

## الانتقال الطاقوي في الجزائر: الاستثمار في الطاقة الشمسية: واقع وأفاق

### Energy Transition in Algeria: Investing in Solar Energy: Reality and Prospects

بوملشاور رباب(\*)

#### Abstract:

The interest in clean renewable energy as an alternative to hydrocarbons has increased worldwide in recent decades. Much research has been done about the role of this new source of energy to achieve sustainable development, particularly given the dramatic collapse of oil prices in global markets. Algeria, whose economy heavily relies on hydrocarbon revenues, is vulnerable to energy resources depletion and the volatility of their prices. Therefore, the transition to renewable energy is crucial to cope with these potential crises. Moreover, Algeria's remarkable capabilities in solar energy enable it to generate and eventually provide solar power to over 20 European countries,

#### ملخص:

يتزايد الاهتمام بالاستثمار في الطاقات المتجددة على الصعيد العالمي، كونها تمثل إحدى المصادر الرئيسية للطاقة على غرار الطاقة التقليدية بصفة عامة و الأحفورية بصفة خاصة، زيادة على أنها طاقة نظيفة غير ملوثة للبيئة، حيث أخذ موضوع الطاقات المتجددة في الآونة الأخيرة اهتمام الباحثين كونه أحد البدائل الطاقوية لتحقيق التنمية المستدامة خاصة في ظل انهيار أسعار النفط، الأمر الذي حفز على البحث عن مصادر طاقوية أخرى غير تقليدية، و الجزائر من بين الدول التي تعتمد على الطاقات الأحفورية خاصة النفط في التنمية، و هذا ما سيعرضها مستقبلا لندرة هذه الطاقة، لذلك فإن خيار التحول نحو البدائل الطاقوية الأخرى و وضع سياسات طاقوية لما بعد النفط، أصبح من الرهانات التي يجب على الجزائر تبنيها لإعادة إنعاش اقتصادها خاصة في ظل انهيار أسعار النفط، و تعد الجزائر إحدى أغنى دول العالم بالطاقة الشمسية فهي الدولة الوحيدة من الدول العربية و الأفريقية القادرة على توفير الطاقة الكهربائية المولدة بأشعة الشمس لما

(\*) — طالبة دكتوراه في العلوم السياسية، جامعة صالح بونيندر قسنطينة ، البريد الإلكتروني:

rabab.boulemchaour@univ-constantine3.dz

hence, developing this sector is a must to be at the forefront in this field regionally and even globally.

**Keywords:** Algeria; Renewable energy; solar energy; Energy transition.

يقارب 20 دولة أوروبية، لذلك فعلها الاتجاه بخطى ثابتة في مجال الطاقة الشمسية وعلما أن تحذو حذو الدول المجاورة على خلاف فرنسا التي لا تملك ثلثي الطاقة الشمسية التي تملكها الجزائر وهي الآن سائرة في طريق الريادة في هذا المجال. الكلمات المفتاحية: الجزائر- الطاقة المتجددة- الطاقة الشمسية- الانتقال الطاقوي

## مقدمة:

### ملف العدد: الأمن الطاقوي العالمي

برز الاهتمام بموضوع الطاقة في العقود القليلة الماضية غير أنه لم يتخذ طابعه الشمولي سوى خلال عقد السبعينات، وتحديدًا زمن التطورات التي شهدتها وضع الطاقة العالمي في أواخر سنة 1973، وقد تأكد الجميع عقب تلك التطورات أن المسألة ليست مرتبطة بتغير أسعار

النفط والغاز، بل إنها أكثر أهمية من ذلك وتتعلق بقدرة المخزون الاحتياطي من هذه المصادر وغيرها من المصادر القابلة للنفاد، على تلبية الطلب المتزايد على الطاقة من جانب دول العالم، ومن هنا تظهر أهمية التحول لاقتصاديات الطاقة المتجددة في الجزائر عبر الاستراتيجية الوطنية الجديدة للطاقة، والتي تهدف أساسًا إلى الانتقال من اقتصاد يعتمد على المصادر التقليدية للطاقة إلى اقتصاد الطاقة المتجددة، وأيضًا إلى تنويع مصادر الطاقة في الاقتصاد الوطني.

تنوع هذه المصادر للطاقات المتجددة والمتمثلة في المحطات الكهرومائية، وطاقة الرياح، بالإضافة إلى طاقة باطن الأرض ومحطات الطاقة الشمسية... إلخ. تجدر الإشارة إلى أن هذه الأخيرة تعتبر المرشح الأقوى لتحل محل البترول بعد نضوبه في إنتاج الكهرباء، وتعتبر الطاقة الحرارية الشمسية تكنولوجيا جديدة نسبيًا وواعدة إلى حد بعيد فمواردها كثيرة

وآثارها على البيئة محدودة وتؤمن للبلدان الأكثر عرضة للشمس في العالم فرصة للاستفادة منها وتحويلها الى طاقة كهربائية.

وتعد الجزائر إحدى أغنى دول العالم بالطاقة الشمسية فهي الدولة الوحيدة من الدول العربية والافريقية القادرة على توفير الطاقة الكهربائية المولدة بأشعة الشمس لما يقارب 20 دولة أوروبية، لذلك فعليها الاتجاه بخطى ثابتة في مجال الطاقة الشمسية وعليها أن تحذو حذو الدول المجاورة على خلاف فرنسا التي لا تملك ثلثي الطاقة الشمسية التي تملكها الجزائر وهي الآن سائرة في طريق الريادة في هذا المجال.

