الطاقة الشمسية كخطوة لإعادة هيكلة قطاع الطاقة الكهربائية بالجزائر

(رؤية تحليلية) خلال الفترة من 2010–2022

The Solar energy as a step to restructure the electrical energy sector in Alegria - An Analytical vision-(2010-2022)

ط.د. بلماحي آمنة [1]، أ.د/ قدال زين ال دين2

[1] جامعة عبد الحميد بن باديس مستغانم(الجزائر)، amina.belmahi.etu@univ-mosta.dz

[2] جامعة عبد الحميد بن باديس مستغانم(الجزائر) ،Zinedine.gueddal@univ-mosta.dz

تاريخ الاستلام: 2023/03/12 تاريخ القبول: 2023/05/25 تاريخ النشر: 2023/06/30

Abstract:

The study aims to highlight the steps and strategies taken by Algeria in the electricity sector in the period 2010-2022, given its solar potential

The study concluded that Algeria's orientation towards solar energy is witnessing a remarkable improvement in the last period through the completed projects, but it is still limited. This is due to the lack of interest in scientific research in the field, and that the state should make the most of the challenges of the global energy market today.

Keywords: electric energy; solar energy; the National Renewable Energies Program; Algeria.

Jel Classification Codes: Q2،Q4

ملخص:

تهدف الدراسة إلى إبراز أهم الخطوات التي اتخذتها الجزائر، وذلك خلال الفترة الممتدة من 2010الى 2022 والتوصل إلى أهم الاستراتيجيات في قطاع الكهرباء، بالنظر إلى إمكانياتها الشمسية، بهدف إعادة هيكلة القطاع.

خلصت الدراسة إلى أن توجه الجزائر نحو تفعيل الطاقة الشمسية، يشهد تحسنا ملحوظا اخر فترة من خلال المشاريع المنجزة، لكنه نظرا للإمكانيات الشمسية للجزائر لا يزال محدودا. ويرجع ذلك إلى غياب الاهتمام بالبحث العلمي في المجال بغض النظر على تكلفة الاستثمار، وانه على الدولة الاستفادة القصوى من تحديات سوق الطاقة العالمي حاليا.

كلمات مفتاحية: الطاقة الكهربائية، الطاقة الشمسية، البرنامج الوطني للطاقات المتجددة، الجزائر.

تصنيفات JEL: Q4،Q2

المؤلف المرسل: بلماحي آمنة، جامعة عبد الحميد بن باديس مستغانم، **الإيميل** mahimina2010@gmail.com

1. مقدمة:

تعتبر الطاقة محرك الاقتصاد في العالم وتتخذ أشكال عدة أهمها الطاقة الكهربائية، غير أن العالم أصبح يعاني من مشكلة نفاذ المخزون الطاقوي أو ما يعرف بالطاقات الناضبة والتي يتم الاعتماد عليها بشكل كبير في إنتاج الطاقة الكهربائية، إضافة إلى أنها أصبحت مصدر يهدد سلامة البيئة. (سميرة و الطيب، 2021)

وتعد الجزائر من بين الدول التي تعتمد بشكل كبير على موارد الطاقة الناضبة في إنتاج الكهرباء وتجاوبا مع التحولات التي تفرضها البيئة الاقتصادية العالمية، فإنه حري بها التحول نحو استغلال الطاقات المتجددة لإنتاج الكهرباء، خاصة وأنها تحظى بفرص كبيرة في هذا المجال وخاصة الشمسية منها، لذلك فعليها الاتجاه بخطى ثابتة في مجال الطاقة الشمسية.

1.1. **إشكالية الدراسة:** بناء على ما سبق نحاول في هذه الورقة البحثية الإجابة عن الإشكالية التالية **ما هي أهم الخطوات المتخذة لاستغلال الطاقة الشمسية في إنتاج الطاقة الكهربائية في الجزائر؟**

وعلى ضوء هذا التساؤل الرئيسي ومن أجل دراسة هذا الموضوع اتبعنا المنهج الوصفي لملائمته طبيعة الموضوع، وذلك من خلال التطرق الى العناصر التالية:

- واقع قطاع الطاقة الكهربائية في الجزائر.
- إمكانيات الجزائر من الطاقة الشمسية.
- أهم الاستراتجيات المتخذة للتحول إلى الطاقة الشمسية.

1.2. **فرضيات الدراسة:**

- تحقق مشاريع الطاقة الشمسية المنجزة في الجزائر منحى تصاعدي خلال فترة الدراسة

1.3. **أهمية الدراسة** :يُعد استغلال الطاقة الشمسية في الجزائر، موضوعا يطرح كثيرا في الآونة الأخيرة، على اعتبار أن الجزائر تتوفر على أضخم الحقول الشمسية من جهة، واعتمادها على النفط الناضب والمهدد بانخفاض من جهة أخرى. أن استغلالها بشكل أمثل ستحقق لنا اكتفاء ذاتي مع إمكانية تصدير الطاقة الكهربائية إلى الخارج.

1.4. **الهدف من الدراسة: تهدف** الدراسة إلى إبراز مميزات الطاقة الشمسية، وبلورة حقيقة واقعها في الجزائر، وكذا عرض أهم مشاريع الطاقة الشمسية في الجزائر.

2. واقع قطاع الطاقة الكهربائية في الجزائر:

يعتبر قطاع الطاقة الكهربائية في الجزائر قطاعا حيويا لما يتميز به من أهمية لجميع مناحي الحياة الاقتصادية والاجتماعي، حيث يأخذ قطاع الطاقة الكهربائية اليوم في الجزائر نصيبا وافرا من اهتمامات الحكومة، من خلال توفير هذا المورد الحيوي للقطاع العائلي والقطاع الصناعي والخدمي والمرافق العامة. فيسعى القطاع في الجزائر ممثلا في مجمع سونلغاز إلى التكييف الدائم بين العرض والطلب وهذا لمواجهة الطلب المطرد والمتزايد على الطاقة الكهربائية وذلك من خلال زيادة الإنتاج، توسيع شبكات نقل الطاقة الكهربائية وكذا الحرص على انتهاج سياسة ترشيد استخدام الطاقة الكهربائية. (بوهنة و بن عزة، 2015)

2.1. **النظام الكهربائي الجزائري: يتكون** النظام الكهربائي الجزائري من أكثر من 50 محطة كهربائية، إضافة إلى بعض المنتجين الذاتيين (المجمعات الصناعية الكبرى) الذين ينتجون الكهرباء لسد حاجاتهم وذلك باستعمال وسائل إنتاج خاصة. (هاجر و عبد الحق، 2017). ومن أهم المحطات الكهربائية المستعملة لتوليد الطاقة الكهربائية في الجزائر المحطات الحرارية ومحطات توربينات الغاز .....

