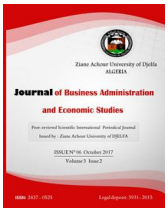
ISSN: 2437-0525 / EISSN: 2602-5078

JBAES: مجلد (08)، عدد (01)، 2022، ص: 165-188

مجلة إدارة الأعمال والدراسات الاقتصادية

موقع المجلة: www.asjp.cerist.dz/en/PresentationRevue/313/



واقع استخدام الطاقة الشمسية في الجزائر

The reality of the use of solar energie in Algeria

بن مداني صديقة، **Ben Madani Sidika** [1*]، djanamaram@gmail.com

[1] أستاذ محاضر صنف"ب"، المدرسة العليا للاقتصاد بوهران (الجزائر)

تاريخ الإرسال: 2022/03/15 **تاريخ القبول:** 2022/04/15 **تاريخ النشر:** 2022/05/01

ملخص

تعد الطاقة الاحفورية الركيزة الأساسية للاقتصاد الجزائري، اذ يعتمد على عائداتها ب 98%، الأمر الذي جعل الاقتصاد الجزائري يقع في تقلبات مالية رغم شساعة وتنوع مصادر الطاقة المتجددة، بالتالي ما على الجزائر الا بالتقدم في سيرورة مشروع الانتقال الطاقوي لتحسين اقتصادها، ان التنمية الاقتصادية في الجزائر مبنية بصفة كبيرة على هذا القطاع، فالتحول الطاقوي أمر لابد منه لتحقيق الانتعاش والنمو والازدهار.

الكلمات المفتاحية

الطاقة الأحفورية؛ الطاقة المتجددة؛ التحول الطاقوي.

تصنيف JEL: P28 ؛

Resumé

L’énergie fossile est le pilier de l’économie Algérienne, car elle dépend de ses revenus à 98%, ce qui a fait basculer l’économie Algérienne dans des fluctuations financières malgré l’immensité et la diversité des sources d’énergie renouvelables, l’Algérie n’a donc que des progrès dans le processus du projet de transition énergétique pour améliorer son économie. Le développement économique de l’Algérie repos en grande partie sur ce secteur, car la transition énergétique est un passage obligé pour parvenir à la relance, la croissance et la prospérité.

Mots clés

Energie fossile ; Energie renouvelable ; transition énergitique ;

Codes de Classification JEL: P28

* البريد الالكتروني للباحث المرسِل: djanamaram@gmail.com

I. مقدمة:

تعتبر الطاقة مصدرا رئيسيا نظرا لأهميتها في مختلف مجالات الحياة، وتتمثل في الطاقة غير المتجددة وأخرى متجددة، للطاقات غير المتجددة العديد من المزايا للبشرية في تلبية الحاجيات، ولكثرة استهلاكها أصبحت من الطاقات الناضبة، كما وتعد عدوة للبيئة فتحدث تغير المناخ والاحتباس الحراري وتلوث البيئة ومن أهم مصادر الطاقة غير المتجددة نجد النفط. أدى تقلب أسعار هذا الأخير إلى البحث عن طاقة متجددة تقدم منفعة وتكون قابلة للتجديد وبالتالي تساهم في تحقيق التنمية المستدامة.

تعد الطاقات المتجددة ركيزة أساسية في عالمنا المعاصر كونها من أهم الاستراتيجيات المحققة للتنمية الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المستدامة، باعتبار أنها غير قابلة للنفاذ واعتمادها على موارد طبيعية وغير ملوثة للبيئة، وبالرغم من أن الجزائر غنية بالطاقات الغير متجددة (البترول والغاز الطبيعي) إلا أنها أولت اهتمام بالطاقات المتجددة وبالأخص الطاقة الشمسية لازدياد أهميتها في سوق الطاقة وكونها مصدرا لتحقيق التنمية المستدامة.

أ- الاشكالية:

لكثرة الاهتمام المتزايد بالطاقات المتجددة، جاءت إشكالية الدراسة كما يلي:

هل يمكن إحلال الطاقات الشمسية في الجزائر لتحقيق التنمية المستدامة؟

على ضوء الاشكالية الرئيسية تطرح مجموعة من الأسئلة الفرعية كالتالي:

- ما معنى الطاقات المتجددة؟ وما هي أنواعها؟
- ما هي مقومات التنمية المستدامة؟ ما هي أبعادها؟
- فيما يتمثل دور الطاقة الشمسية لتحقيق التنمية المستدامة؟
- ما هي تحديات استخدام الطاقة الشمسية لأغراض التنمية المستدامة في الجزائر؟

ب- الفرضيات:

من أجل الاجابة على الأسئلة التي تم طرحها تم اقتراح الفرضيات التالية:

- تعد الطاقات المتجددة بديلا للطاقة التقليدية.
- تساهم الطاقات المتجددة في الخفض من التلوث البيئي وتحقيق عوائد اقتصادية واجتماعية.
- الطاقة الشمسية كبديل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر.

ج- أهمية الدراسة:

تستمد الدراسة أهميتها من أهمية الطاقة المتجددة وبالأخص الطاقة الشمسية وأثرها على تحقيق التنمية المستدامة وتتمثل في النقاط التالية:

- التوجه إلى استغلال الطاقات المتجددة على الصعيد الدولي والمحلي.
- تفكير الجزائر بالطاقات المتجددة نتج عن التذبذب في أسعار البترول بصفة خاصة.
- أهمية الطاقات المتجددة للجزائر امتلاكها قدرة كبيرة في هذا المجال.

د- أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى:

- البحث عن واقع الطاقات المتجددة في الجزائر.
- إبراز أهمية الطاقة الشمسية في تحقيق التنمية المستدامة.

- معرفة مختلف مشاريع الطاقة الشمسية في الجزائر.
- معرفة واقع وآفاق الطاقة الشمسية.

هـ- منهج الدراسة:

للإجابة عن إشكالية الدراسة والأسئلة الفرعية تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي، ويتضح ذلك من خلال الجانب النظري، الذي يعتمد على جمع المعلومات والاحصائيات من تقارير ومراجع وكتب مختلفة من أجل وصف وتحليل الظاهرة المدروسة التي تعبر عن إحلال الطاقة الشمسية لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر ووصف وتحليل إمكانيات الجزائر في الطاقة الشمسية وواقعها ومقوماتها.

II.الإطار النظري والدراسات السابقة:

1. مفهوم وأنواع الطاقات المتجددة:

تشكل الطاقات المتجددة مصادر مستقبلية هامة للطاقة بحيث تكون بديلا للطاقة الأحفورية ويتمثل الدافع الرئيسي الأول للاهتمام بهذا النوع من الطاقة في الدافع البيئي للحد من الغازات المنبعثة وخصوصا غاز ثاني أكسيد الكربون.

الطاقات المتجددة هي تلك الطاقات التي تتميز بصفة التجدد، أي أن هذه الطاقة تتجدد تلقائيا في الطبيعة بوتيرة تساوي أو تفوق وتيرة استهلاكها، وتتمثل الطاقات المتجددة في الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الكهرومائية (هواري، 2017-2018، ص98).

تعرف الطاقات المتجددة على أنها تلك الطاقة التي تتولد من مورد طبيعي لا ينضب ويتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري، كما يمكن تحويلها أيضا إلى طاقة بسهولة ودون أضرار بيئية فهي تعتبر طاقات أبدية وصديقة للبيئة (حدة، 2012، 149).

كما تعرفها وكالة الطاقة الدولية IEA كما يلي: تتشكل الطاقة المتجددة من مصادر الطاقة الناتجة عن المسارات الطبيعية التلقائية كأشعة الشمس والرياح، والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها (قصوري و أولاد زاوي، 2017، ص22).

أ. أنواع الطاقات المتجددة:

تتمثل أنواع الطاقات المتجددة فيما يلي:

- الطاقة الشمسية:

إن استخدام الشمس كمصدر للطاقة هو من بين المصادر البديلة للنفط التي تعقد عليها الآمال المستقبلية لكونها طاقة نظيفة لا تنضب، لذلك نجد دولا عديدة تهتم بتطوير هذا المصدر وتضعه هدفا تسعى لتحقيقه، وتستخدم الطاقة الشمسية حاليا في تسخين المياه المنزلية وبرك السباحة والتبريد كما يجري في أوروبا وأمريكا، أما في دول العالم الثالث فتستعمل لتحريك مضخات المياه في المناطق الصحراوية الجافة، وتجري الآن محاولات جادة لاستعمال هذه الطاقة مستقبلا في تحلية المياه وإنتاج الكهرباء بشكل واسع (David & Biofuels, 2008 ,P156).

- الطاقة المائية:

يعود تاريخ الاعتماد على المياه كمصدر للطاقة إلى ما قبل اكتشاف الطاقة البخارية في القرن الثامن عشر، حتى ذلك الوقت كان الإنسان يستخدم مياه الأنوار في تشغيل بعض النواعير التي كانت تستعمل لإدارة مطاحن الدقيق وآلات النسيج ونشر الأخشاب، أما اليوم وبعد أن دخل الإنسان عصر الكهرباء، بدأ استعمال المياه لتوليد الطاقة الكهربائية، كما في دول عديدة مثل النرويج والسويد وكندا والبرازيل، ومن أجل هذه الغاية، تقام محطات توليد الطاقة على مساقط

الأنوار، وتبنى السدود والبحيرات الاصطناعية لتوفير كميات كبيرة من الماء تضمن تشغيل هذه المحطات بصورة دائمة. (الساحل و طالبي، 2008، ص203)

- الطاقة الهوائية :

الطاقة الهوائية هي الطاقة المستمدة من حركة الهواء والرياح، واستخدمت طاقة الرياح منذ أقدم العصور، سواء في تسيير السفن الشراعية وإدارة طواحين الهواء لطحن الغلال والحبوب أو رفع المياه من الآبار، وتستخدم وحدات الرياح في تحويل طاقة الرياح إلى طاقة ميكانيكية تستخدم مباشرة أو يتم تحويلها إلى طاقة كهربائية من خلال مولدات، وقد بدأت الاستفادة من طاقة الرياح في الدول العربية حديثا.

ويرتبط اليوم مفهوم هذه الطاقة باستعمالها في توليد الكهرباء بواسطة " طواحين هوائية " ومحطات توليد تنشأ في مكان معين ويتم تغذية المناطق المحتاجة عبر الأسلاك الكهربائية ويمكنها -حسب تقديرات منظمة المقاييس العالمية- توليد 20 مليون ميغاواط من هذا المصدر على نطاق عالمي، وهو ما يمثل أضعاف قدرة الطاقة المائية. (الساحل و طالبي، 2008، ص203)

- طاقة الكتلة الحيوية:

إن طاقة الكتلة الحيوية أو كما تسمى أحيانا الطاقة الحيوية هي في الأساس مادة عضوية مثل الخشب والمحاصيل الزراعية والمخلفات الحيوانية، هذه الطاقة هي طاقة متجددة، لأنها تحول طاقة الشمس إلى طاقة مخزنة في النباتات عن طريق عملية التمثيل الضوئي فطالما هناك نباتات خضراء فهناك طاقة شمسية مخزنة فيها، وبالتالي لدينا طاقة الكتلة الحيوية التي يمكن الحصول عليها بطرق مختلفة من هذه النباتات.

أما مصادر الكتلة الحيوية في الوقت الحاضر فهي: مخلفات الغابات والمخلفات الزراعية، استغلال (قطع) أخشاب الغابات بشكل مدروس، فضلات المدن، المحاصيل التي تزرع خصيصا لغايات الحصول على الطاقة منها. (الساحل و طالبي، 2008، ص204)

- طاقة المد والجزر:

حركة المد والجزر من الظواهر الطبيعية التي تحدث نتيجة حركة الأرض والقمر وتغير موقع كل منهما بالنسبة للشمس، والحقيقة فان للشمس والقمر تأثير على مياه البحر، فنجد إن تأثير جاذبية القمر على مياه البحر أكبر من تأثير الشمس وذلك بسبب قرب القمر وبعد الشمس عن الأرض.