لقد أثبتت الدراسات أن الجنوب الجزائري في حالة استغلاله يكفي لتزويد العالم وأوروبا بالطاقة الكهربائية، وهذا يجعل من الجزائر ليست فقط قوة إقليمية بل حتى عالمية، وقوة اقتصادية ضاربة في العمق، كما أشار العديد من الخبراء، وتم في إطار الاستراتيجية الطاقوية للجزائر منح أهمية أكبر لقطاع الطاقة الشمسية الفولت ضوئية، مع منح اهتمام أقل للطاقة الريحية والطاقة الشمسية الحرارية، هذا التوجه الجديد يعبر عن رغبة الجزائر في استغلال مواردها الطبيعية، نحاول في هذه الورقة البحثية الإجابة عن الإشكالية التالية: ما هو واقع و مستقبل استثمار الطاقة المتجددة الشمسية في الجزائر؟

### أولا: مفهوم الانتقال الطاقوي.

يتمثل الانتقال الطاقوي في اعتماد نظام طاقي جديد يقوم على استغلال باقية من الطاقات بما يضمن تحقيق الأمن الطاقوي و التخلي التدريجي عن النظام الطاقوي القديم الذي قام على استغلال طاقات آيلة إلى النضوب، و يسمح الانتقال الطاقوي بحماية البيئة و صحة الافراد و كذا تمكين مختلف البلدان من تحقيق استقلال طاقي يسمح بالتقليل من الازمات الطاقوية و تقليص الاستهلاك الطاقوي و كذا استغلال الطاقات البديلة،

ولقد بذلت العديد من دول العالم جهودا معتبرة في مجال التحول الطاقوي، و هو ما جعل الاستثمارات المنجزة عالميا في مجال التحول الطاقوي خلال سنة 2018 يصل الى 333.5 مليار دولار، و تعتبر الصين اكبر مستثمر في مجال التحول الطاقوي، حيث استثمرت خلال سنة 2017 حوالي 132.6 مليار دولار في مجال الطاقات المتجددة.<sup>1</sup>

من جهتها تعتبر السلطات الجزائرية ان التحول الطاقوي ضرورة حتمية تفرضها اوضاع قطاع انتاج المحروقات التقليدية الذي يشهد تباطؤ الانتاج، كما يفرضها ميل مستوى استهلاك الطاقة داخل الجزائر إلى الارتفاع بشكل ملحوظ نتيجة اعتماد تسعيرة طاقوية تشجع على الاستهلاك المفرط للكهرباء خاصة وبقيّة اشكال الطاقة عموما، الامر الذي قد يؤدي الى تقليص صادرات الجزائر من المحروقات، أو حتى لجوء الجزائر لاستيراد المحروقات.

## ثانيا: دراسة تحليلية للطاقة الشمسية.

قبل التطرق الى الطاقة الشمسية علينا أولا تعريف الطاقات المتجددة وخصائصها.

### 1- مفهوم الطاقة المتجددة:

هي نوع من انواع الطاقة التي لا تنفذ و لا تنضب، وتعرف "الطاقة المتجددة" على انها الطاقة المستمدة من المصادر الطبيعية الغير تقليدية المستمرة التي لا تنضب وتتجدد يوما بعد يوم، ومن هذا المنطلق فهي طاقة مستدامة، تشمل هذه المصادر الطاقة الشمسية

<sup>1</sup> عبد الرحمن، مغاري. صابة، مختار. استراتيجية النهوض بالطاقات المتجددة في الجزائر كحتمية لمواجهة محدودية الطاقات الاحفورية وتحقيق التنمية المستدامة. ص ص 08،09.

وطاقة الرياح و طاقة المحيط و طاقة المد والجزر و طاقة باطن الارض وغيرها، وأبرزها حاليا هي تلك التي تنتج في محطات القوى الكهرومائية بواسطة السدود العظيمة.<sup>2</sup>

❖ تعرفها وكالة الطاقة العالمية: " تتشكل الطاقة المتجددة من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية كأشعة الشمس والرياح والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها".

❖ تعريف برنامج الامم المتحدة لحماية البيئة: "الطاقة المتجددة عبارة عن طاقة التي يكون مصدرها مخزون ثابت و محدود في الطبيعة، تتجدد بصفة دورية أسرع من وتيرة استهلاكها، وتظهر في الاشكال الخمسة التالية: الكتلة الحيوية، اشعة الشمس، الرياح، الطاقة الكهرومائية، و طاقة باطن الارض".<sup>3</sup>

### أ- خصائص الطاقة المتجددة:

تتميز الطاقات المتجددة بعدة خصائص نذكر أهمها في ما يلي:<sup>4</sup>

- متوفرة في معظم دول العالم.
- مصدر محلي لا ينتقل، ويتلاءم مع واقع تنمية المناطق النائية والريفية واحتياجاتها.
- نظيفة ولا تلوث البيئة، وتحافظ على الصحة العامة.
- اقتصادية في كثير من الاستخدامات، وذات عائد اقتصادي كبير.
- ضمان استمرار توافرها وبسعر مناسب.
- لا تترك أي مخلفات ضارة تسبب تلوث البيئة.
- تحقق تطورا بيئيا، واجتماعيا وصناعيا وزراعيا.

