استغلال الطاقة الشمسية في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة وتطبيقاتها بالمؤسسات التربوية في الجزائر دراسة حالة ولاية برج بوعريريج

Using renewable energies to achieve sustainable development dimensions and their applications in educational institutions in Algeria. Case study of the wilaya of Bordj Bou Arreridj.

شماني وفاء*[1]

[1] مخبر LEZINRU، جامعة محمد البشير الإبراهيمي برج برعريريج (الجزائر)، wafa.chemani@univ-bba.dz

تاريخ الاستلام:2021/11/27 تاريخ القبول: 2021/12/17 تاريخ النشر: 2021/12/30

ملخص:

تواجه بلدان العالم تحديا كبيرا في إحداث التوازن بين استغلال الطاقة والحفاظ على البيئة من جهة، وتحقيق أبعاد التنمية المستدامة من جهة أخرى. تهدف هذه الدراسة إلى إبراز دور الطاقات المتجددة من خلال عرض مختلف مفاهيمها ومحافظتها على البيئة كونها طاقة نظيفة. إضافة إلى تبيان أبعاد التنمية المستدامة وتحقيقها بالجزائر من خلال تطبيقات المشاريع المنوطة بالبرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية، وهذا باستغلال الطاقة الشمسية بالمؤسسات التربوية بالمناطق النائية بالبلاد وفك العزلة عنها.

كلمات مفتاحية: الطاقة الشمسية، التنمية المستدامة، المؤسسات التربوية، الجزائر.

تصنيفات JEL : O13

Abstract:

The countries of the world face a major challenge in achieving a balance between energy use and environmental preservation on the one hand, and achieving sustainable development dimensions on the other. This study aims to highlight the role of renewable energies by presenting its various concepts and its preservation of the environment as it is clean energy. In addition to demonstrating the dimensions of sustainable development and its realization in Algeria through the applications of projects related to the national program for the development of renewable energies and energy efficiency, by exploiting solar energy in educational institutions in remote areas of the country and breaking its isolation.

Keywords: solar energy, sustainable development, educational institutions, Algeria.

JEL Classification Codes: O13

*المؤلف المرسل

1.مقدمة:

تعد الطاقة جوهر التنمية وأحد المقومات الأساسية لتسيير الأنشطة الاقتصادية وغيرها من الأنشطة البشرية، لذا يعد الأمن الطاقوي ومسألة توافر الطاقة مسألة هامة لجميع اقتصاديات العالم سواء للبلدان المتقدمة أو البلدان النامية، والبحث عن البديل النظيف والمستدام أصبح من الحاجات الملحة لسد الحاجيات المتزايدة لاستهلاك الطاقة، وبالتالي تحقيق التنمية الاقتصادية والحفاظ على البيئة أو ما يسمى بالتنمية المستدامة.

ولما تتوافر عليه الجزائر من أعلى الحقول الشمسية في العالم بالنظر إلى ساعات تلقيها لأشعة الشمس خلال العام فإنها تولي أهمية كبيرة لاستغلال الطاقة الشمسية لفك العزلة عن المناطق النائية من خلال مشاريع عدة منها الإنارة العمومية وتزويد المؤسسات الحكومية وتموين القرى المعزولة بالطاقة الشمسية وغيرها من المشاريع.

ولعل من بين الخطوات الأولى والتي تتوجه الحكومة إليها هي لإنتاج واستهلاك الطاقة المتجددة في المدارس الابتدائية خلال السنوات الثلاث المقبلة، والتي تعد ضمن المشاريع الخاصة بالبرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة والبرنامج الوطني للفعالية الطاقوية.