2.2. **تطور القدرة المركبة حسب نوع الإنتاج:** تتوزع القدرة المركبة في الحظيرة الوطنية لإنتاج الطاقة الكهربائية الوطنية إلى عدة أنواع من الإنتاج، من خلال الجدول الموالي نوضح كيفية هذا التوزيع القدرة المركبة :

الجدول رقم (01) يمثل توزع القدرة المركبة حسب نوع الإنتاج سنة 2020

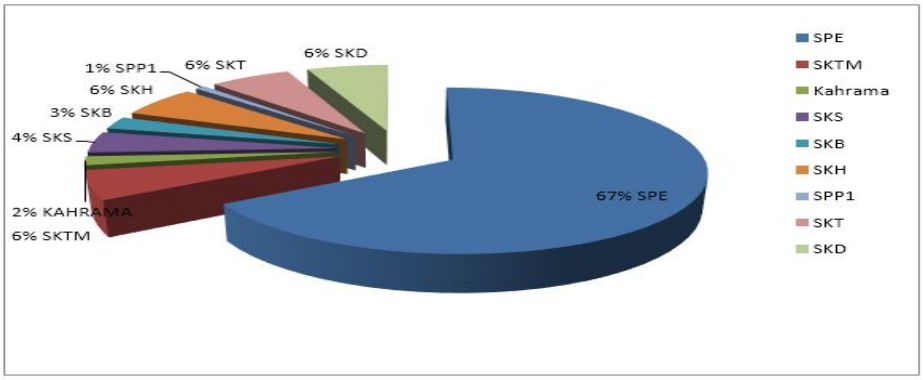
نوع الإنتاج	بخاري	غازي	دورة مركبة	ديزل	مائي	رياحي	شمسي	أخرى	المجموع
القدرة المركبة ميغاواط	1944	13815	4314	312	228	10	448	150	21221

المصدر: منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول أوبك، التقرير الإحصائي ال سنوي2021، ص consl:2022/11/12/(12 :10)82

يبين الجدول أعلاه توزع القدرة المركبة حسب نوع الإنتاج، ومن خلال الجدول نلاحظ أن أكبر حصة إنتاج كانت للمحطات الغازية ثم تليها المركبة، ثم تأتي في المرتبة الموالية المحطات البخارية، ويرجع ذلك إلى أن جل القدرات الكهربائية المركبة تعمل على الغاز الطبيعي، ويرجع هذا للفوائد الكبيرة لا سيما على الصعيدين التجاري والبيئي، فالغاز أرخص ثمنا من المشتقات النفطية أو الفحم الحجري وأقل تلويثا.

2.3. **القدرة المركبة حسب المنتج** :يتضح توزيع الطاقة المركبة في القطاع ولكل منتج نهاية عام 2017 في الشكل الموالي أدناه :

الشكل رقم (01) يمثل القدرة المركبة حسب المنتج سنة 2017



المصدر : https://www.energy.gov.dz/?rubrique=electricite-et-gaz
Consl :13/02/2023(20 :00)

يبين الشكل السابق توزيع الطاقة المركبة حسب المنتج، وكما هو واضح فإن حصة الأسد تتربع عليها الشركة الجزائرية لإنتاج الكهرباء .Société Algérienne de Production de l'Electricité (SPE) بنسب ة67 بالمائة لتليها فروع التابعة لها والتي تشكل في مجموعها الحظيرة الوطنية لإنتاج الكهرباء وهي:

- شركة كهرباء تارقة «SKT» بنسبة 6%.
- شركة كهرباء كودية الدراويش «SKD» بنسبة 6%.
- شركة كهرباء حجر النوص «SKH» بنسبة 6%.
- شركة كهرباء البرواقية (Médéa)«SKB» بنسبة 3%.
- شركة كهرباء سكيكدة «SKS» بنسبة 4%.

- شركة الكهرباء والطاقات المتجددة «SKTM» بنسبة 6%.
- شركة كهرما ارزيو بنسبة 2%.
- محطة إنتاج الطاقة من المصدر الشمسي« Solar Power Plant One «SPP1 بنسبة 1%.

2.4. **تطور إنتاج الطاقة الكهربائية:** تعتمد مؤسسة" سونلغاز " في إنتاجها للكهرباء على الغاز الطبيعي وجل القدرات الكهربائية المركبة تعمل على الغاز الطبيعي، إما في شكل تربينات بخارية أو غازية أو مركبة، ويرجع هذا للفوائد الكبيرة على الصعيدين التجاري والبيئي، فالغاز أرخص ثمنا من المشتقات النفطية أو الفحم الحجري وأقل تلويثا منها. والجدول الموالي يبين تطور إنتاج الطاقة الكهربائية

الجدول رقم (02) يبين تطور إنتاج الطاقة الكهربائية خلال الفترة 2010 –2021

السنة	الطاقة الكهربائية المولدة جيغاوات/ساعة (GWH)	القدرة المركبة لتوليد الطاقة الكهربائية ميغاواط(MW)
2010	44909	11324
2011	48872	11400
2012	52500	13000
2013	56148	15158
2014	60501	15957
2015	64663	17239
2016	66234	19006
2017	70897	19474
2018	75888	19474
2019	76027	21999
2020	73838	21221
2021	79902	24246

المصدر: منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول أوبك، التقرير الإحصائي ال سنوي2014/2015/2021

SONELGAZ /CHIFFRES CLES https://www.sonelgaz.dz/ar Consl :13/01/2023(12 :15)

يبين الجدول تطور الطاقة الكهربائية المولدة خلال الفترة2010 – 2021وفقا لمختلف المنتجين، والتي تعرف نمو واضح بصورة عامة غير انه هناك زيادة الاستثنائية في بعض الفترات نتيجة لزيادة الطلب على الكهرباء والمقدر ب 6 بالمائة، ولغرض تلبية هذا الطلب قررت الدولة رصد ما يقارب 400 مليار دينار للفترة (2015-2019) لإنتاج قدرات إضافية تقدر ب 15500 ميغاواط، ما سمح برفع القدرة الإنتاجية لتفوق 24 جيغاواط مع نهاية عام 2021، مقابل اقل من 1 جيغاواط في عام 1971 وبذلك بلغت الطاقة المولدة 79902 GWH سنة 2021.

2.5. **استهلاك الطاقة الكهربائية** :عرف قطاع الطاقة في الجزائر نموا مستمر منذ الاستقلال إلى يومنا هذا كنتيجة حتمية لتطور المجهودات المبذولة من طرف الدولة لتطوير هذا القطاع الحساس. وتعتبر الطاقة الكهربائية من بين أهم أشكال الطاقة التي تزايد الطلب عليها نتيجة لتطور اقتصاديات البلاد وكذا تحسن مستوى معيشة الأفراد. والجدول الموالي يبين استهلاك الطاقة كهربائية خلال الفترة 2010-2021:

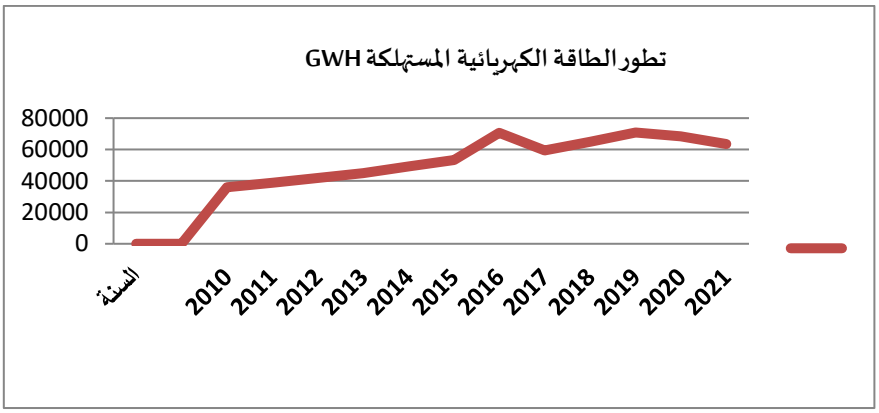
الجدول رقم (03) يبين استهلاك الطاقة الكهربائية خلال الفترة2021-2010