<sup>2</sup> إياد، أبو مضي. الاقتصاد الأخضر: نقلة نوعية من أجل التنمية المستدامة. مؤتمر الاحتفال بالذكرى العشرين للتنمية المستدامة، ريو دي جانيرو، 2017.

<sup>3</sup> علي، طالم. الاستثمار في الطاقات المتجددة ضرورة حتمية لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر. مجلة الاقتصاد والتنمية البشرية، جامعة تيارت، ص 05.

<sup>4</sup> تقرير الطاقات المتجددة، الطاقات الجديدة مستقبلنا نحو عالم أفضل، على الموقع: [http://energie-renouvelable.blogspot.com/P/blog-page\\_22.html](http://energie-renouvelable.blogspot.com/P/blog-page_22.html)

- تستخدم تقنيات غير معقدة ويمكن تصنيعها محليا في الدول النامية.
- تساعد على خلق فرص عمل جديدة.

## ب- مصادر الطاقة المتجددة: تتمثل هذه المصادر في:<sup>5</sup>

- ❖ الطاقة الرياحية: هي الطاقة المستمدة من حركة الهواء والرياح، عرفها الانسان منذ القدم واستخدمها في تسيير السفن الشراعية و في اغراض زراعية و صناعية متعددة.
- ❖ الطاقة النووية: هي الطاقة التي يتم توليدها عن طريق التحكم في تفاعلات انشطار واندماج الأنوية الذرية.
- ❖ الطاقة المائية: بدأ استعمال المياه لتوليد الطاقة الكهربائية حيث تقام محطات توليد الطاقة المائية على مساقط الانهار، وتبنى السدود الاصطناعية لتوفير كميات كبيرة من الماء تضمن تشغيل هذه المحطات بصورة دائمة.
- ❖ الطاقة الحيوية او العضوية: هي الطاقة التي يمكن استنباطها من المواد النباتية والحيوانية والنفايات ويتم تحويلها الى سائل او غاز بالطرق الكيماوية او التحلل الحراري.
- ❖ طاقة المد والجزر: هي نوع من طاقة الحركة الميكانيكية التي تكون مخزونة في التيار الناتجة عن المد والجزر، الناتجة عن جاذبية القمر والشمس ودوران الشمس حول محورها.
- ❖ الطاقة الشمسية: حيث تعتبر الطاقة الشمسية من أهم أنواع الطاقات المتجددة على اعتبارها مصدرا مجانيا للوقود لا ينضب، وهو أمر جعلها بالطبع تحظى بطلب

<sup>5</sup> أحمد، بخوش، زارة، بطاش. الطاقات المتجددة كبديل لقطاع النفط دراسة حالة بوحدة البحث التطبيقي في مجال الطاقة المتجددة -غرداية-، كلية العلوم الاقتصادية، 2013، ص 68.

أكثر، خاصة و اننا نتحدث عن اقتراب نفاذ مصادر الطاقة الموجودة مثل الفحم والبتروول والغاز الطبيعي، لذلك كانت الطاقة الشمسية البديل الاكثر توافرا ونظافة وتكلفة من جهة، ومن جهة اخرى استخدامها في عدد من المجالات كالنشاط الزراعي وتسخين و تبريد و تحلية المياه، و معالجة الصرف الصحي، علاوة على توليد الكهرباء بواسطة الخلايا الشمسية.<sup>6</sup>

## 2- مفهوم الطاقة الشمسية:

هي مصدر للطاقة التي تولد مباشرة من الشمس وتسمح بتصنيع الكهرباء من الألواح الكهروضوئية او محطات الطاقة الشمسية الحرارية، وذلك بفضل التقاط الألواح الشمسية لأشعة الشمس.

الطاقة الشمسية هي الطاقة المنتجة و المتولدة من الشمس و التي تصل الارض على شكل إشعاع شمسي، تستقبل الطبقات العليا من الفضاء المحيط بالكرة الارضية ما يساوي 174 بيتاواط من الطاقة الشمسية، ينعكس منها 30% ويمتص الباقي والبالغ 22 بيتاواط من قبل الغيوم و البحار و المحيطات و سطح الارض، إن الطاقة المستلمة من الشمس خلال ساعة واحدة تعادل ما تحتاجه الكرة الارضية من الطاقة لمدة عام تقريبا.<sup>7</sup>

وتعد الطاقة الشمسية مصدرا لغالبية الطاقات المتجددة والهيدروكربونات الأحفورية، ولكل تتم الاستفادة القصوى منها يجب الاهتمام بتصاميم العمارات والدور السكنية والتجارية وتصميم الفضاء بما يسمح بتهوية واطفاء وتسخين وتبريد جيد، والاستفادة

---

<sup>6</sup> نصيرة، محاجبية. نادية، حمدي باشا. الطاقة الشمسية البديل للأمن للذهب الأسود -التجربة الفرنسية نموذجاً. ورقة بحثية مقدمة في المنتدى العلمي الدولي حول " استراتيجيات الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة -دراسة تجارب بعض الدول- 2018، كلية العلوم الاقتصادية، ص 05.

<sup>7</sup> وكاع، فرمان. الطاقة الشمسية -دعوة لاستغلالها قبل فوات الأوان-، الأردن، 2010.

القصوى من حركة و اتجاه الشمس و استغلال اقصى ما يمكن من الاشعاع الشمسي و كذلك اختيار مواد البناء التي تمتلك معامل امتصاص حراري جيد.