وتعتبر قوة المد أولى مصادر الطاقة من البحر والتي استخدمها الإنسان من قديم الزمان، وقد عالج المسلمون في مدينة البصرة منذ القرن الرابع الهجري مشكلة من إحداث مشكلات استخدام حركة المياه، وذلك باستخدام حركة المد والجزر، حيث كان يدخل الماء في كل يوم وليلة مرتين ففي أثناء المد يدخل الماء الأنهار وفي أثناء الجزر ينحصر راجعا فعمدوا إلى أرحية أقاموها على بداية الأنهار ليديرها الماء في أثناء حركته داخلا وخارجا وبالتالي تتولد الكهرباء بتأثير سقوط الماء(الساحل و طالبي، 2008، ص204).

2. أهمية الطاقات المتجددة:

تكسب مصادر الطاقة المتجددة أهمية بالغة لعدة أسباب من أهمها:

- مصدر محلي لا ينتقل ويتلائم مع واقع تنمية المناطق النائية والريفية واحتياجاتها.
- نظيفة لا تلوث البيئة وتحافظ على صحة العامة.
- اقتصادية في كثير من الاستعمالات، وذات عائد اقتصادي كبير.
- ضمان استمرار توفرها وبسعر مناسب وبانتظام.

- لا تحدث أي ضوضاء أو تترك أي مخلفات ضارة تلوث البيئة.
- تحقق تطور بيئيا واجتماعيا وصناعيا وزراعيا على طول البلاد وعرضها.
- تستعمل تقنيات غير معقدة ويمكن تصنيعها محليا في الدول النامية.
- الشمس، الرياح، المد والجزر ونشاطات الطاقة الجوفية.... كلها مصادر طاقة متجددة ومجانية أيضا.
- لن يهتم لارتفاع أسعار المحروقات العالمية التي تزيد من ثمن الفاتورة الشهرية، كما انه سوف يستقل تماما عن جلب الطاقة عبر الوسائل التقليدية مثل الوقود الأحفوري وبكفاءة عالية. (اللبدي، 2015، ص249-250)

ب. مزايا الطاقات المتجددة: (اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي أسيا، 2002، ص5)

- تنويع مصادر الطاقة: تحقيق وفر في المصادر للطاقة، وتوفير احتياجات الطاقة للقطاعات المختلفة، بالإضافة إلى إمكانية تحقيق فائض في المستقبل من الطاقة الكهربائية المنتجة من المصادر المتجددة للتصدير إلى الخارج.

- المحافظة على البيئة: تعتبر مصادر الطاقة المتجددة مصادر نظيفة لا تؤثر على البيئة، لذلك فإن استخدام هذه المصادر يساعد على تقليل انبعاث الغازات الناتجة عن استخدام المصادر التقليدية والمسببة للتلوث البيئي.

- توفير الطاقة الكهربائية للمناطق النائية: يمكن إنشاء العديد من مشاريع إنتاج الطاقة الكهربائية في المناطق النائية والريفية، حيث يتوافر العديد من مصادر الطاقة المتجددة في هذه المناطق، مثل طاقة الرياح، الحرارة الشمسية.

- رفع مستوى المعيشة في الأرياف: يساعد إنتاج الطاقة الكهربائية من المصادر المتجددة في العديد من المناطق النائية والريفية في تحسين مستوى المعيشة للأفراد وتوفير احتياجات هذه المناطق من الطاقة الكهربائية بالتكلفة المناسبة لهم.

ج. خصائص الطاقات المتجددة:

تتميز الطاقات المتجددة بعدة خصائص نذكر منها ما يلي:

- تلعب دورا هاما في حياة الإنسان وتساهم في تلبية نسبة عالية من متطلباته من الطاقة، وهي مصادر طويلة الأجل ذلك لأنها مرتبطة أساسا بالشمس والطاقة الصادرة منها.
- الطاقة المتجددة ليست مخزونا جاهزا نستعمل منه ما نشاء متى نشاء فمصادر الطاقة المتجددة لا تتوفر أو تختفي بشكل خارج قدرة الإنسان على التحكم فيها أو تحديد المقادير المتوفرة منها كشدة الإشعاع.
- استخدام مصادر الطاقة المتجددة يتطلب استعمال العديد من الأجهزة ذات المساحات والأحجام الكبيرة والواقع إن هذا هو أحد أسباب ارتفاع التكلفة لأجهزة الطاقة المتجددة وهو ما يشكل في نفس الوقت أحد العوائق أمام انتشارها السريع.
- تتوفر أشكال مختلفة من الطاقة في مصادر الطاقة المتجددة الأمر الذي يتطلب استعمال تكنولوجيا ملائمة لكل شكل من اشكال الطاقة.

3. الطاقة الشمسية:

للطاقة الشمسية أهمية بالغة، فهي مصدرا أساسيا من مصادر الطاقات المتجددة، وذلك نظرا لاستخدامها تقنيات ونظم حديثة للطاقة.

أ. تعريف الطاقة الشمسية واستخداماتها

- تعريف الطاقة الشمسية:

تعتبر الطاقة الشمسية من الطاقات المتجددة ويقصد بهذه الأخيرة "تلك الطاقات التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري بمعنى أنها الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية التي تتجدد أو التي لا يمكن أن تنفذ، كما أنها تولد

من مصدر طبيعي لا ينضب وهي متوفرة في كل مكان على سطح الأرض ويمكن تحويلها بسهولة إلى طاقة ". كما تتميز بكونها أبدية وصديقة للبيئة، وهي بذلك على خلاف الطاقات غير المتجددة القابلة للنضوب". (حدة، 2012، ص149)وتُعرف الطاقة الشمسية بأنها الحرارة والضوء المنبعثين من أشعة الشمس، واللذين استغلهما الإنسان لمصلحته منذ العديد من العصور القديمة باستخدام مجموعة من التقنيات ووسائل التكنولوجيا الحديثة والتي تتطور بشكل مستمر، وتضم وسائل وتقنيات تسخير هذه الطاقة باستعمال الطاقة الحرارية لأشعة الشمس سواء من خلال التحويل الميكانيكي للطاقة، أو الحركة الكهربائية، أو التسخين المباشر، أو توليد الكهرباء عن طريق الظواهر الكهروضوئية. (إسراء، 2018)

- **إستخدامات الطاقة الشمسية:**

هناك العديد من الاستخدامات للطاقة الشمسية، ونجد أن الشمس تمدنا بنوعين من الطاقة:

➢ **الطاقة الشمسية الحرارية:** يمكن استغلالها بواسطة أجهزة ابتكرها البشر لتلبية استخدامات المختلفة منها:

تسخين المياه: تستخدم نظم التسخين التي تعمل بالطاقة الشمسية ضوء الشمس لتسخين الماء. ففي المنخفضات الجغرافية التي تقع (تحت 40 درجة)، يمكن أن يتم توفير ما يتراوح بين 60% إلى 70% من الماء الساخن المستخدم في المنازل بدرجات حرارة ترتفع إلى 60 درجة مئوية بواسطة نظم التسخين التي تعمل بالطاقة الشمسية. ويعتبر من أكثر أنواع سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية الأنابيب المفرغة (44%) والألواح المستوية المصقولة (34%) التي تستخدم بصفة عامة لتسخين الماء في المنازل وكذلك الألواح البلاستيكية غير المصقولة (21%) التي تستخدم بصفة رئيسية في تدفئة مياه حمامات السباحة، وقد بلغ إجمالي سعة نظم تسخين الماء التي تعمل بالطاقة الشمسية خلال عام 2007 حوالي 154 جيغاواط (مركز الدراسات والبحوث، ص05).

التدفئة والتبريد باستخدام الطاقة الشمسية: من بين الاستعمالات الناجحة للطاقة الشمسية وأكثرها شيوعا استعمالها لأغراض التدفئة والتبريد في المباني، ويبدو أن هذا المجال هو الأكثر نجاحا بين مجالات استخدام الطاقة الشمسية، حيث تتوفر الإمكانات لبلوغ القدرة التنافسية من الناحية الاقتصادية خلال سنوات قليلة، وتقوم أنظمة التدفئة على إنشاء مباني بتصاميم خاصة كأن تكون سقوفها مكونة من طبقات من المواد البلاستيكية ذات القابلية على تجميع وتركيز أشعة الشمس، وتمر من خلالها أنابيب المياه التي تسخن بهذه الطريقة ويوجد الآن عدد من المنازل في أوروبا وأمريكا واليابان التي تدفأ بهذه الطريقة. أما في حالة استعمال الطاقة الشمسية في عملية التبريد فيجري تطوير أنظمة كيماوية خاصة وأكثر صعوبة من عملية التدفئة، غير أن الحاجة إلى تبريد المباني تزداد في نفس الوقت الذي تزداد فيه شدة الإشعاع الشمسي. (زواوية، 2014)

معالجة المياه: يستخدم التقطير الشمسي لجعل الماء المالح والماء الغث صالحا للشرب، وأول من استخدم هذا الأسلوب علماء الكيمياء العرب في القرن السادس عشر، هذا وقد تم تأسيس أول مشروع تقطير شمسي ضخم في عام 1872 في مدينة "لاس ساليناس" الشيلية المتخصصة في التعدين، ويستطيع المصنع الذي تبلغ منطقة تجميع الطاقة الشمسية الموجودة به 4700 متر مربع ما يصل إلى 22700 لتر ماء نقي يوميا لمدة 40 عاما، ومن أنواع التصميمات الفردية لأجهزة التقطير الشمسي الأجهزة ذات السطح المنحدر المفرد والمزدوج (التي تشبه الصوبة الزجاجية) والأجهزة الرأسية والمخروطية وذات الألواح الماصة العكسية ومتعددة التأثير.

وتنصح منظمة الصحة العالمية بالقيام بعملية تطهير الماء باستخدام الطاقة الشمسية لمعالجة مياه الشرب العادية المستخدمة يوميا. ويمكن معالجة ماء الصرف الصحي التي تعمل بالطاقة الشمسية على نطاق صغير في محطات صغيرة، كما يمكن استخدام الطاقة الشمسية مع برك الماء الراكد لمعالجة الماء المتسخ دون استخدام مواد كيميائية أو كهرباء، ومن المميزات البيئية الأخرى لهذا الأسلوب أن الطحالب تنمو في مثل هذه البرك، علاوة على ذلك يتم استخدام

الطاقة الشمسية أيضا في إزالة السموم من الماء الملوث بواسطة التحليل الضوئي، ولكن تكاليف هذه العملية محل نقاش وجدل (عمارة، 2012، ص33-34).