من خلال ما سبق يمكننا طرح الإشكالية التالية:

ما مدى نجاعة مشاريع تزويد المؤسسات التربوية بالطاقة الشمسية في الجزائر؟

يندرج ضمن هذا التساؤل الأسئلة الفرعية التالية:

- ما مفهوم الطاقة المتجددة والطاقة الشمسية؟
- ما مفهوم التنمية المستدامة؟
- هل تم تحقيق أبعاد التنمية المستدامة باستغلال الطاقة الشمسية في المؤسسات التربوية؟

وكإجابة عن الأسئلة الفرعية تندرج الفرضيات التالية:

- الطاقة المتجددة طاقة نظيفة صديقة للبيئة على عكس الطاقة الأحفورية؛
- من إيجابيات الطاقة الشمسية أنها نظيفة وبالتالي تحافظ على المحيط أي أنها تحقق أحد أبعاد التنمية المستدامة؛
- تزويد المؤسسات التربوية بالطاقة الشمسية يلبي أبعاد التنمية المستدامة ولكن على المديين المتوسط والبعيد.

يهدف هذا البحث إلى ما يلي:

- توضيح العلاقة الوثيقة بين استغلال الطاقات المتجددة وتحقيق أبعاد التنمية المستدامة؛
- المحافظة على البيئة وتخفيف الأعباء المالية على ميزانية الدولة من خلال استغلال الطاقة الشمسية في المؤسسات التربوية.

لتحقيق الأهداف السابقة واختبار الفرضيات تم تقسيم البحث إلى ثلاثة أجزاء هي: ماهية الطاقة المتجددة وبالأخص الطاقة الشمسية، ماهية البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة والبرنامج الوطني للفعالية الطاقوية.، استغلال الطاقة الشمسية بالمؤسسات التربوية في الجزائر

2. ماهية الطاقات المتجددة

تعرف الطاقات المتجددة على أنها الطاقة الناتجة من مصادر طبيعية دائمة وغير ناضبة، متوفرة في الطبيعة سواء أكانت محدودة أو غير محدودة، ولكنها متجددة باستمرار (عمر، 2008، صفحة 02). ويحدث التجدد دون أي تدخل بشري، كما يتكرر حدوثه وتتوافر بنسب متفاوتة من بلد إلى آخر، ويمكن للإنسان استغلالها بصورة أو بأخرى، وهي طاقة ليس لها مخزون (خليل حسين، 1993، صفحة 15). كما أن ليس لها عمر افتراضي من الناحية العلمية، صديقة للبيئة بسبب ميزتها البيئية الملائمة حتى صح عليها تسمية الطاقة الخضراء (دعاس، 2009، صفحة 59)

توجد أنواع عدة لمصادر الطاقة المتجددة والأكثر شيوعا هي: الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة المائية، الطاقة الهيدروجينية، طاقة الحرارة الجوفية، طاقة الكتلة الحية.

2-1- خصائص الطاقة المتجددة والتحديات التي تواجهها

هناك مجموعة من الميزات التي تتمتع بها الطاقة المتجددة، وتجعلها مصدرا بديلا للطاقات الأحفورية الناضبة، غير أن صناعتها تواجهها مجموعة من التحديات، نوجز هذه الميزات والتحديات فيما يلي:

أولا: خصائص الطاقة المتجددة

هناك مجموعة من الخصائص التي تتسم بها الطاقات المتجددة وتجعلها مصدر مميزا أهمها (دحماني، 2018):

- تعد مصدرا نظيفا لطاقة أي أنها سليمة من الناحية البيئية، كما لا تتسبب في انبعاث الغازات الدفيئة؛
- تعتبر طاقة طبيعية متوفرة لكامل الأفراد والشعوب والدول دون تمييز؛
- طاقة مجانية ومستدامة كما أن وجودها بالقرب من المجتمعات التي تستخدمها تعزز فيها معنى القيمة والملكية الجماعية وإدراك معنى التنمية المستدامة؛
- تجنب الأزمات الاقتصادية التي تحدث جراء التقلبات في أسعار النفط ؛
- استخدامها يستلزم خبرات بشرية عالية الكفاءة؛
- توفر فرص عمل جديدة ونظيفة ومتطورة وتحافظ على الصحة العامة؛
- قابلية استغلالها المستمر دون أن يؤدي ذلك إلى استنفاذ منبعها، فضلا عن كونها اقتصادية في الكثير من الاستخدامات وذات عائد كبير.