#### أ- خصائص الطاقة الشمسية:

تتميز الطاقة الشمسية بالعديد من الخصائص الايجابية التي تجعلها مفضلة على غيرها من مصادر الطاقة الاخرى، ونذكر منها:

- توفر مصادر الامان البيئي، فالطاقة الشمسية طاقة نظيفة لا ينتج عن انتاجها واستهلاكها تلوث وهو ما يكسبها وضعا خاصا في هذا المجال، وخاصة في ظل تزايد حدة وخطورة المشاكل البيئية التي يعرفها العالم.
- تعتبر مصدرا متجددا غير قابل لنضوب وبلا مقابل مما يسهل امكانية انشاء المشاريع المستدامة التي تعتمد في تلبية احتياجاتها من الطاقة على الطاقة الشمسية.
- عدم خضوع الطاقة الشمسية لسيطرة النظم السياسية والدولية والمحلية التي قد تحد من التوسع في استغلال اي كمية منها.
- توفر الطاقة الشمسية في جميع الاماكن وكذا عدم اعتماد تحويلها على اشكال الطاقة المختلفة بل على شدة الاشعاع الشمسي الوارد الى الارض، مما يجعلها قابلة للاستغلال في اي مكان.
- بساطة التقنية المعتمدة في تحويل الطاقة الشمسية الى اشكال الطاقة المختلفة، اضافة الى توفر عامل الأمان بالنسبة للعاملين في مجال انتاج الطاقة من الشمس مقارنة بالعاملين في مجال استغلال الطاقات التقليدية.

ب- الطاقة الشمسية عبر التاريخ: بعض التواريخ الرئيسية في استغلال الطاقة الشمسية من قبل الانسان<sup>8</sup> :

<sup>8</sup> Solaire guide.fr. sur le site : <http://www.solaire-guide.fr/energie-solaire>

- ✓ 1615: ظهور أول مضخة شمسية بفضل Salomon De Caus.
- ✓ 1747: التجربة الأولى لمراة تركيز شمسي « concentration solaire » من قبل Georges-Louis De Buffon.
- ✓ أواخر القرن الثامن عشر: Antoine Lavoisier يصل لتصنيع فرن شمسي un four solaire مع درجة حرارة 1800 درجة مئوية.
- ✓ 1839: اكتشاف تأثير الضوئية l'effet photovoltaïque من قبل Edmond et Antoine Becquerell.
- ✓ 1877: العالم C. Fritts يجرب أول لوحة ضوئية من خلال خلايا السيلينيوم
- ✓ 1905: مقال ألبرت أنشتاين حول تأثير الكهروضوئي ، والذي تحصل بفضل على جائزة نوبل سنة 1921.
- ✓ 1913: تقديم أول براءة اختراع على خلية شمسية Cellule solaire من قبل William Coblentz.
- ✓ 1916: أول تجربة ناجحة لتوليد الطاقة الكهروضوئية مع Robert Milikan.
- ✓ 1954: تصنيع أول لوحة شمسية كهروضوئية من Bell.
- ✓ 1958: إطلاق أول قمر صناعي مجهز بألواح شمسية كهروضوئية.
- ✓ 1973: بناء أول منزل مدعوم من الألواح الشمسية الفولط ضوئية.
- ✓ 1983: تشغيل سيارة مع الكهرباء الكهروضوئية.
- ✓ منذ عقد التسعينات، تطبيق الألواح الشمسية على السطح.
- من الممكن استخدام الطاقة الشمسية بطريقتين، الأولى: هي الطاقة الشمسية الحرارية وهي عملية تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة حرارية بواسطة مركبات الطاقة الشمسية الحرارية، والطريقة الثانية: هي الطاقة الشمسية الكهربائية وهما يتم تحويل الاشعاع الشمسي إلى طاقة كهربائية مباشرة بواسطة الألواح او الخلايا الشمسية.

## ثالثا: واقع الطاقات المتجددة في الجزائر.

تتمتع الجزائر بالعديد من الموارد المتجددة منها ما يلي<sup>9</sup>:

**1. الطاقة الشمسية:** نظرا للموقع الجغرافي الذي تحتله الجزائر فإنها تمتلك اغنى الحقول الشمسية في العالم، اذ تتراوح مدة اشراق الشمس على كامل التراب الوطني بين 200 ساعة و 390 ساعة (الهضاب العليا و الصحراء). ويتراوح معدل الطاقات المتحصل عليها سنويا ب 1700 كيلو وات في المناطق الساحلية و 1900 كيلو وات في الهضاب العليا و اكبر قدر في الصحراء يقدر ب 2650 كيلو وات.

**2. طاقة الرياح:** يعتبر هذا المورد الطاقوي متغير من مكان لآخر حسب المناخ والطبوغرافيا، حيث تنقسم الجزائر الى منطقتين جغرافيتين، الشمال الذي يحده البحر ويمتاز برياح معتدلة، والجنوب الذي يمتاز بقوة الرياح أكبر من الشمال خاصة في الجنوب الغربي بسرعة 4م/ثا في منطقة ادرار، وعلى العموم تتراوح سرعة الرياح في الجزائر ما بين 2 الى 5 متر/ثا.