- **الطاقة الشمسية الضوئية**: فهي تستخدم حاليا للحصول على الطاقة الكهربية بطريقة مباشرة " Photovoltaic solar panels"

بواسطة استخدام ما يعرف (بالألواح الشمسية الفولتوضوئية) وهذا هو أكثر استخدامات الطاقة الشمسية شهرة في السنوات الأخيرة حيث إن العديد من الشركات العالمية استطاعت إنتاج ألواح شمسية تعمل بكفاءة عالية مقارنة بما كان في الماضي، فأصبح استخدام الطاقة الشمسية في توليد الكهرباء أكثر جدوى، والذي ساعد علي هذا الانتشار أيضا هو التطور الكبير الذي حدث في عالم البطاريات وتخزين الطاقة الكهربية فأصبح العديد من الدول والمؤسسات والأشخاص يفكرون في الطاقة الشمسية كبديل نظيف وآمن للحصول علي الطاقة الكهربية التي أصبحت هي عصب الحياة في عصرنا. وبالطبع هذه الألواح لها تطبيقات أكبر من أن نحصيها فقد تستخدم في إنارة المنازل أو الشوارع أو كألواح صغيرة محمولة تستخدم في المخيمات ورحلات السفاري ...إلخ. (رشدي، 2018)

ب. أهمية الطاقة الشمسية:

للطاقة الشمسية أهمية بالغة تنعكس على جميع جوانب حياة الإنسان سواء الاقتصادية أو الاجتماعية أو البيئية منها، ويمكن أن نذكر من بين النقاط التي تكسب الطاقة الشمسية أهميتها فيما يلي:

- الطاقة الشمسية طاقة هائلة من حيث مخزونها وكميتها، من حيث مخزونها إن الشمس منبع لا ينتهي من الطاقة، ومن حيث كميتها إن ما يصل إلى الأرض من الأشعة الشمسية يعادل عدة أضعاف احتياج البشرية من الطاقة.
- تعد الطاقة الشمسية عملية من ناحية استخدامها، فهي قابلة للتحول إلى أنواع أخرى من الطاقة كالطاقة الحرارية والميكانيكية والكهربائية.
- تعد هذه الطاقة لا مثيل لها في بعض الاستخدامات الخاصة فيما يتعلق بحياة الإنسان والنبات، كالمشاريع الضخمة التي تعتمد على تبخير كميات هائلة من المياه وعمليات التركيب الضوئي.
- تعد هذه الطاقة مصدرا نظيفا للطاقة من حيث تأثيرها على البيئة وغير خطرة الاستعمال.
- تأتي أهمية الطاقة الشمسية أيضا من اعتبارها أهم مصادر الطاقة المتجددة خلال القرن الحالي، لأن الطاقة التقليدية (الأحفورية) مهددة بالنضوب، وكذلك بما خلفته من آثار كارثية على بيئة الأرض من تلوث وارتفاع في درجة حرارة الأرض، والتي سببت تغيرات مناخية في جو الأرض، لذلك فإن جهود كثير من الدول تتوجه نحو استثمار الطاقة الشمسية، وترصد لها المبالغ اللازمة لتطوير المنتجات، والبحوث الخاصة باستغلال الطاقة الشمسية كإحدى أهم مصادر الطاقة البديلة للنفط والغاز، وقد أعطى النصيب الأوفر في البحوث والتطبيقات لمجال الطاقة الشمسية إلى الكهرباء وهو ما يعرف باسم photovoltaic ، وهذا المصدر من الطاقة هو أمل الدول النامية في التطور حيث أصبح توفر الطاقة الكهربائية من أهم العوامل الرئيسية لإيجاد البنى الأساسية فيها، ولا يتطلب إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية مركزية في التوليد بل تنتج الطاقة وتستخدم بالمنطقة نفسها أو المكان، وهذا ما يوفر الكثير من التكلفة في النقل والمواصلات. (الشريف، 2006-2007، ص148)

ج. نظم الطاقة الشمسية:

- نظم المجمعات الشمسية المسطحة: وهي التي تستخدم فيها أنواع خاصة من الزجاج أو البلاستيك الشفاف لامتصاص الأشعة الشمسية ذات الموجة القصيرة وفيها يتم امتصاص الطاقة الحرارية في أنابيب من النحاس أو

الألمنيوم، وتستخدم الماء أو الهواء لنقل هذه الحرارة التي تتراوح درجتها بين 40-60م إلى مواقع الاستخدام في المنازل كالطهي وغسيل الملابس والاستحمام ولتسخين الغرف شتاءا، والمجالات التي يمكن أن تستخدم وتصلح فيها هذه التكنولوجيا هي: (الشاعر، 2015، ص69)

- تحلية المياه المالحة باستخدام نظم التقطير.
- تسخين المياه للاستخدام المنزلي باستغلال الشمس مباشرة دون تحويلها إلى أي شكل آخر من أشكال الطاقة وهو أرخص وأنظف أنواع الطاقة على الإطلاق.
- تدفئة المنازل وتبريدها ويعتبر هذا من أحسن الاستخدامات للطاقة الشمسية في المناطق النائية.

- نظم المجففات الشمسية للحاصلات الزراعية 40 50 درجة مئوية:

هناك أنواع عديدة من هذه النظم، وابسط هذه الأنواع أنبوب طويل من البلاستيك الشفاف ذو قاعدة سوداء ومغطاة بمادة تزيد من امتصاص الشمس، ويوجد في نهاية هذا الأنبوب مروحة تدور بمصدر كهربائي مناسب وتقوم هذه المروحة بإدخال الهواء وضغطه داخل الأنبوب فيمر الهواء على السطح الماص للحرارة وبالتالي يؤدي ذلك إلى ارتفاع درجة حرارته من 40 إلى 50 درجة مئوية، وبعد ذلك يمر الهواء الساخن على صندوق به أرفف توضع عليها المحاصيل ليعمل على تجفيفها، وتكون الطاقة الناتجة حوالي من 4 إلى 6 ك و/يوم، ويمكن استخدامها أيضا في تجفيف اللحوم والأسماك. (رئاسة الجمهورية، مصر، ص129)

- نظم المداخن الشمسية :

تعتمد فكرة المداخن الشمسية على النظرية المبسطة لسحب الهواء في المدخنة ولتحقيق ذلك يتم ثلاثة مبادئ في الحرارة والطاقة هي:

- تأثير البيت الزجاجي (الصوبة) لتسخين الهواء أسفل سطح شفاف لمجمع ضخم.
- تأثير المدخنة لخلق تيار من الرياح الصاعدة في برج مدخنة مرتفع.
- فكرة طواجين الهواء (التوربين) المتصلة بمولدات للحصول على طاقة كهربائية.

- نظام الطاقة الشمسية السالبة (العمارة الشمسية):

عند استخدام تلك النظم يمكن خفض استهلاك الطاقة في مجالات تكييف الهواء، وتسخين المياه والتهوية وأيضا أحمال الإنارة إذا صممت المباني بطريقة سليمة وعلمية، وإذا استخدمت مواد عازلة للحرارة، وذلك لترشيد استهلاك الطاقة وزيادة كفاءة المباني والعزل، إذ يجب على المعماري أن يدر متطلبات وعادات قاطن البيت، كما يدر الظروف المناخية والطبوغرافيا المحلية ودرجات الحرارة وتقلبات الجو ما بين الليل والنهار، واثبتت نتائج الدراسات العديدة انه يمكن توفير من 14 إلى 04 % من استهلاك المباني من الطاقة ومن المستهدف زيادة الترشيد، واستخدام مواد عزل متقدمة وتكنولوجيات حديثة للتحكم في الحرارة، مما يؤدي في النهاية إلى تصميم مباني ذات اكتفاء ذاتي من الطاقة.

- نظم المستقبلات الشمسية المركزة (البرج المركزي):

الأبراج الشمسية والمعروفة كذلك بالأبراج الكهربائية أو أبراج القدرة أو المستقبلات المركزية أو محطات المرايا الدوارة للقدرة، تستعمل الطاقة الشمسية لتوليد ما فيه الكفاية من قدرة لتجهيز الطاقة الكهربائية على منطقة كبيرة. يتم جمع طاقة الشمس في هذه المنظومة عن طريق حقل كبير من المرايا المستوية المتحركة، أحيانا تكون هناك آلاف المرايا والتي تسمى المرايا الدوارة، تدور بحيث يمكنها تعقب الشمس. وتكون مركزة على مستقبل ثابت وحيد موضوع على قمة برج مركزي طويل، ويمكن أن تتراوح الحرارة التي تنتج في هذا المستقبل بين 500 إلى 1500 درجة مئوية.

يجمع المستقبل كل الطاقة والحرارة ويعطيها إلى السائل ناقل الحرارة الذي يجري بداخله، والوسيط الحراري الناقل (البخار، الصوديوم السائل، الملح المذاب، الغاز، الزيت الحراري) يستخدم في نقل الطاقة من المستقبل إلى أنظمة تحويل الطاقة بالمقدار المتاح. وهذه الأنظمة التي تولد الكهرباء من الطاقة الحرارية الشمسية أثبتت فعاليتها وجدواها في الوقت الحاضر تحت الظروف الاقتصادية والتكنولوجيا المتاحة والإشعاع الشمسي الجيد. (سمير سعدون، عبد الناصر، و سلمان، 2011)

4. التنمية المستدامة:

لم يعد الانتقال الطاقوي أمرًا اختياريًّا فالبحث في خيارات الطاقات المتجددة التي تستجيب لمتطلبات التنمية المستدامة والمعايير الدولية الجديدة للمتغيرات المناخية أصبح أكثر من ضروري.

أ. تعريف التنمية المستدامة:

أُستخدم مصطلح اقتصاد التنمية لإيضاح التوازن المطلوب بين النمو الاقتصادي والمحافظة على البيئة، ومن هنا تعددت تعريفات التنمية المستدامة ونذكر منها التعريفات التالية:

- قد تم تعريف التنمية المستدامة في تقرير للجنة العالمية للبيئة سنة 1987،" بأنها تلك التنمية التي تلبي حاجات الحاضر دون المساومة على قدرة الأجيال القادمة في تلبية حاجياتهم". (اللجنة العالمية للبيئة والتنمية، ترجمة محمد كامل عارف، سلسلة عالم المعرفة، نوفمبر 1989، ص83)
- كما يعرفها كل من" Edoird Barbier» بأنها ذلك النشاط الذي يؤدي إلى الارتقاء بالرفاهية الاجتماعية أكبر قدر ممكن، مع الحرص والحفاظ على الموارد الطبيعية المتاحة، وبأقل قدر ممكن من الاضرار والإساءة إلى البيئة. (wakerman,P31) ويعرفها " Corinne Lepage " بأنها مجموعة من آليات التسيير الفعالة على المدى الطويل، بغية تحقيق الفعالية الاقتصادية والعدالة الاجتماعية ومراعاة الجوانب البيئية.-coben) bacrice,P13)

ب. أهداف وخصائص التنمية المستدامة:

- أهداف التنمية المستدامة: تسعى التنمية المستدامة من خلال آلياتها ومحتواها إلى تحقيق مجموعة الأهداف الرئيسية التالية:

- تحقيق الاستغلال العقلاني للموارد والتعامل معها على أنها محدودة دون استنزافها أو تدميرها وترقية استخدامها بشكل عقلاني يلبي احتياجات الأجيال الحالية ويضمن مصالح الأجيال المستقبلية.
- تعزيز وعي السكان بالمشكلات البيئية القائمة، وتنمية إحساسهم بالمسؤولية اتجاهها، وحثهم على المشاركة الفاعلة في إيجاد حلول مناسبة لها من خلال مشاركتهم في إعداد وتنفيذ ومتابعة برامج ومشاريع التنمية المستدامة. (محمد، 2009-2010، ص30)
- التقليل من نسبة الفقر، من خلال توفير كافة الموارد لجميع سكان العالم.
- تعليم ذو جودة.
- توفير مراكز الصحة، مما يساعد على التقليل من الأمراض، ودعم صحة سكان العالم.
- التسيير المستدام لموارد الطبيعية.
- بيئة عالمية جيدة، وتمويل بعيد الأجل، من خلال التسيير الفعال للطاقات المتجددة الصديقة للبيئة. (internationale, 2014,P2)

- خصائص التنمية المستدامة: من أهم خصائص التنمية المستدامة:

- هي تنمية يعتبر البعد الزمني فيها هو الأساس، فهي تنمية طويلة المدى بالضرورة.
- رعاية حق الأجيال القادمة في الموارد الطبيعية للمجال الحيوي للكوكب.
- تلبية الاحتياجات الأساسية للفرد من البشر في المقام الأول.
- الحفاظ على المحيط الحيوي في البيئة الطبيعية من خلال عناصره الأساسية كالهواء والماء والتربة والموارد الطبيعية.
- تنمية متكاملة يعتبر الجانب البشري فيها وتنميته هي أولى أهدافها فهي تراعي الحفاظ على القيم الاجتماعية والاستقرار النفسي والروحي للفرد والمجتمع.
- التنمية المستدامة هي تنمية لا تقوم بتبسيط المنظومة البيئية لسهولة التحكم فيها فهي تراعي الحفاظ على النوع الوراثي.
- التنمية المستدامة هي تنمية متكاملة تقوم على التنسيق والتكامل بين سياسات استخدام الموارد واتجاهات الاستثمار والاختيار التكنولوجي والشكل المؤسسي مما يجعلها جميعا تعمل بتفاهم وانتظام. (الشريف، 2006-2007، ص148-149)

- أبعاد التنمية المستدامة: هناك ثلاثة أبعاد أساسية للتنمية المستدامة وتشمل البعد الاقتصادي والبعد الاجتماعي والبعد البيئي، إضافة إلى البعد السياسي، والشكل الموالي يوضح الأبعاد المختلفة للتنمية المستدامة.

