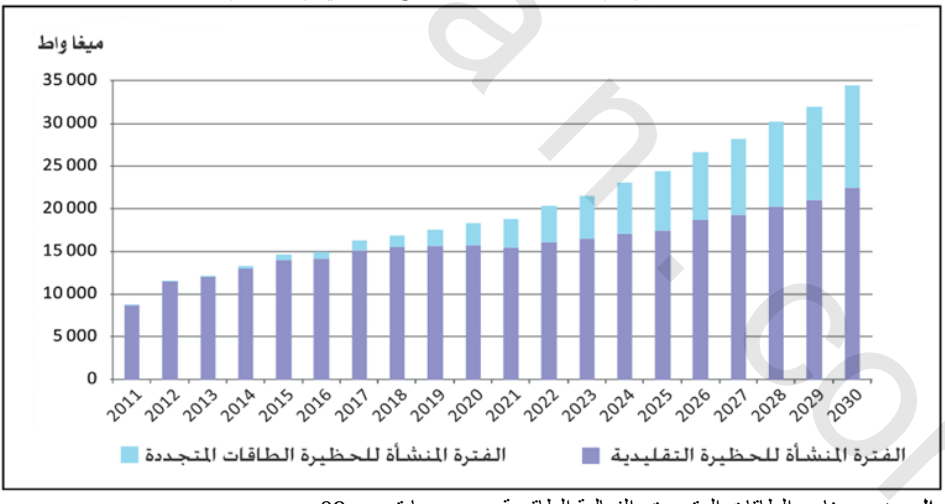
أ-برنامج الطاقات المتجددة : تعتزم الجزائر إن تسلك نهج الطاقات المتجددة قصد إيجاد حلول شاملة ودائمة للتحديات البيئية ، للحفاظ على الموارد الطاقوية ذات الأصول الاحفورية، وهذا من خلال تأسيس قدرة ذات أصول متجددة مقدرة بحوالي 22.000 ميغاواط إلى غاية 2030 .

إن هذا الخيار الاستراتيجي تحفزه الإمكانيات الهامة للطاقة الشمسية ،وتشكل هذه الأخيرة المحور الأساسي للبرنامج المسخر للطاقة الشمسية الحرارية والكهروضوئية كحصة معتبرة،ويجب أن يبلغ إنتاج الطاقة الشمسية حتى عام 2030 أكثر من 37% من مجمل الإنتاج الوطني للكهرباء .

ويمر برنامج الطاقات المتجددة بعدت مراحل مثلما هو موضح في الشكل رقم (01) ويمكن تقسيمها كالأتي:

- من 2011 إلى 2013: تأسيس قدرة إجمالية تقدر ب110 ميغاواط.
- في أفق 2015: تأسيس قدرة إجمالية تقارب 650 ميغاواط.
- في أفق 2020: ينتظر تأسيس قدرة إجمالية بحوالي 2600 ميغاواط للسوق الوطني، واحتمال تصدير ما يقارب 2000 ميغاواط.
- في 2030: من المرتقب تأسيس قدرة إجمالية بحوالي 12000 ميغاواط للسوق الوطني، ومن المحتمل تصدير ما يقارب 10000 ميغاواط.

شكل رقم (01): هيكلة حظيرة الإنتاج الوطني (ميغاواط)



المصدر: برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية، مرجع سابق ص 09.

ب-برنامج الفعالية الطاقوية : يستجيب برنامج الفعالية الطاقوية لرغبة الجزائر في تشجيع استعمال الطاقة بعقلانية، واستغلال جميع الطرق للمحافظة على الموارد وترسيخ الاستهلاك اللازم والأمثل، ويكمن الهدف من الفعالية الطاقوية في إنتاج نفس المنافع أو الخدمات،ولكن

باستعمال اقل طاقة ممكنة، وتتمثل عناصر برنامج الفعالية الطاقوية المتعلقة بالطاقة الشمسية في تطوير سخان الماء الشمسي، وإدخال التقنيات الأساسية لتكييف الهواء بالطاقة الشمسية .[14]

4 / مشاريع الطاقة الشمسية بالجزائر

يوجد العديد من المشاريع المنجزة في مجال الطاقة الشمسية، ولكنها تتصف بكونها مشاريع صغيرة على العموم باستثناء المركز الهجين غاز-شمس بحاسي الرمل لتوليد الطاقة الكهرباء ويمكننا حصر أهم الانجازات الوطنية المطبقة في مجال الطاقة الشمسية كالأتي:

- **مشروع توصيل الكهرباء إلى 20 قرية معزولة في الصحراء بواسطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية:** حيث قامت شركة سونلغاز بتوصيل الكهرباء إلى 20 قرية في أربع ولايات جنوبية وهي:تمنراست ،تندوف، ايليزي، ادرار، عن طريق:نظم شمسية فوتوفولطية و سخانات الماء بالطاقة الشمسية[15].
- انجاز 14 محطة كهربائية ضوئية بطاقة 268 ميغاواط في سنة 2015، في الهضاب العليا والجنوب وقد كلفت 70 مليار دج ،وسمحت بخلق 250 منصب عمل في مرحلة الانجاز وما يزيد عن 50 منصب عمل خلال الاستغلال في كل محطة.
- تنصيب اكثر من 1000 جهاز شمسي من اجل التزويد بالكهرباء و ضخ المياه. من طرف مركز تطوير الطاقات المتجددة مع مصالح وزارة الفلاحة والتنمية الريفية.
- انجاز المحطة الشمسية التجريبية بغرداية بقدرة 1.1 ميغاواط في جويلية 2014.[16]
- انجاز محطة لتوليد الكهرباء بقوة 3 ميغاوط بمنطقة كابرتن في ولاية أدرار ،وتطلب تجسيدها غلاف مالي تجاوزت قيمته 770 مليون دج وقد أنجزت من طرف مؤسسة صينية بتقنية تكنولوجية حديثة قليلة التكلفة وعالية المردودية حيث ساهم هذا المشروع الطاقوي في استحداث 300 منصب غير مباشر في مرحلة الإنجاز إلى جانب 33 منصب مباشر خلال مرحلة الإستغلال .[17]
- انجاز محطتين للطاقة الشمسية بكل من تمنراست (13 ميغاواط) وعين صالح (5 ميغاواط) مما سيساهم في دعم برنامج تطوير الطاقات المتجددة بالمنطقة،[18]
- **المحطة الكهربائية الهجينة (شمس-غاز) بحاسي الرمل(SPP1):** تعتبر أول مركز هجين شمس-غاز بالجزائر(SPP1) وهو اسم المؤسسة التي أنشأته(Solar Power Plant One)،بدأ الخدمة في 14 جويلية 2011 بمدينة حاسي الرمل .[19]

وتعد هذه المحطة الأولى في الجزائر والثانية في العالم، إذ تبلغ طاقتها الإنتاجية 150 ميغاوات منها 120ميغاوات تنتج بواسطة الغاز و30 ميغاوات من الطاقة الشمسية وهي موصولة بالشبكة

---

[14] وزارة الطاقة والمناجم، برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية، صات أنفو، سونلغاز، مارس 2011, ص ص04-15

[15] وزارة الطاقة والمناجم، شوهد بتاريخ: 2015/09/23، على الرابط :
www.mem-algeria.org/fr/enr/energie%20solaire/pres_20-villages.htm

[16] بوابة الطاقات المتجددة، شوهد بتاريخ 2016/03/10على الرابط:
http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2805

[17]بوابة الطاقات المتجددة، شوهد بتاريخ 2016/03/10على الرابط
http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2814

[18]بوابة الطاقات المتجددة، شوهد بتاريخ 2015/03/09، على الرابط:
http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2827

[19]Najlaa ELGHARBI, La centrale hybride de Hasi R'mel, Bulletin des Energies Renouvelables, Bouzaréah, N°21, 2011, p17 .

الكهربائية الوطنية[20]، إضافة إلى هذا هنالك الكثير من المشاريع الصغيرة المنجزة والمتعلقة بالخصوص بالسخانات الشمسية للمياه و عمليات ضخ المياه في المناطق الصحروية.
و الجدول رقم (02) يوضح لنا أهم هذه المشاريع الهجينة (غاز-شمس) المستقبلية[21].

الجدول (2) : المشاريع الهجينة (غاز-شمس) المستقبلية لتوليد الطاقة الكهربائية في الجزائر

المركز الهجين	الموقع	تاريخ بداية الاستخدام
SPP II	المغير	2014
SPP III	النعامة	2016
SPP IV	حاسي الرمل	2018

Source : Najlaa ELGHARBI, Op.cit, p17

المحور الثالث: آثار وتحديات استغلال الطاقة الشمسية بالجزائر

إن لاستغلال الطاقة الشمسية أثار كبيرة في عملية التنمية، ويؤثر بصورة مباشرة على الاقتصاد الوطني، لكن بالرغم من هذا فلهذه الطاقة معيقات وعوامل تقف في طريق استغلالها، وسنحاول إبراز أهم الآثار المتوقعة من استغلالها و المعيقات التي تواجهها.