ثانيا: التحديات التي تواجه الطاقات المتجددة :

هناك مجموعة من التحديات نوجزها فيما يلي:

- ضرورة تطوير التكنولوجيا الملائمة لاستغلال الطاقة المتجددة الذي يفرض تطوير المعرفة والأجهزة والأدوات اللازمة لاستخدامها؛
- تميز الطاقات المتجددة بالاستدامة لا ينفي توفرها بشكل منتظم طوال الوقت وعلى مدار الساعة، فهي ليست مخزون جاهز يستعمل في أي وقت، أي أنها طاقة غير متحكم فيه ومثالها الطاقة الشمسية؛
- شدة الطاقات المتجددة ليست عالية التركيز، أي أن استخدام هذه المصادر يحتاج إلى أجهزة عديدة ذات مساحات وأحجام كبيرة، وهو أحد أسباب ارتفاع التكاليف في أجهزة الطاقة المتجددة وهو في نفس الوقت يمثل عائق لانتشارها بشكل أوسع.

2-2- الطاقة الشمسية

تعتبر الطاقة الشمسية من مصادر الطاقة المتجددة، وهي مصدر واعد لحل المشاكل التي تتعلق بأزمة الطاقة مستقبلا.

أولا: مفهوم الطاقة الشمسية

تعتبر الشمس المصدر الرئيسي لكل الطاقات التي نعرفها، فحرارتها كانت السبب الأساسي لتكوين الوقود الأحفوري كالفحم والبترول والغاز الطبيعي، كذلك هي سبب حركة الرياح على سطح كوكب الأرض، وهي السبب في تبخر مياه البحر والمحيطات لتسقط فيما بعد على شكل أمطار، وهي السبب كذلك في الحفاظ على حرارة الأرض المناسبة لتعيش فيها.

تعد الطاقة الشمسية من أهم أنواع الطاقة التي يمكن للإنسان استغلالها، فهي طاقة دائمة ومتجددة ونظيفة، إذ تطلع الشمس على كوكب الأرض يوميا بمقدار ثابت، حيث أن الشمس عبارة عن كرة متوهجة من الغازات يبلغ قطرها 1.3 مليون كلم، وتبلغ درجة حرارتها عند السطح 5762 درجة مطلقة. وتستمد الشمس هذه الطاقة العظيمة من تفاعلات الاندماج النووي الذي يحدث بين أنوية ذرات الهيدروجين والتي تحول في النهاية إلى ذرات هليوم.

وتهبط طاقة الشمس على شكل إشعاعات كهرومغناطيسية، حيث يكون حوالي 47% منها أشعة مرئية، ونحو 45 % أشعة تحت الحمراء، ونحو 8% منها أشعة فوق البنفسجية، وتنبعث طاقة الشمس بمعدل ثابت تقريبا يسمى بالثابت الشمسي ويقدر بنحو 1.35 كيلوواط/م^2، ولا يصل من هذه الطاقة إلى الأرض سوى 70% وينعكس الباقي إلى الفضاء مرة أخرى على شكل موجات وإشعاعات.

نظرة موجزة حول استغلال الطاقة الشمسية

استخدم الإنسان منذ زمن بعيد الطاقة الشمسية، إذ كان الفراعنة يسخرونها لتسخين الهواء (الغيطاني و عبد الغني، 2012، صفحة 04)، أما الرومان في إشعال النيران للإضاءة في الليل وكذا في تبادل الإشارات الضوئية عبر المسافات البعيدة، كما تشير الحكايات التاريخية إلى أن العالم الإغريقي أرخميدس استفاد

من الشمس باستخدام مرايا سداسية بشكل خاص في إحراق الأسطول الروماني الذي حاصر مدينتهم سنة 215 ق.م.