البعد البيئي: النظام المستدام بيئيا يجب أن يحافظ على قاعدة ثابتة من الموارد الطبيعية وتجنب الاستنزاف الزائد للموارد. تطرح التنمية المستدامة بتأكيدها على مبدأ الحاجات البشرية ومسألة السلم الصناعي، أي الحاجات التي يتكفل النظام الاقتصادي بتلبيتها، لكن الطبيعة تضع حدودا يجب تحديدها واحترامها في مجال التصنيع، والهدف من وراء ذلك هو التسيير والتوظيف الحسن للرأسمال الطبيعي بدلا من تبذيره.

البعد الاقتصادي: يعين البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة الانعكاسات الراهنة والمقبلة للاقتصاد على البيئة، إنه يطرح مسألة اختيار وتمويل وتحسين التقنيات الصناعية في مجال توظيف الموارد الطبيعية، كما تدافع التنمية المستدامة عن عملية تطوير التنمية الاقتصادية، التي تأخذ في حسبانها على المدى البعيد التوازنات البيئية الأساسية باعتبارها قواعد للحياة البشرية والطبيعية والنباتية.

البعد الاجتماعي: تتميز التنمية المستدامة خاصة في هذا البعد الثالث والمتمثل في البعد الإنساني، حيث يجعل من النمو وسيلة للالتحام الاجتماعي ولعملية التطوير في الاختيار السياسي، ولابد لهذا الإختيار أن يكون قبل كل شيء اختيار إنصاف بين الأجيال بمقدار ما هو بين الدول، والجدول الموالي يبين مختلف الأبعاد الأساسية للتنمية المستدامة. (كعوان، 2015-2016،ص96)

جدول رقم (01): الأبعاد الأساسية للتنمية المستدامة

البعد الاقتصادي	البعد الاجتماعي	البعد البيئي
النمو الاقتصادي المستديم	المساواة في التوزيع	النظم الإيكولوجية
كفاءة رأس المال	الحراك الاجتماعي	الطاقة
إشباع الحاجات الأساسية	المشاركة الشعبية	التنوع البيولوجي
العدالة الاقتصادية	التنويع الثقافي	الإنتاجية البيولوجية
	استدامة المؤسسات	القدرة على التكييف

المصدر: (كعوان، 2015-2016،ص98)

البعد السياسي: يؤدي البعد السياسي إلى تحقيق التنمية المستدامة من خلال تجسيد مبادئ الحكم الراشد وإدارة الحياة السياسية وترسيخ مبادئ الشفافية والمشاركة في اتخاذ القرار وكبح الفساد، حيث تعد التنمية المستدامة مشروعا للسلام باعتبارها قاعدة الحوار بين الدول، حيث يرى العديد من المفكرين أن استدامة التنمية الفعلية تكمن في التقسيم الدولي للثروة وهو ما يفرض طلبات بيئية مختلفة وغير متساوية بين الدول الفقيرة والغنية، فالعوامل الاقتصادية والسياسية من شأنها أن تساهم في إعادة توزيع الثروة في العالم بأجياله المتلاحقة. (كربالي و حمداني، 2010، ص9)

5. دور الطاقة الشمسية في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة:

- البعد الإقتصادي: تتمتع الطاقة الشمسية بعدة مميزات تجعلها مساعدة على تحقيق التنمية المستدامة بجانبها الإقتصادي والتي من بينها:

- تعتبر الطاقة الشمسية مصدرا متجددا غير قابل للنضوب وبلا مقابل أي بلا ثمن مما يسهل إمكانية إنشاء المشاريع الاقتصادية المستدامة التي تعتمد في طاقتها على الطاقة الشمسية.
- عدم خضوع الطاقة الشمسية لسيطرة النظم السياسية والدولية أو المحلية التي تحد من مدى التوسع في استغلال أية كمية منها وبالتالي يتحقق الأمن الطاقوي الداعم للنمو الاقتصادي وتتجنب الدول الأزمات الناتجة عن أنابيب نقل الطاقات الأحفورية.
- لا تتطلب تكنولوجيا معقدة ولا تشكل خطورة على العاملين وغيرهم في عمليات إنتاج الطاقة من الشمس كالمخاطر التي توجد في استغلال مصادر الطاقة الأخرى. (عماد، ص33)

- البعد الإجتماعي:

القضاء على إنقطاعات الكهرباء التي تسبب إنزعاجات للأفراد حيث إن الطاقة الشمسية المركزة تتيح الكهرباء التي يمكن توزيعها في أي وقت ينشأ فيه طلب على الكهرباء. وتقوم هذه المحطات بتخزين الحرارة من الشمس في خزانات ضخمة ممتلئة بالملح المنصهر - حيث يمكن تخزينها لساعات أو أيام أو ما دامت الحاجة إلى ذلك – ثم تحويلها إلى كهرباء في الأيام الغائمة أو أثناء ذروة الاستخدام، وهو ما يحدث في الليل في كثير من بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. وهذا يسمح لمرافق الكهرباء بتنظيم إنتاج الكهرباء ودمج مصادر الطاقة المتجددة المتغيرة الأخرى **-**الطاقة الشمسية الكهروضوئية أو الرياح -في مزيج الطاقة بسهولة أكبر.(البنك الدولي)

- البعد البيئي:

إن من أهم الجوانب التي تمتلك فيها الطاقة الشمسية ميزة تنافسية عن الطاقات الأخرى هي عدم مساهمة الطاقة الشمسية في تلوث البيئة، هذه المشكلة التي تواجه الإنسان المعاصر وتبدو كأنها خارجة عن سيطرته وتهدد حياة الإنسان وحضارته والناجمة في معظمها من الاستغلال المفرط لمصادر الطاقة الملوثة للبيئة كالنفط والفحم والغاز الطبيعي. (عماد، ص33)

III.الطريقة والإجراءات:

يتضمن إستراتيجية إحلال الطاقة الشمسية في الجزائر، وواقع الطاقة الشمسية في الجزائر، بالإضافة إلى تحديات استخدام الطاقة الشمسية لأغراض التنمية المستدامة في الجزائر.

1. واقع الطاقة الشمسية في الجزائر:

كان استغلال هذه الطاقة إما عن طريق التحويل الحراري للطاقة الشمسية، أو التحويل الفلتاضوئي: (دليل المشروعات الطاقة المتجددة في الوطن العربي، 1988، ص80)

أ. التحويل الحراري للطاقة الشمسية:

- **تسخين المياه**: يسمى هذا المشروع التسخين الشمسي للمياه المنزلية، ويهدف المشروع إلى تطوير نموذج أولي تطبيقي بهدف الاستخدام المنزلي، ويجب أن يكون هذا النموذج مجدي اقتصاديا، وفيما يخص نتائج المشروع، تم إجراء التجارب على عدة أنواع من المسخن الشمسي في الموقع وتم اختبار نوع منها بشكل نهائي بهدف التصنيع.
- **التدفئة**: يسمى هذا المشروع التسخين الجماعي للمياه، ويهدف إلى تسخين كميات كبيرة من الماء لتدفئة المواطنون للاحتياجات الصناعية، وتم إنجاز نموذج في عام 1986وتجري عليه التجارب منذ ذلك الوقت في الموقع، توجد احتمالات الإنتاج التجاري لهذا النظام.
- **التبريد:** يسمى هذا المشروع آلة تبريد تعمل بالامتصاص في دورة متبادلة (الأمونيوم- الماء)، يهدف هذا المشروع إلى إنجاز آلة تبريد تغذيها الطاقة الشمسية لحفظ المنتجات الغذائية في المواقع المعزولة، وفيما يخص النتائج، فقد تم إنجاز هذه الآلة عام 1985 وهي في مرحلة التجريب في جنوب البلاد.
- **التحلية:** يسمى المشروع مقطر ذا مفعول البت الزجاجي، مقطر الشلال، ويهدف إلى إنتاج الماء من المياه شبه المالحة، وانتاج الماء المقطر لتطبيقات مختلفة (البطاريات، المخابر...إلخ)، وفيما يخص النتائج، كانت هذه الأنظمة حسنة التلاؤم، وقد تم تركيب العديد من هذه المقطرات عبر البلاد.
- **تجفيف المحاصيل**: يسمى هذا المشروع مجفف للتبغ، مجفف للفواكه، ويهدف المشروع إلى السيطرة على تقنيات التجفيف عن طريق الطاقة الشمسية، تطوير أنظمة مختلفة للتجفيف بالإضافة إلى الاقتصاد في الطاقة، ويمكن مواءمته لتجفيف الفواكه (الزبيب، المشمش...)، ويمكن لهذا النظام أن يعامل 125 كيلو غرام من المنتجات الرطبة في اليوم، وتم تجريب لنموذج المنجز في مواقع إنتاج التبغ (1987)
- **الزراعة المحمية:** بالنسبة للزراعة المحمية هناك مشروعان: يسمى المشروع الأول تدفئة البيوت الزجاجية، ويهدف إلى الاقتصاد في الطاقة والاقتصاد في الطاقة، تم إنجازها وتجريبها في الموقع (1985) أما المشروع الثاني فهو تكييف الهواء داخل البيوت الزجاجية، ويهدف المشروع إلى ترطيب الهواء داخل البيوت في المناطق الصحراوية والاقتصاد في الطاقة وتطوير وتطبيق أنظمة الترطيب، ويتم تجريب الوحدة والنموذج في جنوب البلاد.

ويسمى المشروع الثاني تكييف الهواء داخل البيوت الزجاجية، ويهدف إلى ترطيب الهواء داخل البيوت في المناطق الصحراوية، الاقتصاد في الطاقة، تطوير وتطبيق أنظمة الترطيب، وقد يتم تجريب الوحدة والنموذج في جنوب البلاد.