السنة	2010	2011	2012	2013	2014	2015
الطاقة	35977	38901	41980	45050	49192	53413
الكهربائية	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**
المستهلكة (GWH)	70747	59423	65000	70850	68500	63442

المصدر: منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول أوبك، التقرير الإحصائي ال سنوي2014/2015/2021

يبين الجدول تطور الطاقة الكهربائية المستهلكة خلال الفترة2010 -2021، والتي عرفت نمو واضح بصورة عامة. حيث ومن بين التحديات التي يواجهها القطاع هو تنامي الطلب الداخلي على الكهرباء والغاز بالموازاة مع تحسن المستوى المعيشي للمواطن الجزائري، ما أدى إلى مضاعفة الاستثمار في وسائل الإنتاج والنقل الكهرباء. والشكل الموالي يوضح تطور استهلاك الطاقة الكهربائية خلال الفترة-2021 : 2010

الشكل رقم (02) يمثل تطور إستهلاك الطاقة الكهربائية خلال الفترة:2010–2021



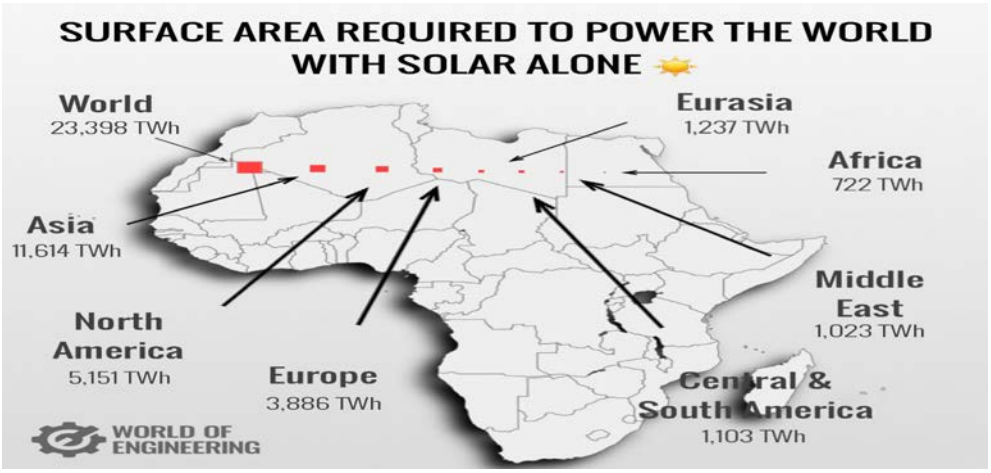
المصدر: من إعداد الباحثين اعتماد على معطيات الجدول

3. إمكانيات الطاقة الشمسية بالجزائر:

تعتبر الجزائر جراء موقعها الجغرافي من أضخم حقول الطاقة الشمسية في العالم، وتمثل مساحة الصحراء 86%من المساحة الكلية للجزائر (المقدرة بأكثر من 2 مليون كل م2) (فتيحة، 2016)، والتي تعتبر ذات إمكانيات هائلة من الطاقة الشمسية، حيث تمتاز بالحرارة الشديدة، والتي يمكن أن تصل حتى 60درجة مئوية صيفا وبمعدل إشراق مرتفع، مع سماء صافية تقريبا دون غيوم، إذ أن غطاء السحب بها منخفض يتراوح من 10% و 20%فقط على مدار العام.

3.1. **صحراء الجزائر أهم بطارية طاقة شمسية في العالم: تعد** الصحراء الجزائرية واحدة من أكبر مصادر الطاقة الشمسية والنظيفة التي بإمكانها تزويد مختلف القارات بهذا المورد، وهو ما أكدته تقارير دولية . وحسب تقرير صادر عن منظمة "عالم الهندسة" بتاريخ 12 جوان 2022 فإن الصحراء الجزائرية تعد مصدر رئيسي للتموين بالطاقة النظيفة والشمسية في المستقبل .ونشرت الصفحة الرسمية لعالم الهندسة خريطة للصحراء الإفريقية الكبرى تضمن الدول التي بإمكانها تلبية حاجيات العالم بالطاقة الشمسية منها الصحراء الجزائرية بثلاث مناطق أشير إليها باللون البرتقالي.(world-of-engineering, 2022) والصورة الموالية توضح المساحة السطحية في الصحراء الكبرى المطلوبة لتزويد العالم بالطاقة الشمسية:

الشكل رقم (03) خريطة الصحراء الأفريقية وتلبية حاجيات العالم بالطاقة الشمسية سنة 2022



المصدر :

https://twitter.com/engineers_feed/status/1535130921182982145?t=rRUfM9T7-4wqkW3v0tS08g&s=09 (02 :30) Consl :02/01/2023

وأشار الموقع إلى أن المنطقة الأولى المشار إليها، تشمل الجنوب الشرقي للجزائر، حيث أوضح التقرير أنه بامكان هذه المنطقة تلبية حاجيات الشمال الأمريكي بطاقة تقدر بـ 5.151 تيراواط ساعي.

أما المنطقة الثانية فجاءت في وسط الصحراء الجزائرية بإمكانية طاقة تقدر بـ 11.641 تيراواط ساعي وهو ما يغطي متطلبات دول آسيا.

وأهم وأكبر منطقة جاءت على الحدود الجنوبية مع موريتانيا بمعدل إنتاج يصل إلى 23.398 تيراواط ساعي، حيث أشار التقرير إلى أن هذه المنطقة وحدها كفيلة بتغطية متطلبات كل دول العالم .

3.2. **الإمكانيات الشمسية للمساحة الكلية الجزائر: أتاح** موقع الجزائر إشعاع سنوي بين 3000 و3500 ساعة في الهضاب العليا والصحراء على الترتيب، بمعدل إشعاع يصل 2650 كيلوواط في الساعة للمتر المربع في الصحراء كما يوضح الجدول الموالي ذلك:

الجدول رقم (04) يبين إمكانيات الجزائر من الطاقة الشمسية حسب مختلف المناطق حسب احصائيات2007