كما كانت أولى محاولات استغلال الطاقة الشمسية على يد العالم الفرنسي أبيل بيفر سنة 1875، حيث صنع أول آلة بخارية تعمل بالطاقة الشمسية لإدارة آلة للطباعة، كما قام العالمان الأمريكيان ويلكي–بويل في عامي 1902 و1908 باختراع محركات قوى تعمل بالطاقة الشمسية، وتعد أكبر الإنجازات في هذا المجال ما قام به المهندسين الفرنسيين شومان – بويز ببناء أكبر محرك يعمل بالطاقة الشمسية بلغت قوته أكثر من 50 حصان، حيث استخدم في ضخ مياه النيل لري أراضي مصر سنة 1913. (مصطفى محمد سعد، إمكانيات الطاقة الجديدة والمتجددة في مصر، 1994، صفحة 107).

وقد تمت محاولات حديثة لاستغلال هذه الطاقة وحتى عام 1971 لم يكن هناك سوى اهتمام ضئيل تمثل في بحوث لتطوير هذا النوع من الطاقة، إلا أنه بعد تلك الفترة تزايد الاهتمام بالطاقة الشمسية انعكس في إنشاء وتطوير وكالة بحوث الطاقة، كما سنت الكثير من التشريعات التي تهدف إلى تطوير أبحاث الطاقة الشمسية، وبذل المزيد من الدعم للتطبيقات التجارية والاستهلاكية (حسن الدغيدي، 1992، الصفحات 605-606).

ثانيا: استخدامات الطاقة الشمسية

تعتبر استخدامات الطاقة الشمسية كثيرة ومتجددة لا يمكن حصرها بشكل كلي(لكن سنحاول التركيز على الأهم)، إذ تسهم في التدفئة، إضاءة المباني، تسخين المياه، إنتاج البخار، تحلية وضخ المياه وكذلك في توليد الكهرباء حراريا، كما أن تكلفة إنتاج الطاقة قد انخفضت من 100سنت دولار/كيلوواط ساعي في سنة 1980 إلى حوالي 15سنت دولار/ كليوواط ساعي في الوقت الراهن (مصطفى الخياط، 2006، صفحة 06).

كما تستخدم حاليا في تسخين المياه المنزلية وبرك السباحة والتدفئة والتبريد في الدول المتقدمة، أما دول العالم الثالث تستعمل في تحريك مضخات المياه في المناطق الصحراوية الجافة كما تسعى الجهود لتفعيلها في تحلية المياه وإنتاج الكهرباء بشكل واسع (طالبي و ساحل، 2006، صفحة 203) .

1- استخدام الشمس في الإنارة من أهم استخدامات الطاقة الشمسية هو استخدامها كمصدر للطاقة الضوئية وإنارة المنازل والشوارع، وهو استخدام طبيعي لا يحتاج إلى معدات معقدة؛

2- تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة حرارية ويدخل تحت هذا القسم أكثر من استخدام للطاقة الشمسية منها:

أ- تسخين المياه في المنازل وهذا بتحمية أشعة الشمس في أسطح المنازل عن طريق المرايا التي تعمل على تسخين الماء بطريقة سريعة؛

ب- التدفئة باستخدام الطاقة الشمسية حيث يتم استخدام العديد من أنظمة التدفئة التي تعمل بالطاقة الشمسية في العديد من المناطق الباردة لتدفئة المنازل، أو المصانع كما تتوفر على أنظمة التبريد التي تعمل

بذات الطاقة؛

ج- تسخين مياه المسابح بصورة مباشرة من أشعة الشمس أو باستخدام بعض المعدات البسيطة التي تقوم بتسخين مياهها .