- **توليد البخار للأغراض الصناعية:** يسمى المشروع دراسة وإنجاز اللاقطات الأسطوانية والتي على شكل قطع مكافئ Cylindro-Parabolique ويهدف المشروع إلى إنتاج البخار الصناعي، السيطرة على تقنيات التصنيع وتطوير الأنظمة التحتية (أنظمة المتابعة، التنظيم، التخزين، الربط...إلخ)، وأفاد النموذج الأولي في حل المشكلات التقنية التي تواجه مثل هذا النوع من اللاقط المركز، يفيد هذا النموذج كمنضدة تجارب الإنتاج السابق للتصنيع بهدف إقامة محطة توليد بخار صناعية صغيرة

ب. التحويل الفلتاضوئي:

- **نظم توليد الكهرباء المستقل**: يسمى المشروع كهربة الريف، ويهدف إلى تلبية احتياجات المناطق الريفية البعيدة عن المصادر الكهربائية، اختبار جدوى الأنظمة الفولتاضوئية واختبار المردودية الاقتصادية في بعض المناطق، وفيما يخص النتائج هناك العديد من المنشئات من هذا النوع تعمل ضمن منظومة الطاقة عبر البلاد كلها.
- **ضخ المياه:** يسمى لمشروع الضخ الفلتاضوئي، ويهدف المشروع إلى تغذية المضخات في المناطق الريفية البعيدة عن مصادر الطاقة الكهربائية، ا ولاقتصاد في الطاقة بتجنب الاستهلاك الكبير في الوقود، وتعمل العديد من المضخات منذ زمن طويل مستخدمة هذا المصدر من الطاقة والنتائج مرضية جدا.
- **تطبيقات المناطق النائية:** يسمى المشروع الإرشاد الأرضي، ويهدف إلى تحديد المواقع لنقل الأشخاص عبر جنوب البلاد، وتم إنجاز معالم (BALISAGE) لأربعة مواقع (2000 كيلو متر) في جنوب البلاد. والمشروع الثاني يسمى تغذية خدمة هرتزية بالطاقة الشمسية، ويهدف المشروع إلى توفير اكتفاء ذاتي من الطاقة لهذه المنشئات بكفاءة عالية بالنسبة للمولدات الحرارية المستعملة، وكانت تغذية المجموعات الهرتزية بالطاقة الفولتاضوئية حل جديد وكفء وتحقق الاكتفاء الذاتي وهي حاليا وسابقا منافسة بالنسبة للمصادر الأخرى من الطاقة.
- **تحلية المياه** : يسمى المشروع التحلية بالضغط الأسموزي العكسي (التناضح العكسي)، يهدف المشروع إلى استخدام التناضح العكسي لتحلية كميات كبيرة من المياه المالحة، وإنتاج المياه الصالحة للشرب في المناطق الريفية، وتم تجريب وحدة ريادية، هذه الوحدة في طور التركيب في جنوب البلاد.

2. استغلال الطاقة الشمسية في الجزائر:

إن استغلال الطاقة الشمسية في الجزائر لها أهمية كبيرة لاستخدامها المعتمد على الموارد التي لا تنضب.

إن برنامج تطوير الطاقات المتجددة 2011 - 2030 يهدف لتنويع مصادر الكهرباء من خلال تطوير مصادر الطاقة المتجددة خاصة الطاقة الشمسية وتبلغ سعة البرنامج خلال الفترة 2015 - 2030 حوالي 000 22 ميغاواط تتوال حسب القطاعات التكنولوجية منها الطاقة الشمسية الفوتو ضوئية 13575 :ميغاواط. ويوضح الجدول الآتي مراحل برنامج استغلال الطاقة الشمسية للفترة 2030/2011.

الجدول رقم (02) مراحل استغلال الطاقة الشمسية

نوع الطاقة	السنوات 2020/2011		السنوات 2030/2021	
طاقة شمسية ضوئية	800 ميغاواط		200 ميغاواط	
طاقة شمسية حرارية	/2011 2012 انجاز مشروعين بقدرة150ميغاواط	2016/2012 انجاز 4 مشاريع بقدرة 1200ميغاواط	/2021 2024 500ميغاوا ط سنويا	/2024 2030 600ميغاواط سنويا

وقد حددت وزارة الطاقة 21 ولاية من الجنوب والهضاب العليا تمتلك ثروة كامنة من الطاقة الشمسية سيتم استغلالها من خلال بناء محطات شمسية فوتوضوئية وحرارية وهي: أدرار، بسكرة، الوادي، خنشلة، نعامة، سيدي بلعباس، تندوف، باتنة، الجلفة، غرداية، أغواط، ورقلة، تبسة، تلمسان، بشار، البيض، إليزي، المسيلة، سعيدة، تيارت، تمنراست.

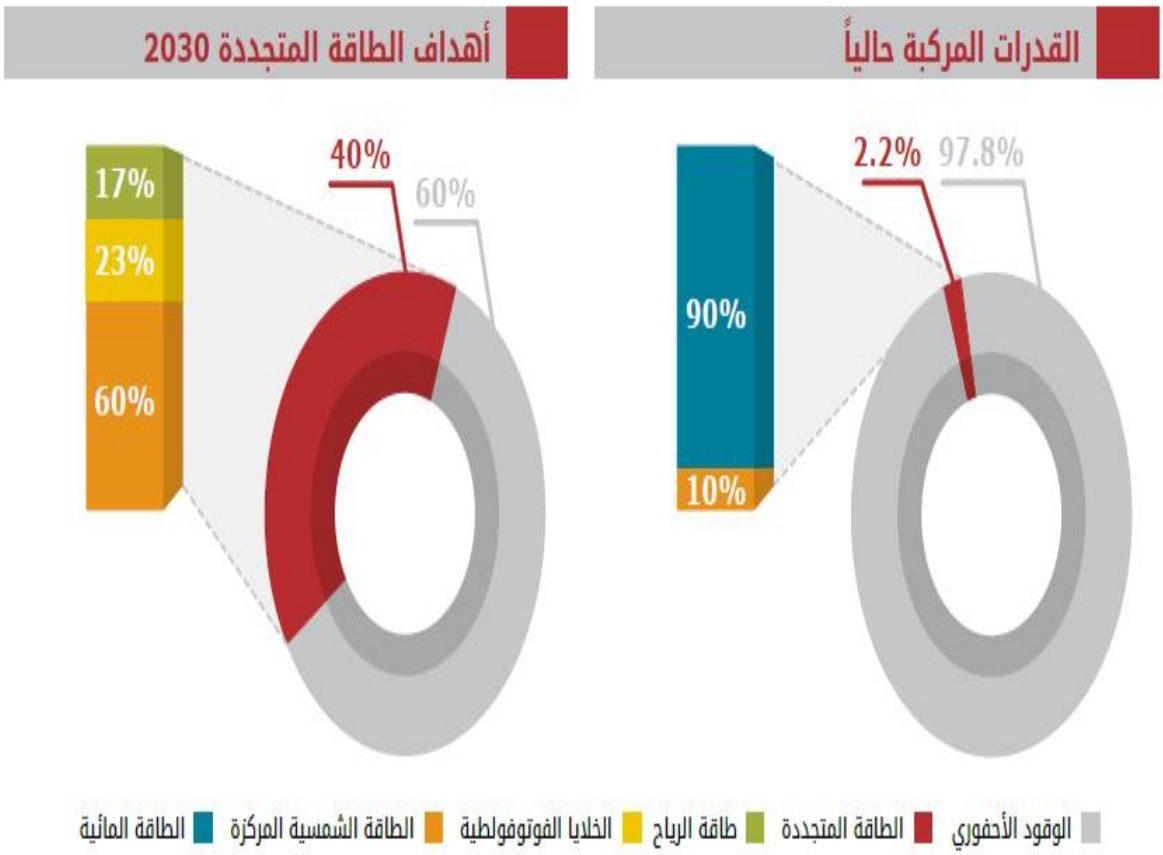
3. أفاق المستقبلية للطاقة الشمسية في الجزائر

بناءا على التطورات التي شهدتها صناعة الطاقة الشمسية بصورة عامة والخلايا الضوئية بصورة خاصة في الجزائر خلال السنوات القليلة الماضية، يتوقع أن يستمر نمو تلك الصناعة بمعدلات عالية نسبيا في المستقبل، وقد قدر إجمالي الطاقة الشمسية بأكثر من 3000 ساعة في كل يوم ولكنها تستخدم سوى نسبة قليلة منها، ولا يتم إنتاج سوى حوالي ميغاواط واحد في حين يقدر الإنتاج الوطني من الكهرباء 6000 ميغاواط . (http://www.hazemsakeek.com/vb/showthread.php.2010)

وقد اعتمدت الجزائر إستراتيجية في عام 2011 ، بهدف إنتاج 40 ٪ من الكهرباء من الموارد المتجددة بحلول عام 2030 ، وتهدف الإستراتيجية أيضا إلى تطوير صناعة حقيقية للطاقة الشمسية، واعتمدت خطة طويلة الأجل، حيث إنتاج 22000 ميغاواط بين عامي 2011 و 2030 ، حيث 12000 ميغاواط لتغطية الطلب المحلي، و 10000 ميغاواط يمكن تصديرها، ومن المتوقع أن يكون بحلول عام 2030 ، أكثر من 37 ٪ من إنتاج الكهرباء الوطنية من الطاقة الشمسية، وحوالي 3 ٪ من إنتاج الكهرباء من طاقة الرياح، (هذه الأخيرة يتوقع أن تدر على الجزائر أرباحا تزيد عن 3 مليارات أورو سنويا، فضلا عن قدرة هذا القطاع الواعد في استحداث آلاف مناصب الشغل وتوفير طاقة نظيفة)، (بلعربي، 2012، ص23) وذلك بإنتاج 2000 ميغاواط من طاقة الرياح، 2800 ميغاواط من الطاقة الكهروضوئية، إضافة إلى 7200 ميغاواط من الطاقة الحرارية، وهو وعاء سيوفر للجزائر 12 ألف ميغاواط بحلول العام 2030 ، بما سيضمن 40 بالمائة من الاكتفاء الذاتي للجزائر وحاجياتها الطاقوية عن طريق توليد الكهرباء الشمسية من مصادر غير حفرية. (http://essalamonline.com/ara/permalink/15836.html)

ويتوقع في برنامج الفترة الممتدة ما بين 2021 و2030إنشاء قدرة تبلغ حوالي 500 ميغاواط في السنة وهذه إلى غاية 2023، ثم 600 ميغاواط في السنة إلى غاية سنة 2030. (البرنامج الوطني للطاقات المتجددة و الفعالية الطاقوية، 2012)

الشكل رقم (01): القدرات المركبة حاليا وأهداف الطاقة المتجددة 2030



المصدر: http://www.rcreee.org/sites/default/files/algeria_fact_sheet_re_arabic_web.pdf 2021/6/28

ونلاحظ من الشكل السابق تزايد في الطاقات المتجددة آفاق 2030 و هذا بمرورها من 2,2% إلى 40% لسنة 2030، وذلك باستغلال الطاقة الشمسية والتي ستنتقل من 10% في مجموع الطاقات المتجددة إلى نحو 60% من مجموع الطاقات المتجددة لتطويرها لسنة 2030.