1/ الآثار المتوقعة من استغلال الطاقة الشمسية

من خلال المشاريع المنجزة و الأخرى قيد التنفيذ والمستقبلية، يمكن أن نستنتج الأثار الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لبرامج الطاقة الشمسية ، و تتجلى أهم هذه الآثار في مايلي:

أ- **الآثار الاقتصادية:**

- تشجيع المنتجات المحلية وتوفير الظروف الملائمة، وخاصة الجبائية للمستثمرين الراغبين في الاستثمار في جميع فروع الطاقات المتجددة؛
- تشجيع ودعم الصناعات في انجاز هذا البرنامج الوطني لتطوير الطاقة المتجددة ؛
- استخدام ميزة الطاقة الشمسية المتوافرة في الجزائر والذي يجعل منها بديل قوي للطاقات الاحفورية، من اجل إمداد أوربا بالطاقة؛[22]
- تحقيق وفرة في استهلاك الطاقات التقليدية ويمكن توفير فائضا للتصدير،حيث يهدف البرنامج إلى إنتاج 22 ألف ميغاواط توجه 12 ألف ميغاواط منها للسوق الوطنية و10 ألاف ميغاواط للتصدير ، وهو ما من شانه ان يوفر للبلاد 300مليار متر مكعب من الغاز بما يعادل ما بين 80 مليارا و100 مليار دولار؛
- وفرة الطاقة المتجددة بالجزائر يؤدي إلى تنويع مصادرها، حيث يرتقب أن يبلغ إنتاج الطاقة الشمسية حتى عام 2030 أكثر من 37% من مجمل الإنتاج الوطني للكهرباء. نسبة إدماج 80% من طرف المؤسسات الجزائرية؛
- تقوية النسيج الصناعي الجزائري حتى يكون في طليعة التغيرات الايجابية ،سواء على الصعيدين الصناعي والتقني أو على الصعيدين الهندسي والبحث؛

---

[20] بوابة الطاقات المتجددة الجزائرية، مستقبل الطاقات المتجددة في الجزائر وتحديات استغلالها، شوهد بتاريخ 2015/09/18، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article882

[21] Najlaa ELGHARBI, Op.cit, p17.

[22] عمر شريف، اقتصاديات الطاقة المتجددة والآثار الاقتصادية لمجالات استخدامها، مداخلة في المؤتمر العلمي الدولي حول التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة في جامعة فرحات عباس، سطيف، 08/07 ابريل 2008، ص18

- إدماج الصناعة الجزائرية في مجال الطاقات المتجددة وسيتم بلوغ هذا الهدف الطموح بفضل إنشاء مصنع لإنتاج الألواح الكهروضوئية بقدرة تعادل 120 ميغاواط ؛
- الرفع من كفاءة النشاط الهندسي وقدرات التصميم والتزويد والانجاز من اجل بلوغ باستخدام الطاقة الشمسية يمكن تخفيض سعر تكلفة الإنارة في المناطق النائية و ترقية الأداء في المستشفيات والمراكز الصحية، والمدارس. [23]

ب- الأثار الاجتماعية:

- تعزيز إمدادات والخدمات الأساسية للطاقة للسكان في المناطق المعزولة خاصة، مما يساهم في تحسن الأوضاع الاقتصادية والاجتماعية، وزيادة مستوى التعليم والرعاية الصحية بها ويزيد من فرص التنمية وتحسين نوعية الحياة؛
- إيجاد فرص للعمالة المحلية في مجالات تصنيع وتركيب وصيانة معدات إنتاج الطاقات المتجددة،حيث يوفر برنامج تطوير الطاقات المتجددة 200 ألف منصب عمل(100 ألف في مجال الإنتاج الوطني و100 ألف منصب شغل آخر في التصدير)؛[24]
- فك العزلة في مجال الاتصالات عن المناطق الصحراوية، حيث تعمل أكثر من 300 محطة اتصال هاتفي بقوة الطاقة الشمسية في تلك المنطقة الصحراوية؛
- المساهمة في محاربة ظاهرة النزوح الريفي وذلك عن طريق توفير طاقة لاستخدامها في الأرياف والمناطق المعزولة؛