3- تحلية مياه البحار حيث يمكن أيضا استخدام الطاقة الشمسية لتحلية مياه البحار في العديد من المناطق التي لا تحوي على المياه العذبة والأنهار؛

4- توليد الكهرباء أو تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية، حيث تم مؤخرا تطوير استخدام الطاقة الشمسية في إنتاج الكهرباء، وقامت كذلك العديد من المصانع بتطوير الخلايا الشمسية أو الخلايا الكهروضوئية، ضمن محطات خاصة لتوليد الكهرباء، وقد تم بالفعل استخدام الطاقة الشمسية لتوليد الطاقة الكهربائية في تشغيل المنازل والمصانع، ويتوقع أن يتم تطويرها لتصبح مصدرا أساسيا للكهرباء في العالم ككل؛

5- معالجة مياه الصرف الصحي حيث يتم استخدام الطاقة الشمسية أيضا في إزالة السموم من الملوث بواسطة التحلل الضوئي؛

6- الطهي بالطاقة الشمسية حيث أن الطباخ الشمسي عبارة عن جهاز يستخدم ضوء الشمس في الطهي والتجفيف؛

7- الاستخدام في النشاط الزراعي إذ يسعى المعنيون بتنمية الزراعة وتطويرها إلى زيادة قدرة الاستفادة من الطاقة الشمسية بهدف زيادة معدل إنتاجية النباتات المزروعة.

ثالثا: مزايا وعيوب الطاقة الشمسية

تعتبر الطاقة الشمسية أكثر مصادر الطاقة النظيفة ارتفاعا بالأسعار، ومع انخفاض أسعار هذا المصدر خلال السنوات الأخيرة، ورغم اعتبارها أنها طاقة المستقبل، إلا أن لهذه الطاقة مجموعة من المزايا والعيوب نوجزها فيما يلي:

1- **مزايا استعمال الطاقة الشمسية:** يمكن إيجازها فيما يلي:

- تعتبر طاقة المستقبل، فهي لا تنفذ ولا يرتفع سعرها مع ارتفاع مصادر الطاقات الأخرى (عاشور أحمد، 2015، صفحة 106)؛
- الطاقة الشمسية متوفرة في جميع دول العالم ولا تخضع للسيطرة من أي نظم سياسية أو دولية؛
- هي طاقة مجانية ومتجددة وغير قابلة للنضوب؛
- المساهمة الفعالة للطاقة الشمسية في ترشيد وتوفير الاستهلاك المحلي من الطاقة التقليدية؛
- فترة الإنشاء والتجهيز والتشغيل والصيانة قصيرة جدا مما يقلل التكاليف على المدى الطويل؛
- تكنولوجيتها بسيطة يمكن استخدامها وتصنيعها على المستوى الدولي أو الفردي من قبل الدول النامية (محمود الغزالي، 2006)؛

- تمتاز بأنها مصدر محلي ويتلاءم مع واقع واحتياجات تنمية المناطق النائية والريفية (مجد عبد القادر، 2007، صفحة 54)؛
- سهولة تحويلها إلى معظم الأشكال الأخرى للطاقة مما يجعلها متعددة الاستخدامات (مخلفي، 2011، صفحة 225).

2- **عيوب استعمال الطاقة الشمسية**

رغم الايجابيات الكثيرة التي تميز استخدام الطاقة الشمسية إلا أن لها بعض سلبيات وأهمها:

- يعتمد استخدام الطاقة الشمسية على مقدار توفرها أو عدد ساعات السطوع في المنطقة، لذلك يجب تخزين الطاقة الشمسية لاستخدامها في فترات الشتاء والمساء؛
- ارتفاع تكلفة المعدات المستخدمة لتحويل الطاقة الشمسية لطاقة ضوئية أو حرارية فرغم أنها طاقة مجانية إلا أنها طاقة بشكل فعلي، إلا أن تكلفة التحويل تعتبر مرتفعة نسبيا؛
- مشكلة الغبار حيث أثبتت البحوث أن أكثر من 50% من فعالية الطاقة الشمسية تفتقد في حالة عدم تنظيف الجهاز المستقبل لأشعة الشمس لمدة شهر؛
- بالنظر إلى المشاريع الكبيرة للطاقة الشمسية فإنها تؤثر سلبا على المناظر الطبيعية، إضافة إلى التقنيات المستخدمة يمكنها أن تؤثر سلبا على الحياة الحيوانية حولها ؛
- مشكلة سعة المساحات التي تحتاجها منشآت الطاقة الشمسية، فمثلا لإنتاج 1000ميجا واط يجب أن يبنى المعمل على مساحة تقدر ب 16 كلم^2، وهذه المساحة لها قيمة وخاصة الدول الزراعية مثل أوروبا (مخلفي، 2011، صفحة 226).