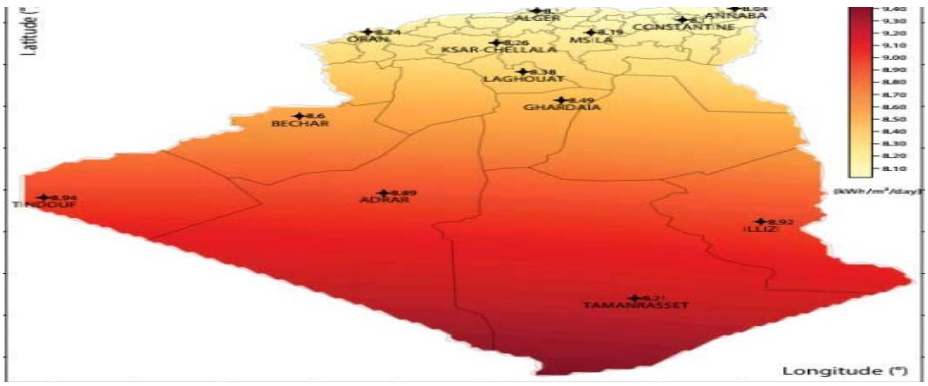
المنطقة	المناطق الساحلية	الهضاب العليا	الصحراء
نسبة الإمكانيات الشمسية للمساحة الكلية(%)	4	10	86
المدة المتوسطة لإشعاع الشمس(ساعة/سنة)	2650	3000	3500
الطاقة المتوسطة المستقبلة(كيلواط ساعة/م2/السنة)	1700	1900	2650

المصدر: Ministère de l'énergie, Potentiels National des énergies Renouvelables /Consl **:**12/12/2022(13 :19)

كما تقد ر الطاقة الواردة يوميا على مساحة عرضية قدرها متر مربع واحد على معظم الأراضي الوطنية بـ 5 كيلواط بالساعة/ م2، ما يوفر إشعاع شمسي سنوي يصل لـ 3500 ساعة مشمسة فيّ السنة في الصحراء، مما يسمح لها من تنمية تكنولوجيات الطاقة الشمسية الفوتوفولطية ووسائلها التطبيقية في الإنتاج الصغير لتوفير الكهرباء.

أن الجزائر بحكم موقعها الجغرافي تتوفر على أكبر حقل للطاقة الشمسية في العالم. وهذا يعتمد على عدد ساعات سطوع الشمس في السنة ويمثل الشكل الموالي المتوسط السنوي لشدة الإشعاع الشمسي في مختلف مناطق الوطن .(KWH/M2/D)) (حسان، 2021)

الشكل رقم (04) يمثل المتوسط السنوي لشدة الإشعاع الشمسي في الجزائر سنة 2019



المصدر : المحافظة للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية/ أطلس موارد الطاقات المتجددة في الجزائر https://www.cerefe.gov.dz/wp-content/uploads/2021/12/AtlasER.pdf/ p05/consl:12/11/2022(15 :02)

4. أهم الاستراتجيات المتخذة للتحول إلى الطاقة الشمسية :

تستثمر الحكومة والمجتمع الجزائري بعمق في موضوع الطاقة المتجددة نظرًا لقدرة البلاد على اتخاذ خطوات كبيرة في هذا المجال كبديل للطاقات غير المتجددة (النفط والغاز)، والتي تسببت في أضرار جسيمة بالبيئة في الآونة الأخيرة، كانبعاث الغازات التي تسبب تلوث الهواء. ولمكافحة ذلك، تم النظر في مقترحات بديلة، بالتركيز على مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.

4.1. **واقع استغلال الطاقة المتجددة في الجزائر** :تعمل الجزائر على التوسع في تطوير مشاريع كبرى للطاقة الشمسية في البلاد في ظل ما تمتلكه من إمكانات واعدة في هذا المجال، وعلى نحو سوف يساهم في تقليص الاعتماد على الوقود الأحفوري في توليد الكهرباء، ومن ثم خفض الانبعاثات الكربونية، وتعزيز القدرة التصديرية للبلاد لخام النفط والغاز الطبيعي. وتطمح الجزائر في إنتاج ما يزيد عن 13 ألف ميجاوات من الكهرباء عبر الطاقة الشمسية بحلول عام 2030. (المستقبل، 2021). وكان من أهم هذه التدابير إنشاء مكتب للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في عام 2019 يسمى بـ «المحافظة للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية"، وهو مسئول عن تصميم الإستراتيجية المحلية لتطوير الطاقة المتجددة، ووضع السياسات اللازمة لشحذ قدراتها. وفي العام نفسه أيضاً، أطلقت الجزائر أطلساً مكوناً من 60 خريطة يحدد مواقع إمكانات الطاقة المتجددة في البلاد بما في ذلك الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الحرارية الأرضية وطاقة الكتلة الحيوية. (المستقبل، 2021)

4.2. **البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والفعالية ال طاقوية2011–2030**: يعتبر البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية2011-2030 إستراتيجية طاقوية واقتصادية **ويحتوي** البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية الهادف إلى تنويع مصادر إنتاج الكهرباء على انجاز 000 22 ميغاوات منها 12000 ميغاوات لاستهلاك المحلي و000 10 ميغاوات لتصدير إلى الخارج (سنوسي و سعيدة، 2018). البرنامج موزع على انجاز 575 13 ميغاوات طاقة شمسية ضوئية و000 2 ميغاوات طاقة شمسية حرارية، 010 5 ميغاوات طاقة ريحية و1000 ميغاوات طاقة كتلة حيوية، و400 ميغاوات

طاقة ضاغط بخاري و15 ميغاوات طاقة حرارية جوفية. وفيما يلي توزيع هذا البرنامج حسب التكنولوجيا في الجدول التالي:

الجدول رقم (05) توزيع الإنتاج حسب البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة خلال الفترة 2011-2030

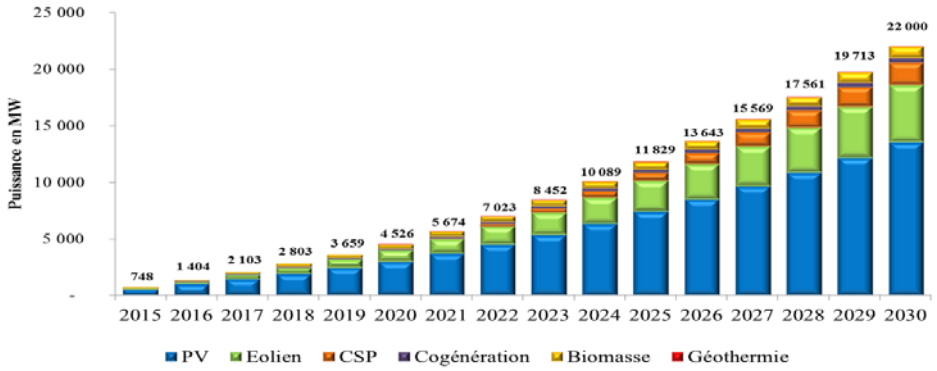
نوع الطاقة	الإنتاج (ميغاواتMW)
الطاقة الشمسية الضوئية	13575
طاقة الرياح	5010
الطاقة الشمسية الحرارية	2000
طاقة الكتلة الحيوية	1000
التوليد المشترك للطاقة	400
الطاقة الحرارية الأرضية	15

المصدر :وزارة الطاقة و المناجم https://www.energy.gov.dz/?rubrique=le-ministre/consl:22/10/2022(16:14)

من الجدول اعلاه يتبين أن الجزائر تهدف في تحقيق4525 ميغاواط في إنتاجيتها للطاقات المتجددة بحيث التركيز أكبر على إنتاج الطاقة الكهروضوئية بنسبة تقدر بـ62 % وعلى طاقة الرياح بنسبة تقدر ب 23% وتسعى إلى تحقيق إنتاج 9%من الطاقة الشمسية الحرارية. وعلى الرغم من الأهمية التي وُضعت لهذا البرنامج إلا أنه لم يحقق أهدافه كاملة، ففي 2015 تم تعديل الهدف الأولي المتمثل في إنتاج 40٪ من الكهرباء من مصادر متجددة بحلول عام 2030 إلى 27٪ فقط، وهو المسعى الذي تحاول الجزائر تحقيقه قبل الآجال المحددة.