**3. طاقة الكتلة الحيوية:** حسب الحالة الفعلية للغابات هناك حوالي 37 مليون طن من الخشب وما يمكن استغلاله يعادل 3.7 مليون طن بمعدل استرجاع فعلي يقدر ب 10%، اما القيمة الطاقوية للنفايات وفق طرق الجمع الحالية تقدر ب 1.33 مليون طن. وفي هذا الإطار تم الانطلاق في مشروع توليد الطاقة الكهربائية انطلاقا من النفايات المنزلية بمقابل النفايات بواد السمار بقدرة 6 ميغاوات.

<sup>9</sup> عدالة، الحاج. الطاقات المتجددة كخيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة.

**4. الطاقة الحرارية الجوفية:** تحتوي الجزائر على أكثر من 200 منبع ساخن في المنطقة الشمالية للبلاد، ويعد ثلث هذه المنابع المعدنية لها درجات حرارة تفوق 45 درجة مئوية، كما توجد منابع ذات حرارة مرتفعة جدا تصل الى 118 درجة مئوية بعين ولمان و119 درجة مئوية في بسكرة.

**5. الطاقة الكهرومائية:** تعد القدرة المائية المستخدمة في توليد الكهرباء في الجزائر محدودة، الا ان امكانية تطويرها كبيرة، حيث تقدر طاقتها الانتاجية الكامنة بحوالي 1500 جيغاوات/ساعة.

#### رابعاً: الاستثمار في الطاقة الشمسية في الجزائر (واقع وآفاق).

يقوم البرنامج الطاقوي الجزائري في مجال الطاقات المتجددة على تطوير الطاقة الشمسية الحرارية والطاقة الشمسية الفولط ضوئية وكذا الطاقة الريحية، كما تتوقع الجزائر اقامة محطات تجريبية لاختبار التكنولوجيا في مجال الكتلة الحيوية، حرارة الارض الجوفية، تحلية المياه اعتمادا على مختلف فروع الطاقة المتجددة.

#### 1. الطاقة الشمسية كأهم اشكال الطاقات المتجددة في الجزائر:

يعود انتاج الطاقة الشمسية في الجزائر الى سنة 1954، حيث تم بناء الفرن الشمسي في مركز تطوير الطاقات المتجددة (بوزريعة، اعالي العاصمة)، هذا الفرن سمي ب هليودين. هذا الفرن اعتبر حينها أكبر فرن في العالم، اذ بلغ ارتفاعه 9 متر ووزنه قارب 40 طن. قطر المرأة ذات الشكل المكافئ يبلغ 8.40م، المساحة تبلغ 50م، الطاقة النظرية 50 كيلو واط،

الطاقة المستعملة من الفرن تقدر ب 30 كيلو واط. و كان الغرض من بنائه انتاج مواد تدخل في صناعة الاسمدة الأزوتية، وهذا بتحويل الاوكسجين و الأزوت...<sup>10</sup>

تتوفر الجزائر على مكنن شمسي يعتبر من بين الاهم في العالم، إذ يتراوح معدل تشمسها ما بين 1.700 و 3.9000 ساعة بطاقة متوسطة ملتقطة في المتر المربع الواحد تصل الى 5 كيلوواط ساعة، و على سبيل المقارنة نجد ان معدل التشمس السنوي في اوربا يتراوح فقط بين 800 كيلوواط ساعة و 1.800 كيلوواط ساعة، هذه الارقام تسمح بالقول ان الجزائر تتوفر على القدرات الطبيعية التي تؤهلها لان تصبح من بين اكبر الدول المنتجة للطاقة الشمسية في حالة توفير التجهيزات و التحكم في التكنولوجيا.

#### أ. الطاقة الشمسية الفولط ضوئية في الجزائر:

فيما يخص الطاقة الشمسية الفولط ضوئية حدد برنامج تطوير الطاقة المتجددة تطوير الصناعة الجزائرية المرتبطة بهذا النوع من الطاقة ورفع معدل الاندماج، وهذا بتطوير انتاج الألواح الشمسية من خلال انشاء مؤسسة تحمل اسم روية-ادارة تابعة لمؤسسة سونلغاز، وكذا بفضل المؤسسات الخاصة العاملة في هذا الميدان. من ناحية اخرى يتوقع انتاج مجموعة من التجهيزات المستعملة في مجال الطاقات المتجددة، مثل البطاريات، المحولات، الكوابل...و كذا من المتوقع انجاز مركز المصادقة على التجهيزات الموجهة لإنتاج الطاقة المتجددة.<sup>11</sup>

#### ب. الطاقة الشمسية الحرارية في الجزائر:

إن اعتماد هذه التقنية، التي تعرف باسم التركيز الطاقوي الشمسي تسمح باستغلال الغاز الطبيعي المتوفر بالجزائر، هذا ليلا وعندما يكون لجو غائما. أما في النهار يتم استعمال الطاقة الشمسية. تقوم الاشعة الشمسية بتسخين سوائل تستعمل في ادارة

<sup>10</sup> Le solaire thermique en Algérie, histoire et perspectives, <http://partail.cder.dz>

<sup>11</sup> عبد الرحمن، مغاري. صابة، مختار، مرجع نفسه، ص 11.