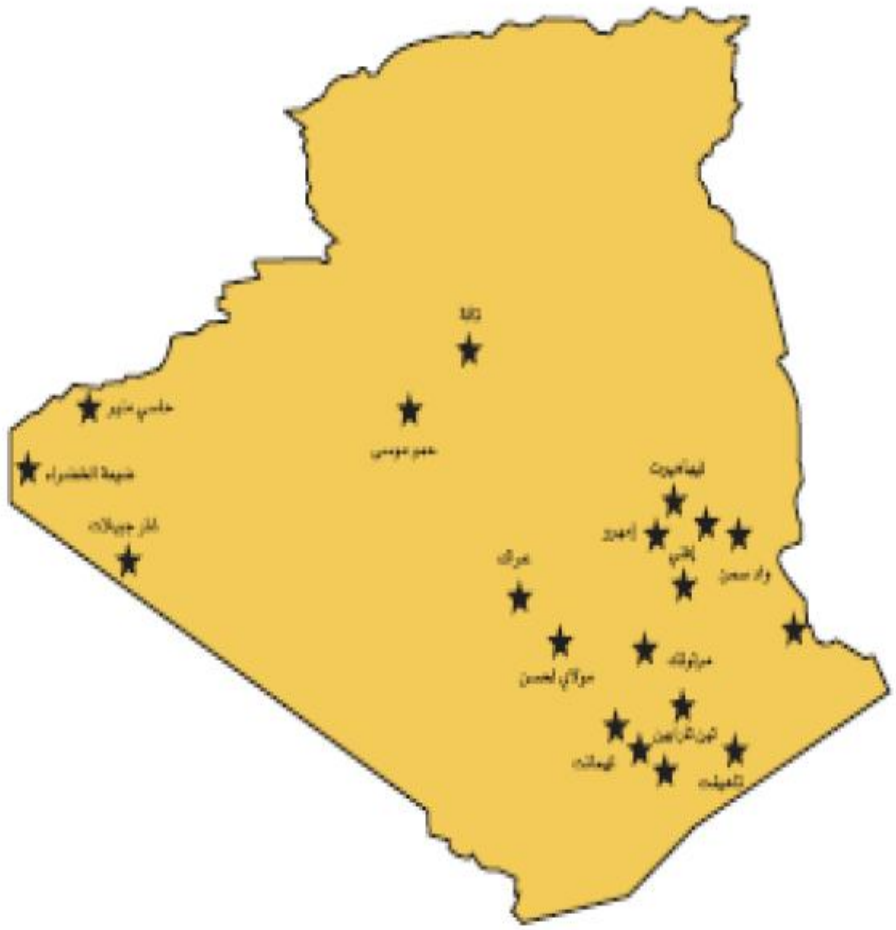
4. نماذج وتجارب مشاريع الطاقة الشمسية في الجزائر:

أ. مشاريع الطاقة الشمسية:

- مشروع التزويد بالكهرباء عن طريق الطاقة الشمسية ل 18 قرية جنوب الجزائر: أبرزت نتائج تطبيق البرنامج الوطني للكهرباء أن البديل الفعلي لتزويد قرى الصحراء الجزائرية بالكهرباء يتمثل في الطاقة الشمسية الفوتوفولطية وتشير الإحصاءات التي تمت في الثلاثي الأول من سنة 1994 أن 6300 مركز يحتوي على 270000 ساكن ويتطلب أكثر من 40000 كيلومتر من الشبكة الخاصة لسد الاحتياجات الضرورية، ويختص هذا البرنامج بإيصال الكهرباء ل 15 قرية نائية في الجنوب ذات، وهذه القرى المعنية متواجدة في ولايات الجنوب والتي تستطيع أن تخص مجموعة من سكان الولايات متمثلة في: (أدرار، تمنراست، اليزي، و تندوف) و أول تشغيل كان في قرية مولاي لحسن بولاية تمنراست

متواجدة بين تمنراست و عين صالح و التي تصل إلى 48 درجة مئوية في الصيف، بالإضافة إلى قرى أخرى (قرية غاز جبيلات، قرية تاحيفات، قرية حاسي منير، عين دلاغ، عراق، و قرية تاماجات) (حدة، 2012، ص154-155)

الشكل رقم (02): تزويد 18 قرية بالجنوب الجزائري الكبير بالكهرباء عن طريق الطاقة الشمسية

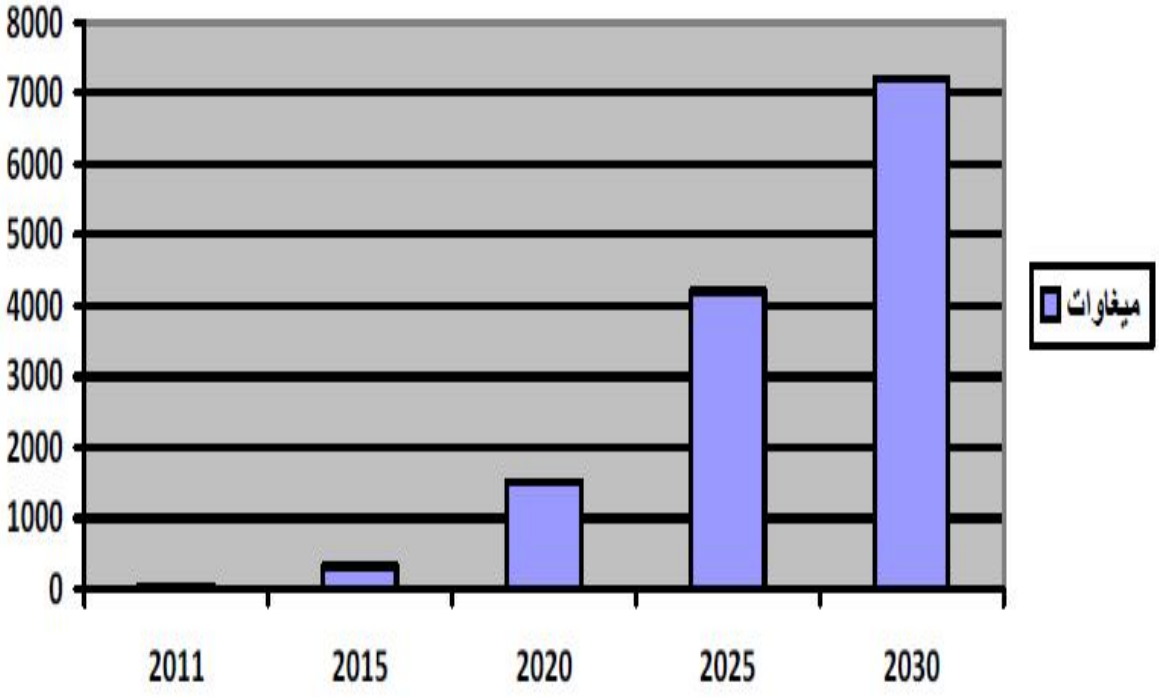


Source : (guide des énergies renouvelables, p57)

- المحطة الهجينة حاسي الرمل : تهدف هذه الإستراتيجية إلى إقامة صناعة متطورة لمعدات إنشاء وتركيب محطات الطاقة الشمسية (المركزات الشمسية)(csp) من اجل تلبية طلب الحاجيات المحلية من الطاقة بالطاقة الشمسية والتصدير في المستقبل حيث تم إنشاء أول محطة هجينة تجمع بين الشمس والغاز وهي الأولى من نوعها في العالم وتعتبر معلما هاما في سياسة الترويج للطاقات المتجددة واقتصاديا الطاقة المبنية على تنويع المصادر استلمت في جوان 1522 وبتكلفة تقدر ب 315 مليون يورو و بمدة انجاز تراوحت ب 33 شهرا في إطار الشراكة مع الشركة الاسبانية أبينر(ABENER) التي تعد بمثابة زعيم عالمي في هذا الميدان، حيث تساهم الطاقة الشمسية في إنتاج 25 ميغاوات من أصل إجمالي يقدر ب 150 ميغاوات وتقوم المحطة ببيع الكهرباء المولد من المصادر الهجينة لمركب سوناطراك

الجزائري من أجل تغطية حاجيات المناطق الجنوبية من الكهرباء. (United Nations Economic Commission For Africa , 2012,P14) والجدول رقم (03) يوضح المشاريع المبرمجة لإنتاج الطاقات من المركزات الشمسية.

الشكل رقم (03): نسب مشروع الطاقة الشمسية CSP من مشروع الطاقات المتجددة -2030 2011



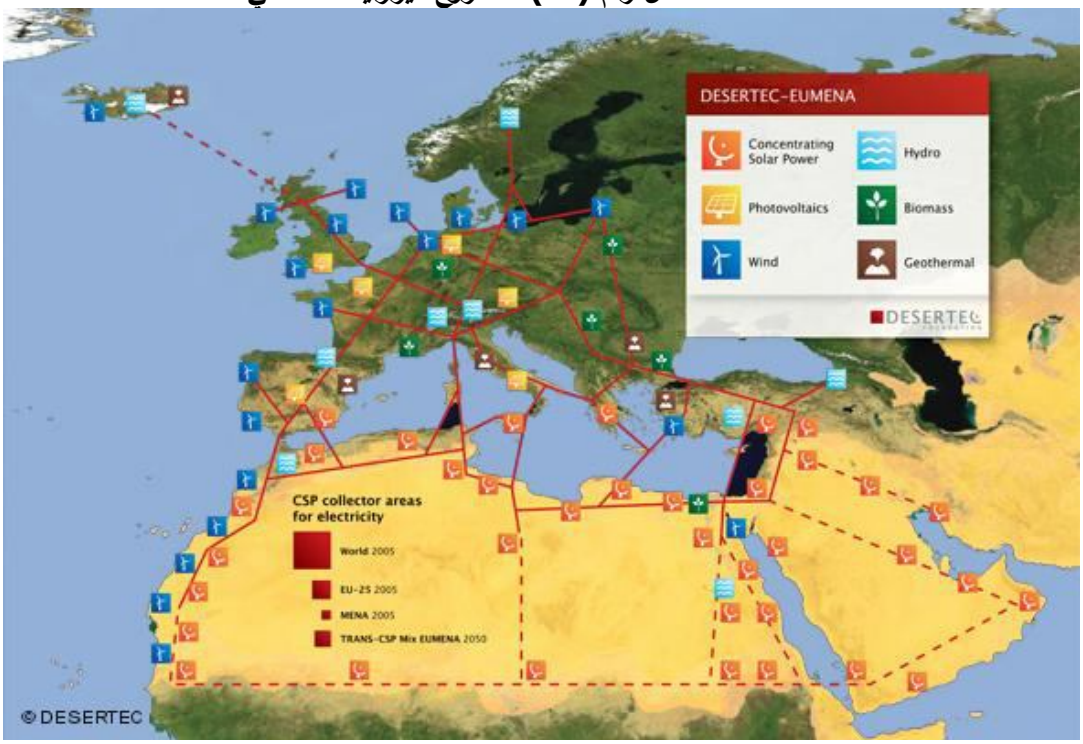
المصدر : زرزاري العياشي،مداحي محمد،اثر تطورات قطاع الطاقة على التنمية الاقتصادية في الجزائر في ظل البدائل التنموية الممكنة لقطاع المحروقات، (المجلة الدولية للطاقة الشمسية والتنمية المستدامة، العدد 1،المجلد 4، تصدر عن مركز بحوث ودراسات الطاقة الشمسية، ليبيا، 1520)، ص 32 ،متوفر على الموقع http://jsesd.csres./y/index.php/ax/contactus

- تزويد محطة خدمات نفطال البريجة سطاوالي بالطاقة الشمسية: لقد تم تدشين أول محطة خدمات تعمل حصريا بالطاقة الشمسية في 26 أفريل 2004 في المكان المسمى البريجة بسطاوالي (الجزائر العاصمة) من طرف السيد وزير الطاقة والمناجم وقد أكلت دراسة المشروع وانجازه إلى وحدة تطوير التجهيزات الشمسية ببوزريعة وتعمل المحطة التي قدرت تكلفة انجازها ب 12.7 مليون دينار بالإضاءة المحيطة من خلال 22 عمود مستقل وبطاقة إنتاجية تقدر ب 18 واط لكل عمود. (عيد، 2012-2013، ص78)

- مشروع (ديزرتيك) الجزائري الألماني: هو مشروع ضخم يهدف إلى ربط العديد من مراكز الطاقة الشمسية الحرارية الكبيرة، ومن الممكن أيضا أن يضم تثبيتا للطاقات المتجددة كمزرعة الرياح، كما أن شبكة توزيع الكهرباء التي تغذي إفريقيا، أوروبا الشرقية وكذلك الشرق الأوسط، وقد أنشأت مؤسسة Desertec سنة 2003 برت رعاية ناديي روما