ويهدف هذا البرنامج لإنتاج الكهرباء بالطاقة الشمسية والرياح في إطار برنامج استثماري يمتد إلى عام 2030، ويهدف المخطط إلى إنتاج 22 ألف ميغاواط من الطاقة باستثمارات تصل إلى 120 مليار دولار. ويمثل الشكل الموالي أهداف البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة في الجزائر خلال الفترة الممتدة من 2015-2030.

الشكل رقم (05) البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة في الجزائر خلال الفترة 2015-2030.



المصدر :وزارة الطاقة و المناجم https://www.energy.gov.dz/?rubrique=le-ministre consl:22/10/2022(01 :29)

وسيحقق تنفيذ البرنامج بحلول عام 2030 حصة من الطاقة المتجددة بنسبة 27 %تقريبا في المخطط الوطني لإنتاج الكهرباء، و37 %من الطاقة المركبة. ويصل حجم الغاز الطبيعي الذي تم توفيره من قبل الطاقة المتجددة البالغة 22ألف ميغاواط إلى نحو 300 مليار م3، وبالنسبة لمراحل انجاز برنامج الطاقات المتجددة في الجزائر التي تقدر ب 22000 ميغاواط بحلول عام 2030 يوضحها الجدول التالي:

الجدول رقم (06) يبين مراحل انجاز برنامج الطاقات المتجددة في الجزائر خلال الفترة 2015-2030.

نوع الطاقة	المرحلة الأولى (20152020-)	المرحلة الثانية (2030-2020)	الإنتاج (ميغاواتMW)
الطاقة الشمسية	3030	10575	13575
طاقة الرياح	1010	4000	5010
الطاقة الشمسية الحرارية	-	2000	2000
طاقة الكتلة الحيوية	360	640	1000
التوليد المشترك للطاقة	150	250	400
الطاقة الحرارية الأرضية	05	10	15
المجموع	**4525**	**17475**	**22000**

المصدر :وزارة الطاقة و المناجم https://www.energy.gov.dz/?rubrique=le-ministre consl:23/10/2022(00 :02)

من الجدول أعلاه يتبين أن الجزائر تهدف في المرحلة الأولى 2015 -2020 إلى تحقيق4525 ميغاواط في إنتاجيتها للطاقات المتجددة بحيث التركيز أكبر على إنتاج الطاقة الكهروضوئية بنسبة تقدر بـ 366. % وعلى طاقة الرياح بنسبة تقدر ب22.32 %أما في المرحلة الثانية 2030-2020فتسعى إلى تحقيق إنتاج إجمالي قدره 17475 ميغاواط بنسبة حوالي 62%من الطاقة الكهروضوئية و23 % من طاقة الرياح و11.44%من الطاقة الشمسية الحرارية.

4.3. **مشاريع الطاقة الشمسية بالجزائر:** من خلال البرنامج الوطني للطاقات المتجددة بادرت الجزائر إلى انجاز مجموعة من المشاريع التي أنجزت ما يقارب448 ميغاواط فقط من القدرة الإجمالية التي سيتم تركيبها بحوالي3000 ميغاواط المبرمجة خلال المرحلة الأولى للبرنامج الوطني خلال الفترة 2015-2020، تمثلت هذه المشاريع في:

- انجاز المحطة هجينة لتوليد الكهرباء **SPPI** (غاز – طاقة شمسية) بقدرة إنتاجية إجمالية تصل 150ميغاواط منها25 ميغاواط من الطاقة الشمسية الحرارية وهي لا تنتج إلى حد الآن سوى 100 ميغاواط.
- المحطة النموذجية الكهروضوئية في غرداية في جويلية 2014 بقدرة إنتاجية 1.1 ميغاواط .
- 23 محطة كهروضوئية ذات تقنية الخلايا السليكونية متعددة البلورة بقدرة إجمالية تقدر ب 343 ميغاواط بعدة ولايات الوطن ، منها 270 ميغاواط دخلت حيز الخدمة تندرج في إطار مخطط الطوارئ 2014 لتلبية الطلب المتزايد على الكهرباء.
- محطة الحنق(الاغواط) لتوليد الكهرباء بقدرة 60 ميغاواط يتم تجميعها عن طريق 240 ألف لوحة شمسية و60محوّل، المحطة تمتد على مسافة 120 هكتار، وتدعم الشبكة الوطنية للكهرباء، بالإضافة إلى مساهمتها في تدعيم محطة توزيع الوقود بليل تغطي حوالي **%** 90 من احتياجات الولاية من الكهرباء. (طيب و بوقروة، 2021).

فيما يخص المشاريع التي هي في طور الانجاز تتمثل في:

- مشروع بقدرة 4050 ميغاواط من طرف وزارة الطاقة.

- مناقصة بقدرة 150 ميغاواط من طرف لجنة ضبط الكهرباء والغاز.
- مشروع بقدرة 50 ميغاواط من طرف شركة كهرباء الطاقات المتجددة موزعة كالتالي:

الجدول رقم (07) مشروع طور الانجاز بقدرة 50 ميغاواط من طرف شركة كهرباء الطاقات المتجددة سنة 2019

الموقع	القدرة(ميغاواط)	مدة الانجاز	التكلفة(دج)
عين قزام	6	9	1 761 543 769,63
تيزرواتين	3		
جانت	4	9	1 494 479 058,92
برج عمر دريس	3		
برج باجي مختار	10	10	2 242 624 058,54
تيميمون	2		
طلمين	8	9	2 257 920 162,20
تبلبالة	3		
تيندوف	11	9	2 138 859 583,81

المصدر: Transition Energétique en Algérie: Leçons, Etat des Lieux et Perspectives pour un Développement Accéléré des Energies Renouvelables, (Edition 2020): Commissariat aux Energies Renouvelables et à l'Efficacité Energétique, Premier Ministre, Alger, p ;52/ consl:23/10/2022(17 :01)

4.4. أهم المشاريع المنجزة من الطاقة الشمسية خلال الفترة (2020–2023):

محطة (بي آر إن 2) طاقة شمسية جديدة في حوض بركين (BRN2) 2022 :وضعت شركة سونا طراك الجزائرية حجر الأساس (2022/11/17) لمحطة طاقة شمسية جديدة في حوض بركين بحاسي مسعود التي ستكون قريبة من المحطة الأولى للطاقة الشمسية "بي آر إن 1"، التي أُفتتحت عام 2018 في بئر ربع شمال بحوض بركين، ضمن خطتها لتأمين احتياجاتها من الكهرباء من مصادر نظيفة، كما ستُسهم المحطة من خلال ربطها بالمحطة الأولى في تزويد منشآت حقل بئر ربع شمال من خلال توليد 10 ميغاواط إضافية من الكهرباء. ومن المتوقع تنفيذ محطة ثالثة خلال 2023 بالشراكة مع شركة " إيني" الإيطالية.