العنفات منتجة للكهرباء. هذا النوع من التقنية تعتبر رخصة نسبيا وتسمح بتخزين كمية كبيرة من الطاقة أحسن من تقنية انتاج الطاقة الشمسية الفولت ضوئية. وتضمن برنامج تطوير الطاقات المتجددة في شقه الخاص بالطاقة الشمسية الحرارية جملة من النقاط تمثلت في القيام بدراسات و بحوث بخصوص انتاج تجهيزات خاصة برفع الطاقة الشمسية الحرارية، على أمل رفع اندماج الطاقة الشمسية الحرارية في الجزائر الى مستوى 50%، و هذا ببناء مصانع لإنتاج المرايا و تجهيزات لسوائل ناقلة و مخزنة للطاقة...وكذا تطوير نشاط الهندسة و صياغة التجهيزات و الانجاز.<sup>12</sup>

## 2. إنتاج تجهيزات توليد واستغلال الطاقة الشمسية بالجزائر:

يشهد مجال انتاج تجهيزات توليد واستغلال الطاقة الشمسية بالجزائر مساهمة العديد من المؤسسات على غرار شركة كوندور اليكترونيك، المؤسسة الوطنية للصناعات الالكترونية. فشركة كوندور استثمرت ما يقارب 938 مليون د.ج في الطاقة الشمسية، وهي تشغل في مقرها الواقع بمدينة برج بوعرييج ما يقارب 5.000 عامل. كما اقامت هذه الشركة شراكة مع الشركة الامريكية ENKI Technologie، وهو ما يسمح لها بالحصول على التكنولوجيا المتطورة ذات الصلة بقطاع الطاقات المتجددة خاصة انتاج modules photovoltaiques التي تلائم مناخ منطقة الشرق الاوسط وشمال افريقيا، حيث تتميز هذه الألواح بعدم جذبها لكميات كبيرة من الغبار والرمل، هذا زيادة على اطالة عمر هذه التجهيزات. وخلال سنة 2011 انتجت وحدة تطوير تكنولوجيا السيليسيوم للجزائر (UDTS) الواحا شمسية بطاقة 50 واط بسعر 40.000. هذا السعر يعتبر عاليا مقارنة بالألواح المستوردة الذي يتراوح سعر انتاج الواط الواحد بواسطتها ما بين 262 د.ج و 312 د.ج.

<sup>12</sup> Programme des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique, P14, [portail.cder.dz](http://portail.cder.dz)

تتميز الألواح الفولت ضوئية المنتجة من قبل هذه المؤسسة بقابليتها للتدوير الكلي، وهي أيضا ألواح هجينة تسمح بإنتاج الكهرباء والماء الساخن وتستعمل في التدفئة. وتعتزم المؤسسة البدء بإنتاج حوالي 54.000 لوح في السنة. ويشير الرئيس المدير العام لمؤسسة إيديلاك ان مؤسسته تواجه العديد من العقبات، أهمها مسألة التمويل البنكي، لأن البنوك لا تعرف المنتج وبالتالي تتحفظ في تمويل المشروع الذي يتطلب 1.5 مليون أورو، ولا يقتصر الامر على هاتين المؤسستين، بل أن مجموعة كوندور الجزائرية المتخصصة في الإلكترونيك، التي يقع مقرها الاجتماعي بمدينة برج بوعريش، تنتج الواح شمسية فلتضوئية احادية التبلر او متعددة التبلر بأسعار جد معقولة.

### 3. واقع و آفاق:

الجزائر واحدة من بين الدول التي اهتمت بالاستثمار في هذه الطاقة، وفيما يلي ما بادرت به في هذا المجال.

فقد بدأت الجهود الأولى لاستغلال الطاقة الشمسية في الجزائر مع انشاء محافظة الطاقات الجديدة في الثمانينيات و اعتماد مخطط الجنوب سنة 1988، مع تجهيز المدن الكبرى بتجهيزات لتطوير الطاقة الشمسية، وإنجاز محطة ملوكة بأدوار بقوة 100 كيلواط لتزويد 1000 نسمة في 20 قرية، أما تم توسيع نطاق نشاط مركز بوزريعة وانشاء وحدة لإنتاج الخلايا الشمسية، ووحدة لتطوير تقنية السليسيوم بهذا المركز الذي كان يحوي احد اكبر افران الطاقة الشمسية، رغم الترسنة القانونية المعتمدة ما بين 1999 و2001 فلا يزال نصيب الطاقة الشمسية محدودا جدا بالجزائر و غير مستخدمة

بالشكل المطلوب، وان كانت الجزائر قد اعتمدت قانونا خاصا بالطاقات المتجددة مع تحديد هدف الوصول الى نسبة 5% خلال سنة 2012 و 10 % بحلول سنة 2020.<sup>13</sup>

ويهدف تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر الى تقديم الخدمات الطاقوية للمناطق المعزولة و البعيدة عن شبكات توزيع الطاقة، ويتمثل الهدف الاخر في المساهمة بإبقاء احتياطات المحروقات واستغلال حقول موارد طاقية مجددة لاسيما الشمسية منها، وحسب الدراسات المتخصصة تتلقى الجزائر ما بين 2000 و 3900 ساعة من الشمس ومتوسط 5 كيلواط في الساعة من الطاقة على مساحة 1م في السنة في الشمال على كامل التراب الجزائري، لكن هذه الطاقة غير مستغلة بالشكل المطلوب باستثناء مشاريع إنجاز حديقة هوائية في فيفري 2002 بطاقة 10 ميغاوات في منطقة تندوف بالتعاون بين شركة NEAL وبين سوناطراك وسونلغاز ومجموعة سيم (السميد الصناعي لمتيجة)، واستعمال الطاقة الشمسية في الانارة الريفية بمنطقة أسكرام التابعة لولاية تمنراست الجنوبية.