والمركز الوطني لبحوث الطاقة في الأردن(NERC)، فيما تكفلت مؤسستي مبادرة ديرتيك الصناعية (DiiGMBH) و (Mesgrid) بوضع الأساس الصناعي لديزرتيك، قصد تعزيز تنفيذ هذا المشروع في منطقة أوروبا، الشرق الأوسط وشمال إفريقيا Eu-Mena ، ومن بين الشركات الداعمة للمشروع نجد مجموعات الطاقة الألمانية (EON) وكذا (RWE) وشركة إعادة التأمين اميونيخ، و دوتش بنك ومجموعة سيفيتال الجزائرية، وزيادة على ذلك نجد المصنع الاسباني المتخصص في محطات الطاقة الشمسية (Abengoa Solar). ويهدف هذا المشروع إلى إنتاج 40 % من الكهرباء في غضون 20 سنة انطلاقا من الطاقات المتجددة وتصدير نحو 20% منها لأوروبا، في 13 جويلية 2009 تم توقيع بروتوكول اتفاق لتنفيذ هذا المشروع من قبل مؤسسة ديزرتيك في المنطقة وشركة إعادة تامين لميونيخ، 12 شريك من أوروبا، الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، انشأ في 30 أكتوبر 2009 ديزرتيك الصناعية التي أصبحت فيما بعد (DiiGMBH) في ديسمبر 2011 وقعت شركة سونلغاز الجزائر، مع مبادرة ديزرتيك الصناعية Dii ، اتفاق تعاون لتعزيز تبادل الخبرات الفنية في مجال الطاقات المتجددة، مع دراسة جدوى مشروع مرجعي بطاقة إجمالية تقدر ب 1000 ميغاواط لكن مشروع ديزرتيك منذ 4 سنوات وأكثر لم ير النور إلى يومنا هذا، حيث ألغى المدير العام لبادرة ديزرتيك الصناعية Dii السيد Paul van son ، أعلن عن إلغاء المجموعة الصناعية للمشروع، و قال انو أحادي النظرة، وقال أن المجموعة التي كانت تهدف من المشروع بتموين أوروبا ب 20 % من الطلب على الكهرباء في مطلع 2050 ، يمكنها من خلال السوق الأوروبية تلبية 90 % من الاحتياجات المحلية الأوروبية من الكهرباء، كما أن المشروع كلفته الإجمالية جد عالية، إذ تقدر ب 400 مليار أورو لإنتاج 100 جيغاواط في حدود 2050. وفي نوفمبر 2012 أعلنت شركة Bosh الألمانية انسحابها إلى جانب عدم حصول مؤسسة ديزرتيك الصناعية Dii على الدعم الدالي من قبل الحكومة الاسبانية. (Desertec abandonne ses projets d'exportation d'énergie solaire du Sahara)

الشكل رقم (04): مشروع ديزارتيك الألماني



http://eurodialogue.org/energy-security/Desertec-solar-energy-plans-heats-up

من خلال هذا الشكل يمثل ربط ب 8 كابلات منها اثنان من الجزائر الأول باتجاه إسبانيا والثاني باتجاه ايطاليا.

- مشروع أس أس بي الجزائري الياباني: (صحراء صولار بريدير): يعتبر برنامج التعاون الجزائري الياباني "صحراء صولار بريدير"، الذي يمثل أهم العمليات الأكاديمية لعام 2015 في الجزائر و الذي يعد من أبرز اتفاقيات التعاون بين جامعة الجزائر كالجامعات اليابانية، فهو يضم ثلاث مؤسسات جزائرية شريكة و هي جامعة العلوم و التكنولوجيا محمد بوضياف بوهران، و جامعة طاهر مولاي بسعيدة، ووحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي لأدرار فيما يتكون الجانب الياباني من ثماني جامعات و معاهد بحوث (ست جامعات والوكالتين اليابانيتين "جي أم سي أ" و " جي اس تي أ" المهتمتين بالتعاون الدولي و العلوم و التكنولوجيا)، حيث خصص هذا البرنامج التعاوني لتطوير تكنولوجيا الطاقة الشمسية حلا بارعا ونظيفا للانشغالات بالطاقة والبيئة لكوكب الأرض حسب بعض الباحثين. وقد توج البرنامج" صحراء صولار بريدير" أو (إقامة محطات الطاقة الشمسية) الذي انتهت مرحلة دراسته في عام 2015 ، بعد خمس سنوات من النشاطات لإيجاد حل "بارع و نضيف" يعتمد على معالجة الرمال في الصحراء. ويعد هذا البرنامج الأكثر طموحا من بين كل البرامج الدولية حيث يمكن أن يوفر وحده نسبة 50 ٪ من الطاقة التي يحتاج إليها الكوكب. ويستجيب هذا البرنامج بشكل أفضل لانشغالات سكان الأرض من خلال دمج إنتاج لوحات الطاقة الشمسية وإقامة محطات لتوليد الكهرباء بمواقع جمع الطاقة ضمن مخطط شامل.

- برج الطاقة الشمسية بتيبازة: حيث يتم انجاز هذا البرج الذي يتوفر على محطات البث في مجال الطاقة الشمسية بمساحة قدرها 20 هكتار على مقربة من المركز الجامعي وتقدر طاقته ب 15 ميغاواط كما . سيوجه هذا المشروع لتكوين باحثين قادمين من مختلف العالم. وتقدر طاقة استيعابه ب 100 باحث وسيتم تمويل هذا المشروع من طرف الجزائر ووزارة البيئية. (قعمور)

- مشاريع وإنجازات مختلفة:

- تزويد 10 مناطق نائية ومعزولة بولاية تندوف ب 300 نظام شمسي كهروضوئي بغلاف مالي 106 مليون دج، كما تم توزيع 320 نظام شمسي كهروضوئي في إطار المشاريع الجواري للتنمية الريفية المدمجة سنة 2010.
- تزويد 160 منزل بولاية تلمسان بطاقة شمسية كهروضوئية في إطار برنامج التنمية الريفية.
- توزيع 200 نظام طاقة شمسية من طرف محافظة الغابات على سكان المنطقة الريفية بولاية باتنة، وتدخل العملية في إطار برنامج التجديد الريفي.
- توزيع 360 نظام طاقة شمسية كهروضوئية لإجراء دراسات واختبارات عليها من طرف وحدة تجهيزات الطاقة الشمسية، وتمت العملية لصالح الرعاة بولاية النعامة بطاقة إجمالية 420 كيلواط كريت.
- توزيع سخان الماء الشمسي ذو السعة 200 لتر في إطار برنامج الوكالة الوطنية لتطوير استخدام الطاقة وترشيده، وذلك في 12 ولاية (2008- 2009)، مست العملية 15مؤسسة تربوية لمختلف الأطوار، ثم استكمال ذات العملية بالنسبة للجزائر العاصمة بتوزيع السخان الشمسي على 12 مؤسسة تربوية (2009- 2010). (البوابة الجزائرية للطاقات المتجددة)

كما أن الجدول التالي يمثل توزيع تجهيزات توليد الطاقات المتجددة بالجزائر خلال سنة 2017:

الجدول رقم(03): تجهيزات توليد الطاقات المتجددة بالجزائر 2017

الموقع	ولاية	تكنولوجيا	القدرة م واط	حالة المشروع
واد نشو	غرداية	تكنولوجيا متعددة	1.1	يشتغل
حاسي الرمل	الأغواط	CSP	150	يشتغل
بني عباس	بشار	CSP	20	مشروع
تلاغ	سيدي بلعباس	متعدد البلورات	11	يشتغل
عين السخونة	سعيدة	متعدد البلورات	30	يشتغل
سدرة غزال	النعامة	متعدد البلورات	20	يشتغل
أبيض سيد الشيخ	البيض	متعدد البلورات	24	يشتغل
راس واد	برج بوعريرج	متعدد البلورات		يشتغل
عين أزال	سطيف	متعدد البلورات		يشتغل
واد الماء	باتنة	متعدد البلورات		طور البناء
شلغوم العيد	ميلة	متعدد البلورات		يشتغل
واد الكبريت	سوق أهراس	متعدد البلورات	15	مشروع
عين الملح	مسيلة	متعدد البلورات		يشتغل
عين الإبل	الجلفة	متعدد البلورات	20	يشتغل
الخناق	الأغواط	متعدد البلورات		يشتغل
الهجيرة	ورقلة	متعدد البلورات	30	يشتغل
تيميمون	أدرار	متعدد البلورات	9	يشتغل
كابرتين	أدرار	متعدد البلورات	3	يشتغل
أدرار	أدرار	متعدد البلورات	20	يشتغل
زاوية كونتا	أدرار	متعدد البلورات	6	يشتغل
رقان	أدرار	متعدد البلورات	5	يشتغل
أولاف	أدرار	متعدد البلورات	5	يشتغل
عين صالح	تمنراست	متعدد البلورات	5	يشتغل
تندوف	تندوف	متعدد البلورات	9	يشتغل
جانات	إليزي	متعدد البلورات	3	يشتغل
تمنراست	تمنراست	متعدد البلورات	13	يشتغل
كابرتين	أدرار	ريحية	10.2	يشتغل
تاوزيانت	خنشلة	ريحية	20	مشروع
تيميمون	أدرار	ريحية	50	مشروع

http://www.algerianews24.com/energies-renouvelables-lalgerie-met-le-cap-vers-lener…13

IV.نتائج الدراسة (التحليل والمناقشة)

تملك الجزائر مجموعة هائلة من الطاقات المتجددة خاصتا الطاقة الشمسية، إلا أنها تواجه مجموعة من صعوبات المتمثلة في:

- **العوائق المالية**: ارتفاع أسعار الطاقة الشمسية راجع إلى الاعتماد الكثير على تكنولوجيا جديدة (ارتفاع التكاليف)، وبالتالي عدم قدرة أو تحفيز الخواص على الاستثمار فيها.
- **العوائق التنظيمية**: متمثلة في عدم كفاية التشريعات الخاصة بحماية الإبداع العلمي وتشجيع الابتكار، وذلك عائد إما لغياب نصوص القانونية مصادق عليها أو عدم عموميتها.
- **أسعار البترول**: إذ تعد أسعار البترول عاملا أساسيا مؤثرا في الجدوى الاقتصادية لمشاريع الطاقة الشمسية في الجزائر ومحددا لمستقبلها القريب، وبالأخص بالنسبة للمشاريع ذات الطبيعة المتكاملة، كذلك على ضوء تكاليفها العالية كمبالغ الاستثمارات الضخمة التي تستلزمها تلك المشاريع، ويعزى ذلك إلى أن منتجات المشاريع الطاقة الشمسية في الجزائر قد تكون مكملة في بعض الأحيان لمنتجات الطاقة الأحفورية ،وبالتالي يتأثر الطلب عميه بأسعار تلك المنتجات، كما أن ارتفاع أسعار النفط والغاز الطبيعي خلال السنوات القليلة الأخيرة قد ساهم وإلى حد كبير في تحسين الجدوى الاقتصادية لمشاريع الطاقة المتجددة في العالم ككل، وزاد من جاذبية الاستثمار في تلك الصناعة، وهذه العلاقة ما بين تطوير الطاقة الشمسية واستغلالها في مجالات عديدة للطاقة، هي معاكسة للانطباع الذي مفاده أن التوسع في إنتاج الطاقة الشمسية يمثل تهديدا حقيقيا لصناعة النفط التقليدية.
- **العوائق التسويقية: إن** معظم مشاريع الطاقة المتجددة تعاني من مشاكل عدة من الجانب التسويقي مما قد يؤدي إلى الحد من التوسع في إنتاجها من جهة وقلة تنافسيتها مع المنتجات التقليدية المشابهة من جهة أخرى، حيث تعاني منتجات الطاقة الشمسية من صعوبات في عملية التصدير إلى الأسواق الأخرى (النقل، والإيصال)، كما يعاني البعض الآخر من مشاكل الانقطاع كونها متقطعة وغير مستمرة وهي بالتالي تحتاج إلى التخزين مما يجعلها مكلفة وهي أيضا منتشرة ومبعثرة.
- **ارتفاع تكاليف محطات توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية**: من بين أمثلة ارتفاع تكاليف محطات توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية نجد ما حددته هيئة صناعة الطاقة الشمسية الحرارية إجمالي تكاليف الاستثمارات المخصصة لتنفيذ خطة الطاقة الشمسية وتوليد طاقة كهربائية بطاقة 20 جيغاواط في عام 2020 بحوالي 97 مليار يورو، منها 71 مليار سيتم ضخها في محطات توليد الطاقة الكهربائية، أما 16 مليار الباقية فستنفق على خطوط النقل، حيث يمكن أن يتم تصديرها، وهي تكلفة مرتفعة للغاية، لدرجة أنها لن تقوى على المنافسة في الأسواق الأوروبية بغض النظر عن الأسواق بشمال إفريقيا التي يتم دعم أسعار الطاقة الكهربائية في معظمها بشدة.