مختبر" سولار لاب" متخصصًا في الطاقة الشمسية2022 :كما أطلقت الشركة الجزائرية بالتعاون مع شركة" **إيني**" الإيطالية مختبرًا متخصصًا في الطاقة الشمسية "سولار لاب" يهدف إلى دراسة مختلف أنواع الألواح الكهروضوئية في بيئة تتميز بمعدلات إشعاع شمسي عالية.كما سيعمل المختبر على جمع البيانات و دراستها، من أجل التوصل إلى تكنولوجيات أكثر نجاعة في هذا المجال، وسيكون مفتوحًا على الجامعات و المؤسسات العمومية لأغراض البحث.و يكتسب هذا المختبر قيمة إستراتيجية مهمة في ترقية الطاقات المتجددة و تطويرها في الجزائر التي تعمل على زيادة إسهامها في مزيج الكهرباء الوطني .و تنويع مصادر الطاقة بهدف خفض البصمة الكربونية الناتجة عن أنشطتها النفطية. (الطاقة، 2022)

مشروع سولار 1000 ميغاواط من الطاقة ال شمسية2021: يهدف المشروع إلى إنتاج 1000 ميغاواط من الطاقة الشمسية سنويًا في إطار البرنامج الوطني للطاقة المتجددة، ويتمثل المشروع في تأسيس شركات مشروعات تتكفل بتنفيذ محطات للطاقة الشمسية، بقدرة إجمالية تبلغ 1000 ميغاواط، موزّعة على عدد من ولايات الوطن، بحصص تتراوح من 50 إلى 300 ميغاواط لكل مشروع. ويخصّ في مرحلته الأولى 5 ولايات، في كل من بشار، ورقلة، الوادي، تقررت والأغواط، إذ قسّم المشروع إجمالي إنتاج كل محافظة على النحو التالي:

إنتاج 50 ميغاواط في ولاية بشار، إنتاج 100 ميغاواط في ولاية ورقلة، إنتاج 250 ميغاواط في ولاية توقرت، إنتاج 300 ميغاواط في ولاية الأغواط وإنتاج 300 ميغاواط في ولاية الوادي. (أحمد وعبد الرحمن). ومن شأنه أن يسهم في توفير أكثر من 5 آلاف وظيفة بشكل مباشر. (الوطني، 2022). وبجدر الذكر أن سيتم بيع الكهرباء المنتجة "حصريًا وكليًا" لشركة سونلغاز على مدار 25 سنة وهو ما يندرج في إطار الضمانات التي طلبها المستثمرون والمتمثلة في توقيع اتفاقيات بيع مباشر للكهرباء (ULTRA، 2022). واجه مشروع سولار 1000 العديد من التحديات خلال سنة 2022، ما تسبب في تأجيل البدء في تنفيذه.

الجدول رقم (08) يمثل أبرز **المعلومات المتعلقة بمشروع سولار 1000 في الجزائر سنة 2021**

اسم المشروع	المحطات	الولايات	شرط المشروع	المكلف بالمشروع
يحمل المشروع اسم سولار1000 ميغاواط بتكلفة مليار دولار	يتكون المشروع من محطات شمسية كهر وضوئية بقدرة 1000 ميغاواط	الولايات المعنية بالمشروع هي: بشار ورقلة الوادي الاغواط تقرت بسعة 50الى300 ميغاواط	يشترط المشروع على المستثمرين معدل إدماج وطني 30%	كلفت الشركة الجزائرية للطاقات المتجددة "شمس" بمهام تشغيل محطات المشروع وتسويق الكهرباء
أهداف المشروع				
تستهدف الدولة إنتاج أول 50 ميغاواط من المشروع بداية 2023. **يهدف المشروع إلى تقليل استهلاك الغاز ب 550 مليون متر مكعب في البداية وزيادتها مستقبلا.** **يتوقع أن يخفض المشروع مليون طن من الانبعاث الكربونية.** **يهدف المشروع إلى توفير 5000 وظيفة مباشرة.**				

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادا على معلومات الموقع (أحمد و عبدالرحمن، 2023)

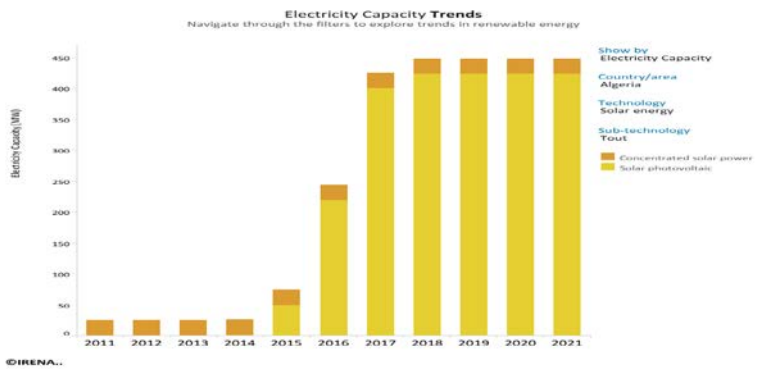
وكان من المقرر أن تفصل الجزائر في صفقات مشروع سولار 1000، قبل نهاية 2022، و رغم انتهاء العام ودخول عام ا2023. إلا أن المشروع توقف بسبب غياب الوزارة الوصية على المشروع، خاصة بعد إلغاء وزارة الانتقال الطاقوي و الطاقات المتجددة، و دمجها في البيئة، و كان من المقرر أيضا أن تبدأ الجزائر إنتاج الكمية الأولى من الكهرباء المولدة بالطاقة الشمسية خلال شهر جانفي 2023، من ولاية بشار، إلا أن تعطيل فتح أظرف المشروع و اختيار الصفقات أفشل خطط الدولة لبدء أول مشروع حكومي

للطاقة الشمسية في الجزائر (أحمد و عبدالرحمن، 2023). . فهل يواجه مشروع الطاقة الشمسية سولار 1000 في الجزائر تأجيلًا جديدًا.

سعة الطاقة المتجددة المركبة نهاية 2021 : و تستهدف الحكومة الجزائرية بحلول عام 2035 توليد نحو 15 غيغاواط من الطاقة المتجددة، عبر الاعتماد على الطاقة الكهروضوئية و الطاقة الشمسية الحرارية و طاقة الرياح، بالإضافة إلى التوليد المشترك، و الكتلة الحيوية، و الطاقة الحرارية الأرضية.توضح آخر البيانات أن إجمالي سعة الطاقة المتجددة في الجزائر ارتفع إلى 567.1 ميغاواط بنهاية ديسمبر 2021 دون حساب سعة الطاقة الكهرومائية، نجد أن سعة الطاقة المتجددة في الجزائر سجلت 438.2 ميغاواط بنهاية 2021، و منذ ديسمبر 2019، نجحت الجزائر في إضافة 27.6 ميغاواط من المنشآت الجديدة للطاقة المتجددة، مسجلة بذلك نمو 7% بنهاية العام الماضي .وسجّل إجمالي سعة الطاقة المتجددة الموصلة بالشبكة دون حساب المصادر الشمسية الكهروضوئية الجديدة التي بدأت العمل في 2021. بينما بلغت سعة الطاقة المتجددة خارج الشبكة 36.9 ميغاواط، منها 15.6 ميغاواط على مدار العامين الماضيين (2020 و2021).