بالإضافة الى انجاز اول محطة هجينة لتوليد الكهرباء العاملة بالغاز و الطاقة الشمسية بمنطقة تيلغمت على بعد 25 كلم شمال حاسي الرمل، و هي بذلك تمثل اكبر حقل غازي في افريقيا مرشحة لان تكون مصدر طاقي بديل و نظيف و تربع على مساحة 64 هكتارا حيث يوجد بها 224 جامع للطاقة الشمسية يبلغ طول الواحد منها 150 مترا، كما تمت برمجة محطتين اخريين لسنة 2013 و يتعلق الامر بمحطة المغير بولاية الوادي بشرق البلاد و محطة النعامة بولاية البيض بغرب البلاد.<sup>14</sup>

---

<sup>13</sup> آسيا، قاسمي. التنمية المستدامة بين الحق في استغلال الموارد الطبيعية والمسؤولية عن حماية البيئة مع الاشارة الى التجربة الجزائرية. مداخلة في الملتقى الدولي الثاني للسياسات والتجارب التنموية بالمجال العربي والمتوسطي -التحديات، والتوجهات والافاق، باجة، تونس، 2012.

<sup>14</sup> مريم، بوعشير. دور وأهمية الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة. مذكرة لنيل شهادة الماجستير، العلوم الاقتصادية، جامعة منتوري قسنطينة، الجزائر، 2011.

## بولمشاوررباب: الانتقال الطاقوي في الجزائر: الاستثمار في الطاقة الشمسية: واقع و أفاق

وفي الفترة الممتدة بين 2016-2020 سيتم انجاز أربع محطات أخرى بطاقة 300 ميغاواط لكل واحدة منها مع طاقة اضافية تقدر ب 1200 ميغاواط. وهناك برنامج يمتد الى غاية 2030 بطاقة 600 ميغاواط/سنويا ابتداء من 2013.

و قد اعلنت الوكالة الفضائية الالمانية بعد دراسة حديثة قامت بها ان الصحراء الجزائرية هي اكبر خزان للطاقة الشمسية في العالم، حيث تدوم الاشعاعات الشمسية في الصحراء الجزائرية 3000 ساعة اشعاع في السنة، و هو اعلى مستوى لإشراق الشمس على المستوى العالمي، و هو ما دفع بالوكالة الى تقديم اقتراح للحكومة الالمانية حول اقامة مشاريع استثمار في الجنوب الجزائري، وبناء عليه تم تقديم الاتفاق بين الحكومتين في ديسمبر 2007 لإنتاج حوالي 5% من الكهرباء بفضل الطاقة الشمسية و نقلها الى المانيا من خلال ناقل كهربائي بحري عبر اسبانيا. بالإضافة الى المشروع المتعلق بصنع اللوائح الشمسية في منطقة الرويبة ومن المقرر ان يدخل هذا المشروع بطاقة سنوية تتراوح ما بين 50 و 120ميغاواط حيز الانتاج سنة 2012. ويسير هذا الاتجاه نحو التصدير مع مخطط اخر محلي لإنتاج 20% بحلول العام 2020.

والجدير بالإشارة ان الجزائر تمتلك اكبر نسبة من الطاقة الشمسية في حوض البحر المتوسط تقدر ب 4 مرات مجمل الاستهلاك العالمي للطاقة، و 60 مرة من حاجة الدول الاوروبية من الطاقة الكهربائية، و لأجل ذلك شرعت الجزائر في انشاء محطة للطاقة الهجينة تعتبر الاولى من نوعها على مستوى العالم التي تعمل بالمزج بين الغاز والطاقة الشمسية، بالإضافة الى انشاء ثلاث محطات أخرى للطاقة الهجينة بقوة 400 ميغاواط شمسي والتي ستكون موجهة للاستهلاك المحلي فحسب، وبالتالي فتفعيل الطاقة الهجينة من شأنه حماية مخزون الجزائر من الغاز الطبيعي، لأن استعماله في انتاج الكهرباء قد استنزف حوالي 48% من احتياطي الطاقة الغازية، وبالتالي اصبح الاعتماد على الطاقة الشمسية هو الحل الامثل، خاصة بعد ارتفاع تكلفة الكهرباء المنتجة بالغاز الطبيعي علما

ان مقدار الاستهلاك الطاقوي في الجزائر يتراوح ما بين 25 و 30 ألف ميغاواط سنويا، في حين يمكن الاعتماد على 13.9 ألف ميغاواط في السنة كطاقة ناتجة عن الخلايا الشمسية.<sup>15</sup>

### خامسا: نتائج وتوصيات الدراسة.

تتميز الجزائر بوضع جغرافي مناسب للاستثمار في انتاج الطاقة الشمسية، حيث ان كمية الطاقة الواردة الى المتر المربع الواحد في اليوم الواحد تتراوح بين 13 و 14 ميغاوات، وهو ما يتيح اشعاعا شمسيا سنويا يزيد عن 3000 ساعة، مع هذا يمكن القول بان انتاج الجزائر للكهرباء بواسطة استخدام التقنيات الشمسية مازال ضئيلا جدا، هذا ما جعل الباحثين يطلقون على الجزائر بانها عملاق نائم للطاقة الشمسية، فالجزائر لا تتوفر على الامكانيات الشمسية الهائلة فقط بل تتوفر على مواد تصنيع تقنيات انتاج الطاقة الشمسية ذات جودة عالية الا و هي مادة السليسيوم، نتيجة لوفرة هذا المكون بالصحراء يمكن للطاقة الشمسية ان تشهد تطورات في ميدان انتاجها في السنوات المقبلة.