ج- الأثار البيئية:

- إن توفر معدات الطاقة الشمسية بالمناطق الريفية يوفر وسائل سهلة التداول ونظيفة بيئيا لأغلب خدمات الطاقة بالمناطق الريفية؛
- حماية البيئة، ومن الأمثلة على ذلك تجسيد برنامج الطاقات المتجددة بمدينة بوغزول، وجعلها مدينة نموذجية خالية من الغازات السامة وفوضى العمران؛
- تعتبر الطاقة الشمسية طاقة نظيفة تؤمن بيئة سليمة وخالية من كل المواد الملوثة التي قد تؤدي إلى زيادة ظاهرة الاحتباس الحراري[25]؛

2/تحديات ومعيقات استخدام الطاقة الشمسية في الجزائر :

للطاقة الشمسية والطاقات المتجددة بصفة عامة معيقات كثيرة تحول دون استخدامها،ومن أهم هذه المعيقات نجد:[26]

أ. المعيقات الإستراتيجية والمؤسسية: وتتركز أهم المعيقات فيما يلي:

— محدودية وضعف السياسات الجاذبة للاستثمار و التي تهدف إلى إيجاد شراكات في مجال استخدام في مجال الطاقة الشمسية ؛

— ارتفاع تكلفة إنشاء المحطات الشمسية مقارنة بالمصادر الاحفورية الأخرى يقلل من الاعتماد عليها؛

— غنى الجزائر بمصادر كبيرة من النفط والغاز والتي يمكن استخدامها كوقود لإنتاج الطاقة الكهربائية بأسعار اقل بكثير من الطاقة الشمسية، أدى إلى التقليل من دور الطاقة الشمسية؛

ب. الفجوة التقنية: يعتبر نقص تقنيات التصميم وتصنيع معدات الطاقة المتجددة احد أهم العوائق في الدول العربية، ما عدا صناعة نظم التسخين الشمسي، نظرا لبساطة تكنولوجيتها بالمقارنة مع النظم الأخرى كالخلايا الشمسية وطاقة الرياح؛

---

[23] برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية، مرجع سابق، ص19

[24] نفس المرجع، ص ص14-15

[25] عمر الشريف، مرجع سابق، ص17.

[26] صندوق النقد العربي، التقرير الاقتصادي العربي الموحد، أبو ظبي، 2011، ص ص237-238.

ج. **التسويق:** غياب قدرة التنافسية لدى هذه الأنظمة مع مثيلاتها المعتمدة على استخدام المصادر التقليدية، مما ينعكس على تأخر اندماج تطبيقات الطاقة الشمسية في السوق؛

د. **نقص التوعية:** نقص وعي المواطن في مجال أهمية الطاقة المتجددة ،و يجب القيام بتغيير ثقافة المواطن من ناحية أهمية إدراج مصادر الطاقة المتجددة في النظام الطاقوي؛

ه. **التعريفة:** عدم وضع قوانين إلزامية مرتبطة بالتعريفة الكهربائية والمحفزات لتشجيع استخدام معدات الطاقة المتجددة؛

الخاتمة:

من خلال ما قدم في البحث، توصلنا إلى مجموعة من النتائج وهي إجابة على التساؤلات المرتبطة بالإشكالية الرئيسية للبحث، و يمكن حصرها في ما يلي:

- الطاقة الشمسية من أنظف الموارد الطاقوية المتجددة ولا تؤثر على البيئة و تتواجد بكميات غير محدودة في الطبيعة، وتعتبر من أحسن البدائل للطاقات التقليدية.
- للجزائر إمكانيات كبيرة في مجال الطاقة الشمسية و قد قامت بوضع برنامج لاستغلال هذه الطاقة، وقامت بانجاز عدت مشاريع مما اكسبها خبرة في المجال، لكن لم نصل بعد إلى مرحلة النشر الواسع لهذه التقنية رغم ما تملكه من احتياطات هائلة منها.
- المشاريع والبرامج المتعلقة بالطاقة الشمسية لها أثار كثيرة ومتعددة على الاقتصاد الوطني في ظل التنمية المستدامة والحفاظ على البيئة، وتعتبر أهم البدائل الطاقوية المتاحة.
- إن الأهمية المتزايدة للطاقات المتجددة وبالخصوص الطاقة الشمسية، قد دفع الجزائر إلى إدماج تطويرها ضمن سياستها الطاقوية من خلال المصادقة على إطار قانوني يحفز لترقيتها وانجاز هياكل لهذا المجال.
- تعتبر الطاقة الشمسية أحسن بديل طاقوي متاح حاليا للمحروقات في الجزائر، لان أثارها على البيئة وانعكاسات استغلالها على التنمية الاقتصادية أحسن من الطاقات التقليدية.وعلى الدولة توجيه الأموال التي تريد استثمارها في المحروقات وخاصة الغاز الصخري نحو الاستثمار في نظم الطاقة الشمسية.
- من المبكر الحديث عن إدراج الطاقة الشمسية في الخليط الطاقوي الوطني، لأن الجزائر ما تزال في مرحلة انجاز المشاريع واعتمادها بنسب كبيرة سيكون على المدى الطويل بعد التأكد من مردوديتها الاقتصادية والتجارية والتحكم في تكنولوجيا الخاصة بها، وهذا يتطلب سنوات من البحث والتطوير .
- إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية يتطلب استثمارات كبيرة وتكنولوجيا متطورة وإقامة شراكة مع الشركات الأجنبية الرائدة التي تتحكم في تقنيات إنتاج هذا النوع من الطاقة.

قائمة المراجع :

أولا/ النصوص القانونية :

1. الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، القانون رقم 99-09 المتعلق بالتحكم في الطاقة، العدد56، الجزائر، 2 اوت 1999
2. الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية ، مرسوم تنفيذي رقم 04-92 المتعلق بتكاليف تنويع إنتاج الكهرباء، العدد19، الجزائر، 28 مارس 2004.
3. الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية ، مرسم تنفيذي رقم 04-149 يحدد كيفيات إعداد برنامج وطني للتحكم في الطاقة، العدد32، الجزائر، 23ماي2004.
4. الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية ، القانون رقم 04-09 المتعلق بالطاقات المتجددة والتنمية المستدامة، العدد52، الجزائر، 18 أوت 2004.
5. الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية ،فتح حساب تخصيص خاص عنوانه "الصندوق الوطني للطاقات المتجددة والمشتركة" ،العدد 40، الجزائر، 20جويلية 2011.

ثانيا / الكتب :

1. Gérard Sarnes et Pierre-André Haldi et Pierre Verstrate, Systèmes énergétiques(offre et demande d'énergie : méthodes d'analyse), volume 21, première édition, Presses polytechniques et universités romande, Lausanne ,2003

ثالثا / الأطروحات والرسائل:

1. عبد القادر بلخضر، استراتيجيات الطاقة وإمكانيات التوازن البيئي في ظل التنمية المستدامة-حالة الجزائر-، مذكرة ماجستير، جامعة سعد دحلب، البليدة، سبتمبر2005.

رابعا /المداخلات، المقالات والتقارير:

1. بوقرة رابح و بن واضح الهاشمي، أثار استغلال اقتصاديات الطاقات المتاحة المتجددة على الدول العربية، ورقة بحثية المؤتمر العلمي الدولي حول التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة في جامعة فرحات عباس،سطيف،08/07 افريل 2008.
2. عمر شريف، اقتصاديات الطاقة المتجددة والآثار الاقتصادية لمجالات استخدامها، مداخلة في المؤتمر العلمي الدولي حول التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة في جامعة فرحات عباس، سطيف، 08/07 ابريل 2008.
3. صندوق النقد العربي، التقرير الاقتصادي العربي الموحد، أبو ظبي، 2011.
4. الوزارة الاتحادية للاقتصاد والتكنولوجيا ، تقنيات الطاقة المتجددة قصة نجاح ألمانية، الوكالة الألمانية للطاقة، 2010.
5. وزارة الطاقة والمناجم، برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية، تصميم وطباعة صات أنفو، شركة سونلغاز،مارس2011.
6. Najlaa ELGHARBI, La centrale hybride de Hasi R'mel, Bulletin des Energies Renouvelables, Bouzaréah, N°21, 2011.

خامسا/ المواقع الالكترونية:

1. وزارة الطاقة والمناجم، على الرابط: http://www.energy.gov.dz
2. بوابة الطاقات المتجددة، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar
3. موقع الطاقة الشمسية للعرب، على الرابط :http://www.arabsolarenergy.com/

openkan.com