ويأتي الجزء الأكبر من إجمالي إنتاج الطاقة المتجددة في الجزائر عبر محطات الطاقة الشمسية الكهروضوئية، مع اتصال أغلبها بالشبكة. وتستحوذ الطاقة الشمسية الكهروضوئية على 92% من الطاقة المتجددة في الجزائر، دون حساب الطاقة الكهرومائية، كما يتصل 84% من إجمالي الطاقة الشمسية الكهروضوئية بالشبكة. بينما تستحوذ الطاقة الشمسية الحرارية على 6% والرياح على 2% من مصادر الطاقة المتجددة في البلاد، دون حساب المصادر الكهرومائية. (عمار، 2022).

الشكل رقم (06) يمثل القدرة المركبة من الطاقة الشمسية في الجزائر خلال ال فترة2011–2021



المصدر: وكالة الطاقة الدوليةhttps://www.irena.org/Energy-Transition/Technology/Solar-energy

4.5. **أهم المعوقات التي تحول أمام التحول إلى الطاقة المتجددة الشمسية في الجزائر**: ورغم توفر الجزائر على أضخم الحقول الشمسية تقريبا في العالم إلا أن استخدام الطاقة الشمسية يبقى محدود وذلك:

أن استغلال الطاقة الشمسية مكلف ماليا لأنها تكنولوجية جديدة، ولكن و حسب الدراسات والأبحاث الحديثة في المجال، أن تكلفة الخلية الشمسية كانت هي العقبة الأكبر أمام تعميم استخدام الطاقة الشمسية مند القرن الماضي، لكن هذه ا العقبة تقلصت بمرور الزمن بسبب البحث العلمي والاستثمار الضخم لكثير من الدول من بينها الصين مند سنة 2000 ، و تؤكد الأبحاث أن آخر ما توصلت إليه تكنولوجيا تحويل الطاقة الشمسية في العالم هو أن تكلفة إنتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية تقلصت 400 مرة اقل مند 1977 ،و أن تكلفة الطاقة الشمسية حاليا تساوي 6 مرات أقل من تكلفة الكهرباء من الغاز ، و يعنى ذلك أننا لو نوفر الغاز و نبيعه عوضا عن إنتاج الكهرباء منه سنوفر كثيرا، وخصوصا أن سعره ارتفع في ظل أزمة الطاقة العالمية و علية نقول أن الانتقال الطاقوي أصبح حتميا لا رجوع فيه (ثابت، 2022).

ضعف المنظومة المصرفية، مما يؤدي بالمستثمرين سواء الأجانب أو المحليين بالإحجام عن الاستثمار في قطاع الصناعة وهذا ما كان عليه الحال في مشروع الطاقة الشمسية سولار 1000 وأدي إلى تأجيل تنفيذ المشروع.

أما عن المشاكل المطروحة في استخدام الطاقة الشمسية في الجزائر، فتتمثل أبرزها في عدم وجود الطلب عليها من طرف المواطنين، وذلك لتكلفة الكيلواط المدعم من طرف الدولة، حيث تكلفة الطاقة في الجزائر ليس بالمشكل الذي يدفع بالمواطنين للبحث عن بديل أو محاولة ترشيد الاستهلاك، فأغلب المشاريع المنجزة من الطاقة الشمسية لحد الآن هي مشاريع وطنية أنجزت لتوليد الكهرباء وضخها في الشبكة الوطنية، كما توجد بعض المشاريع المنجزة في المناطق المعزولة البعيدة عن الشبكة الكهربائية.. (كافي، 2022)

إن الشمس يمكنها توفير مقادير ضخمة من الطاقة في المناطق الصحراوية التي تستقبل معظم الإشعاع الشمسي، وعند هذه النقطة تحديدا يواجه العالم مشكلتان: **الأولى** هي أن المناطق الأكثر غنى بالطاقة

الشمسية لا تتطابق على المستوى العالمي مع مناطق تركز السكان والصناعة حيث الاحتياج الأكبر إلى الطاقة وهو ما يطرح إشكالية نقل الطاقة والثانية هي أن الطاقة الشمسية متقطعة وظرفية وهو ما يطرح إشكالية تخزين الطاقة. (دلال و نعينة، 2020).

5. الخاتمة:

وختاماً يمكن القول إن لدى الجزائر إمكانات واعدة في توليد الكهرباء عبر الطاقة الشمسية، غير أنها لازالت تعتمد بشكل مفرط على الوقود الأحفوري في تلبية احتياجات القطاعات الاقتصادية من الطاقة و خاصة القطاع الكهربائي و يتمثل التحدي الرئيسي بالنسبة للجزائر في أن الطلب المحلي على الكهرباء آخذ في الارتفاع في ظل النمو الاقتصادي و الزيادة السكانية في البلاد ، فضلاً عن الحاجة لتقليل الانبعاث الكربونية، و هذا ما يمثل حافزاً قوياً للجزائر لتنويع مزيج الطاقة الكهربائية، و تعزيز الاعتماد على الطاقة المتجددة و خاصة الشمسية منها .

من أهم النتائج التي تم التوصل إليها:

- تعتمد الجزائر في إنتاج الكهرباء على الغاز بنسبة كبيرة أي صحة الفرضية الأولى.
- تعتبر إمكانيات الجزائر من الطاقة الشمسية هائلة، حيث أكدت الدراسات الحديثة أن الصحراء الجزائرية واحدة من أكبر مصادر الطاقة الشمسية والنظيفة، التي بإمكانها تزويد مختلف القارات بهذا المورد، أي صحة الفرضية الثانية.
- شهدت الجزائر في فترة ما بعد جائحة كورونا انجازات مهمة في مجال الطاقة الشمسية، تظهر في الاتفاقيات المبرمة والشركات مع مختلف دول العالم الرائدة في المجال كايطاليا، أي صحة الفرضية الثالثة.
- إستراتجية الدولة حاليا مهتمة بالاستفادة القصوى من رهانات الأزمة العالمية، برفع إنتاج الغاز الطبيعي وإنتاج الغاز المسال لتعويض احتياجات أوروبا من الغاز، إلى جانب اهتمامها للوصول إلى مزيج طاقوي مستدام لمواجهة الطب المحلي وتوجيه الباقي للتصدير وهذا قصد إنعاش الاقتصاد الوطني وزيادة المداخل. وهذا ما أكده تقرير للبنك الدولي 2022 حول الجزائر بزيادة معدل النمو الاقتصادي واستمرار انتعاش الاقتصاد الجزائري.

– رغم الانجازات التي قامت بها الدولة في مجال الطاقة الشمسية أخيرا إلا أنها ومقارنة بالإمكانيات الهائلة التي تتمتع بها فهي مازالت لم تصل إلى الاستفادة اللازمة من مصادرها، التي يمكنها إضاءة العالم من خلالها.