وعليه فان البحث والمثابرة في ايجاد بدائل للطاقة ما هو الا جزء مكمل لاستمرارية دور الجزائر كدولة مصدرة للطاقة والحفاظ على المستوى الاقتصادي، ومن أجل مواكبة بقية دول العالم في هذا المجال، الامر الذي يدفعنا الى اقتراح ما يلي:

✓ الدعم المادي والمعنوي وتنشيط حركة البحث في مجالات الطاقة الشمسية.

<sup>15</sup> حدة، فروحات. الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر -دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر. مجلة الباحث، العدد 11، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر،

## بوملشا وررباب: الانتقال الطاقوي في الجزائر: الاستثمار في الطاقة الشمسية: واقع و أفاق

- ✓ القيام بإنشاء بنك لمعلومات الاشعاع الشمسي ودرجا الحرارة وشدة الرياح وكمية الغبار وغيرها من المعلومات الدورية الضرورية لاستخدام الطاقة الشمسية.
- ✓ القيام بمشاريع رائدة وكبيرة نوعا ما وعلى مستوى يفيد البلد كمصدر اخر من الطاقة وتدريب الكوادر عليها، بالإضافة الى عدم تكرارها بل تنويعها في البلدان العربية للاستفادة من جميع تطبيقات الطاقة الشمسية.
- ✓ تنشيط طرق التبادل العلمي والمشورة العلمية بين البلدان العربية وذلك عن طريق عقد الندوات واللقاءات الدورية.
- ✓ تطبيق جميع سبل ترشيد الحفاظ على الطاقة ودراسة أفضل طرقها بالإضافة الى دعم المواطنين اللذين يستعملون الطاقة الشمسية في منازلهم.
- ✓ تشجيع التعاون مع الدول المتقدمة في هذا المجال والاستفادة من خبراتها على ان يكون ذلك مبنيا على اساس المساواة والمنفعة المتبادلة.

### قائمة المراجع:

#### ➤ باللغة العربية:

1. أبو مضي، إياد. الاقتصاد الاخضر: نقلة نوعية من أجل التنمية المستدامة. مؤتمر الاحتفال بالذكرى العشرين للتنمية المستدامة، ريو دي جانيرو، 2017.
2. بخوش، أحمد. زارة، بطاش. الطاقات المتجددة كبديل لقطاع النفط دراسة حالة بوحدة البحث التطبيقي في مجال الطاقة المتجددة -غرداية-. كلية العلوم الاقتصادية، 2013.

3. بوعشير، مريم. دور وأهمية الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة. مذكرة لنيل شهادة الماجستير، العلوم الاقتصادية، جامعة منتوري قسنطينة، الجزائر، 2011.
4. تقرير الطاقات المتجددة، الطاقات الجديدة مستقبلنا نحو عالم أفضل، على الموقع: [http://energie-renouvelable.blogspot.com/P/blog-page\\_22.html](http://energie-renouvelable.blogspot.com/P/blog-page_22.html)
5. طالم، علي. الاستثمار في الطاقات المتجددة ضرورة حتمية لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر. مجلة الاقتصاد والتنمية البشرية، جامعة تيارت.
6. عدالة، الحاج. الطاقات المتجددة كخيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة.  
[www.sciencerflexion.com,volno1,february2017,P43](http://www.sciencerflexion.com,volno1,february2017,P43)
7. فروحات، حدة. الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر -دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر. مجلة الباحث، العدد 11، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر، 2012.
8. قاسمي، آسيا. التنمية المستدامة بين الحق في استغلال الموارد الطبيعية والمسؤولية عن حماية البيئة مع الإشارة الى التجربة الجزائرية. مداخلة في الملتقى الدولي الثاني للسياسات والتجارب التنموية بالمجال العربي والمتوسطي-التحديات، والتوجهات والأفاق، باجة، تونس، 2012.
9. محاجيبة، نصيرة. نادية، حمدي باشا. الطاقة الشمسية البديل الآمن للذهب الأسود -التجربة الفرنسية نموذجا. ورقة بحثية مقدمة في الملتقى العلمي الدولي حول " استراتيجيات الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة -دراسة تجارب بعض الدول-2018، كلية العلوم الاقتصادية.

10. مغاري، عبد الرحمن. صابة، مختار. استراتيجية النهوض بالطاقات المتجددة

في الجزائر كحتمية لمواجهة محدودية الطاقات الاحفورية و تحققي التنمية المستدامة.

11. وكاع، فرمان. الطاقة الشمسية –دعوة لاستغلالها قبل فوات الأوان-، الأردن، 2010.

➤ باللغة الفرنسية:

- 1) Le solaire thermique en Algérie, histoire et perspectives, <http://partail.cder.dz>
- 2) Programme des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique, [portail.cder.dz](http://portail.cder.dz)
- 3) Solaire guide.fr. sur le site : <http://www.solaire-guide.fr/energie-solaire>