لكن يجب أن نضع في الحسبان مجموعة من العوامل الأخرى، إذ تمر التكنولوجيا الجديدة عادة بمراحل عديدة من حيث قدرتها على التنافس، وهذه المراحل تتنوع من البحث والتطوير وإظهار قدرتها الوظيفية والثقة بها إلى تقليل التكاليف لتنجح في المنافسة.

كما تبدو أرباح الشركات الخاصة في الوقت الحالي قليلة نظرا لصعوبة تقدير المخاطر، حيث أن تكاليف الطاقة الكهربائية المولدة عن الطاقة الشمسية مرتفعة جدا بالنسبة للتصدير ولسوق الطاقة الكهربائية المحلي.

- **حدوث التآكل في المجمعات الشمسية:** بسبب الأملاح الموجودة في المياه المستخدمة في دورات التسخين وتعتبر الدورات المغلفة، واستخدام ماء خال من الأملاح فيها أحسن الحلول للحد من مشكلة التآكل والصدأ في المجمعات الشمسية.
- **التلوث:** وتعتبر هذه المشكلة الأسوأ، حيث خلصت الدراسة إلى أن تلوث الهواء يؤثر على قدرة و كفاءة ألواح الطاقة الشمسية، بما يمنع حوالي 20% من أشعة الشمس بالوصول إلى الألواح الشمسية خاصتا في فصل الشتاء، وجود الغبار ومحاولة تنظيف أجهزة الطاقة الشمسية منه وقد برهنت البحوث الجارية حول هذا الموضوع إن أكثر من 60 % من فاعلية الطاقة الشمسية تفقد في حالة عدم تنظيف الجهاز المستقبل لأشعة الشمس لمدة شهر وأفضل طريقة للتخلص من الغبار هي استخدام طرق التنظيف المستمر أي على فترات لا تتجاوز ثلاث أيام لكل فترة وتختلف هذه الطرق من بلد إلى بلد معتمدا على طبيعة الغبار وطبيعة الطقس في ذلك البلد.

بالإضافة إلى معوقات أخرى والتي تتمثل في:

- جعل المستهلك بأهمية هذه الطاقة، مما يتطلب وضع خطة تفهيم وتوجيه بما يتناسب مع تحولات الإجتماعية التي ترافق استخدام هذه الطاقة.
- إن نظام الطاقة الذي عاشه الإنسان خلال التطور الصناعي نتج عنه نظام حياتي معين، ونظام الطاقة الشمسية الجديد قد يتطلب تغيرا نوعيا في بعض أسس هذا النظام.
- محدودية المكان، وتحتاج إلى وسائل مساندة وغالية نسبيا، ونقل كفاءتها مع ازدياد الغيوم، وبحاجة إلى مساحة كبيرة لأن أشعة الشمس غير مركزة.
- توفر البترول ببعض المناطق بما يكفي الاستهلاك الحالي مع توفر احتياطات معينة، فالإضافة إلى انخفاض تكلفته مقارنة بتوليد الطاقة الشمسية.
- إن قلة الاهتمام باستخدام الطاقة الشمسية من قبل الأطراف المعنية والمجتمع بأسره يشكل عائق كبير نحو الاعتماد عليها كمصدر لإنتاج الطاقة.
- لازالت الجزائر تعتمد على النفط بشكل أساسي في إنتاج الطاقة وهذا ما يؤثر سلبا في التحول إلى الطاقة الشمسية.

V.الخلاصة:

للجزائر مصدر للطاقات المتجددة وخاصتا الطاقة الشمسية بالدرجة الأولى، ولذلك عرفت في السنوات الأخيرة عدة تحولات باعتبارها تلعب دورا هاما في تحقيق التنمية المستدامة من الناحية الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، فأولت اهتماما واسعا في استغلالها فأنشأت عدة هيئات ومراكز، بإضافة إلى إنشاء مشاريع وذلك من أجل تحسين مستوى المعيشي وتمتع بالحياة أفضل بأخص في المناطق البعيدة والنائية .

تتوفر الجزائر على إمكانيات ومقومات هامة من الطاقة الشمسية بحيث تجعلها قادرة على الاستثمار في هذا المجال، الذي هو بمثابة محرك للتطور الاقتصادي والاجتماعي .

VI.قائمة المراجع:

1- Desertec abandonne ses projets d'exportation d'énergie solaire du Sahara, site1. https://www.euractiv.fr/section/commerce-industrie/news/desertec-abandonne-ses-projets-d-exportation-d-energie-solaire-du-sahara/, .

2- .http://www.hazemsakeek.com/vb/showthread.php.2010

3- coben-bacrice, B. communiquer efficacement sur le développemnt durable. paris: les édition démos.

4- (2016). CREG, ministère de l'Energie, les énergies renouvelable en Algérie, Berlin, 16 février2016.

5- David, P., & Biofuels. (2008). Soler and Wind as Renevable Energy Systems- Benefits and Risks. Cornel University Collego of Agriculture ans Life Sciences 5126 Comstoch hall Ithaca, USA .

6- http://essalamonline.com/ara/permalink/15836.html . (s.d.).

7- internationale, A. c. (2014). les coopérative et les objectives du développement durable . Genève, suisse: organisation internationale de travail.

8- (2012). United Nations Economic Commission For Africa ,office for north Africa,General secretariat ,Arab Maghreb Union the renewable Energy sector in North Africa:current situation and prospects,(Expert Meeting about international year of sustainable Energy for.

9- wakerman, G. le développement durable. édition ellipses.

10- أحلام زواوية. (2014). دور اقتصاديات الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول العربية. الاسكندرية: مكتبة الوفاء القانونية، .

11- (مركز الدراسات والبحوث، غرفة الشرفية، السعودية). اقتصاديات الطاقة الشمسية في المملكة العربية السعودية.

12- (20012). البرنامج الوطني للطاقات المتجددة و الفعالية الطاقوية، الجزء الأول، مارس 2011، مجلة الطاقات المتجددة، مركز تطوير الطاقات المتجددة، العدد 1، الجزائر.

13- البوابة الجزائرية للطاقات المتجددة.

14- اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي أسيا. (2002). تنمية استخدامات الطاقة الجديدة والمتجددة مؤتمر القمة العالمي. جنوب إفريقيا .

15- (نوفمبر 1989). اللجنة العالمية للبيئة والتنمية، -مستقبلنا المشترك-، ترجمة محمد كامل عارف، سلسلة عالم المعرفة، عدد142 ، مجلس الوطني للثقافة الفنون والآداب، الكويت.

16- المجالس القومية المتخصصة رئاسة الجمهورية. (مصر، القاهرة، 2001، 1974). المجلد السابع والعشرون.

17- بغداد كربالي، و محمد حمداني. (2010). استراتجيات و سياسيات التنمية المستدامة في ظل تحولات الإقتصادية و التكنولوجية في الجزائر. مجلة علوم إنسانية السنة السابعة، العدد 45 .

18- تكواشت عماد. (بلا تاريخ). واقع و أفاق الطاقة المتجددة و دورها في التنمية المستدامة في الجزائر.

19- (1988). دليل المشروعات الطاقة المتجددة في الوطن العربي، المنظمة العربية للتربية و الثقافة و العلوم، إدارة العلوم تنسيق برعي محمد حمزة، مطبعة المنظمة، تونس.

20- ريم قصوري، و عبد الرحمان أولاد زاوي. (2017). تفعيل تبني الطاقات المتجددة لتعزيز الأمن الطاقوي. مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة، العدد7 .

21- سليمان كعوان. (2015-2016). دور الطاقات البديلة في تحقيق التنمية المستدامة حالة الجزائر. أطروحة دكتوراه في العلوم الإقتصادية، جامعة باجي مختار عنابه .

22- سمير بلعربي. (2012). واقع طاقة الرياح في الجزائر. مجلة الطاقات المتجددة، مركز تطوير الطاقات المتجددة، العدد1، الجزائر .

23- سناء حم عيد. (2012-2013). استراتيجية الطاقة المتجددة في الجزائر ودورها في تحقيق التنمية المستدامة. مذكرة ماجيستر ،جامعة الجزائر3، كلية العلوم الاقتصادية العلوم التجارية و التسيير، قسم علوم التسيير .

24- عبد الباقي محمد. (2009-2010). مساهمة الجباية البيئية في تحقيق التنمية المستدامة . رسالة ماجستير في علوم التسيير، فرع مالية ونقود، الجزائر .

25- عبد القادر هواري. (2017-2018). الكفاءة الاستخدامية لاستغلال الطاقات المتجددة في الاقتصاديات العربية، دراسة مقارنة المردودية الاقتصادية بين الطاقات المتجددة والطاقات غير المتجددة. اطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه، تخصص: الاقتصاد الدولي و التنمية المستدامة، جامعة فرحات عباس، سطيف ، الجزائر .

26- عبدالقادر إسراء. (2018). تحويل الطاقة الشمسية إلى كهربائية.

27- عمر الشريف. (2006-2007). إستخدامات الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المحلية المستدامة _ دراسة حالة الطاقة الشمسية في الجزائر_. أطروحة دكتوراه دولة في العلوم الاقتصادية، شعبة: اقتصاد التنمية، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير، قسم العلوم الاقتصادية، جامعة الحاج لخضر، باتنة .

28- فروحات حدة. (2012). الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر. مجلة الباحث، العدد 11، كلية العلوم الاقتصادية و التجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح بورقلة ، الجزائر .

29- كريم رشدي. (2018). استخدمات الطاقة الشمسية. مقالات الطاقة الشمسية .

30- محمد الساحل، و محمد طالبي. (2008). أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة. مجلة البحث، العدد 6 .

31- محمد السيد عبد الحميد الشاعر. (2015). الآثار الاقتصادية والبيئية لاستخدام الطاقة المتجددة في المنشات السياحية. رسالة ماجيستير في العلوم البيئية، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس، مصر .

32- مصطفى سمير سعدون، بلال عبد الناصر، و محمود خضر سلمان. (2011). الطاقة البديلة مصادرها واستخداماتها. الأردن: الطبعة الأولى، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.

33- نجاة قعمور. واقع وأفاق الابتكار في الطاقات المتجددة بالجزائر للفترة 2016/2000 دراسة حالة مخبر بورقلة.

34- نزار عوني اللبدي. (2015). التنمية المستدامة استغلال الموارد الطبيعية والطاقة المتجددة. الأردن: دار دجلة للطباعة والنشر.

35- هاني عبد القادر عمارة. (2012). الطاقة وعصر القوة، . الأردن: دار غيداء للنشر والتوزيع.