– يمكن زيادة الاستثمارات في مجال الطاقة الشمسية وخاصة بعدما توصلت إليه تكنولوجيا تحويل الطاقة الشمسية في العالم أن تكلفة إنتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية تقلصت 400 مرة اقل مند 1977، أي أنها لم تعد العقبة الأكبر أمام تعميم استخدام الطاقة الشمسية عالميا.

– إن من بين أهم المعوقات أمام استخدام الطاقة الشمسية في الجزائر، يتمثل في عدم وجود الطلب عليها من طرف المواطنين، حيث أن تكلفة الطاقة في الجزائر ليس بالمشكل الذي يدفع بالمواطنين للبحث عن بديل، فأغلب المشاريع المنجزة من الطاقة الشمسية لحد الآن هي مشاريع وطنية.

– إن من بين أهم المعوقات أيضا أمام استخدام الطاقة الشمسية في الجزائر التشريعات القانونية والتنظيمية الخاصة بمجال الطاقات المتجددة.

– نقص الاهتمام بجانب البحث العلمي في مجال الطاقات المتجددة، الذي يعتبر من أهم عوامل التطور والريادة في المجال.

من أهم المقترحات:

– القيام بالعديد من الإجراءات القانونية والتنظيمية، لتحفيز الاستثمار في الطاقات المتجددة.

– التسريع في الانتقال نحو الطاقات المتجددة خاصة الشمسية، نظرا إلى النمو الديمغرافي المتزايد في الجزائر ما يستدعي الطلب المتزايد على استهلاك الطاقة، إضافة إلى الواقع جيوسياسي وما تفرضه النزاعات اليوم من صراع دولي على الطاقة، وهذا ما يسمح بتحقيق متطلبات التنمية المستدامة ويحقق الأمن الطاقوي.

– إن الانتقال نحو استغلال طاقة الشمسية يتطلب من الحكومة، المزيد من الاهتمام بمجال البحث العلمي وتخصيص الميزانية لذلك، لمواكبة التطور التكنولوجي في المجال والتطلع لأهم المستجدات في صناعة الطاقة الشمسية.

– رفع الدعم عن الكهرباء سيخلق سوقا للطاقة الشمسية يرتكز على قانون العرض والطلب، كما أنه سينتج طلبا كبيرا على أجهزة المحطات الشمسية، وطلبا على اليد العاملة للتركيب والصيانة، وسيؤدي ذلك أيضا إلى ظهور مؤسسات لإنتاج جميع تجهيزات المحطات الشمسية من أجل تغطية الطلب الوطني.

– ضرورة تطوير تقنيات تجميع الطاقة الشمسية على نطاق واسع وتحويلها إلى صورة طاقوية قابلة للتخزين لفترات طويلة والنقل على مسافات كبيرة.

قائمة المصادر والمراجع:

1) شناي هاجر، و بن تفات عبد الحق. (2017). دراسة قياسية لسوق الكهرباء الجزائري –تحليل العرض والطلب على الكهرباء للفترة 2008–2015. *أبحاث اقتصادية وإداريةالعدد الثاني و العشرون ديسمبر2017* ص299، (298–314)

2) سعيدة طيب، و مريم بوقروة. (2021). امكانية استغلال طاقة الشمسية في توليد الطاقة الكهربائية في الجزائر. مجلة دفاتر بوادكس المجلد10/العدد01(2021) ص29 ، (20–33).
www.asjp.cerist.dz/en/article/157090

3) خوميجة فتيحة. (2016). استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر بين التطلعات والمعوقات. *مجلة إقتصاد المال والاعمال المجلد الاول العدد الثاني ديسمبر 2016* ، 30ص(27–36).

4) بن عبو سنوسي، و طيب سعيدة. (2018). إستراتيجية التحول الطاقوي وفق برنامج الطاقات المتجددة 2030. *مجلة مدارات سياسية المجلد02 العدد07 ديسمبر 2018 ص42* ، (31–51).

5) عظيمي دلال، و يحياوي نعينة. (2020). صناعة الطاقة الشمسية ما بين الفعالية الاقتصادية والفعالية البيئية. *مجلة التمويل و الاستثمار و التنمية المستدامة المجلد05 العدد01 جوان2020 ص121* ، (120–137).

6) كلثوم بوهنة، و محمد بن عزة. (2015). واقع قطاع الكهرباء في الجزائر دراسة حالة مجمع سونلغاز. *المجلة الجزائرية للعولمة والسياسات الاقتصاديةالعدد06–2015* ص119، (119–135).

7) مومن سميرة، و الوافي الطيب. (2021). د ور مشروعات الطاقات المتجددة في تعزيز إنتاج الطاقة الكهربائية بالجزائر. *مجلة دراسات في الاقتصاد وإدارة الأعمال المجلد 04 العدد 01 جوان2021 ص464* ، (463–482).

8) منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول أوبك، التقرير الإحصائي ال سنوي2021، ص82

9) world-of-engineering. (10 06, 2022). *twitter*. تاريخ الاسترداد 2023/01/15 01, 2023، من عالم الهندسة:
https://twitter.com/engineers_feed/status/1535130921182982145?t=rRUfM9T7-s=09&4wqkW3v0tS08g

10) أحمد عمار. (05 10, 2022). *الطاقة*. تاريخ الاسترداد 10 01, 2023، من الطاقة المتجددة في الجزائر.. 6 أرقام عن أبرز التطورات:
https://attaqa.net/2022/10/05/%d8%a7%d9%84%d8%b7%d8%a7%d9%82%d8%a9-%d8%a7%d9%84%d9%85%d8%aa%d8%ac%d8%af%d8%af%d8%a9-%d9%81%d9%8a-%d8%a7%d9%84%d8%ac%d8%b2%d8%a7%d8%a6%d8%b1-6-/%d8%a3%d8%b1%d9%82%d8%a7%d9%85-%d8%b9%d9%86-%d8%a3

11) بدر أحمد، و صلاح عبدالرحمن. (04 01, 2023). *الطاقة*. تاريخ الاسترداد 10 02, 2023، من مشروع الطاقة الشمسية سولار 1000 في الجزائر يواجه تأخيرًا جديدًا:
https://attaqa.net/2023/01/04/%D9%85%D8%B4%D8%B1%D9%88%D8%B9-%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%B4%D9%85%D8%B3%D9%8A%D8%A9-%D8%B3%D9%88%D9%84%D8%A7%D8%B1-1000-%D9%81%D9%8A-%D8%A7%D9%84%D8%AC%D8%B2%D8%A7%D8%A6/

12) تقديرات المستقبل. (04 01, 2021). *المستقبل للابحاث و الدراسات المتقدمة*. تاريخ الاسترداد 01 12, 2022، من لماذا تتوسع الجزائر في إنتاج الكهرباء عبر الطاقة الشمسية؟: https://futureuae.com/ar-AE/Mainpage/Item/5994/%D8%AA%D9%88%D8%AC%D9%87-%D8%AC%D8%AF%D9%8A%D8%AF-%D9%84%D9%85%D8%A7%D8%B0%D8%A7-

13) جزائر ULTRA. (11 07, 2022). *جزائر ULTRA*. تاريخ الاسترداد 10 12, 2022، من بدء إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية نهاية 2023:
https://ultraalgeria.ultrasawt.com/%D8%A8%D8%AF%D8%A1-