3- **<u>ماهية التنمية المستدامة:</u>** تزايد الاهتمام العالمي بمفهوم التنمية المستدامة لما لها من أهمية و أبعاد اجتماعية واقتصادية وبيئية التي تتعدى حدود الحاضر إلى المستقبل خاصة مع ظهور العولمة، ولأنها مستمرة ومتجددة تسمح بتحسين ظروف المجتمع و تقدمه وتستهلك الموارد الطبيعية دون استنزافها.

3-1- مفهوم التنمية المستدامة: يمكن التمييز بين التنمية والتنمية المستدامة من خلال ما يلي

3-1-1- مفهوم التنمية (بن عبد الحق، 2018، صفحة 113):

هي عملية تغيير مقصودة، تقوم بها سياسات محددة وتشرف على تنفيذها هيئات حكومية مسؤولة، تساعدها منظمات مجتمعية على المستوى المحلي، و تستهدف إدخال نظم جديدة و خلق قوى اجتماعية وتهيئة الظروف المتعددة. وتعرف كذلك على أنها عملية استراتيجية مقصودة تهدف في الأساس إلى إحداث تغيير نحو أفضل مستوى عيش ولظروف الحياة أحسن في المجتمعات الريفية، ولأنماط تثمين واستغلال الطاقات والموارد المحلية التي تتوفر لديها بطريقة رشيدة ومستدامة.

3-1-2- مفهوم التنمية المستدامة: التنمية المستدامة هي نموذج شامل للأمم المتحدة , تم توصيف مفهوم التنمية المستدامة في تقرير للجنة ببورتلاند 1987 "التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة

الأجيال المقبلة علي تلبية احتياجاتها الخاصة "، الاستدامة هي نموذج للتفكير حول المستقبل الاقتصادي الذي يضع في الحسبان الاعتبارات البيئية والاجتماعية والاقتصادية في إطار السعي للتنمية وتحسين جودة الحياة، ومن هنا أصبحت التنمية المستدامة مطلباً أساسيا لتحقيق العدالة والإنصاف في توزيع مكاسب التنمية والثروات بين الأجيال المختلفة

3-1-3- أسس التنمية المستدامة:

يستند مفهوم التنمية المستدامة إلى مجموعة من الأسس أو الضمانات الرامية إلي تحقيق أهدافها وكانت أهمها:

- أن تأخذ التنمية في الاعتبار الحفاظ علي خصائص ومستوى أداء الموارد الطبيعية الحالي والمستقبلي كأساس لشراكة الأجيال المقبلة في المتاح من تلك الموارد؛

- لا ترتكز التنمية إزاء هذا المفهوم علي قيمة عائدات النمو الاقتصادي بقدر ارتكازها على نوعية وكيفية توزيع تلك العائدات، وما يترتب على ذلك من تحسين للظروف المعيشية للمواطنين حال الربط بين سياسات التنمية والحفاظ على البيئة ؛

- يتعين إعادة النظر في أنماط الاستثمار الحالية، مع تعزيز استخدام وسائل تقنية أكثر توافقا مع البيئة تستهدف الحد من مظاهر الضرر والإخلال بالتوازن البيئي والحفاظ على استمرارية الموارد الطبيعية؛

- لا ينبغي الاكتفاء بتعديل أنماط الاستثمار وهياكل الإنتاج، وإنما يستلزم الأمر أيضا تعديل أنماط الاستهلاك السائدة اجتنابا للإسراف وتبديد الموارد وتلوث البيئة؛

- لابد أن يشتمل مفهوم العائد من التنمية ليشمل كل ما يعود علي المجتمع بنفع بحيث لا يقتصر ذلك المفهوم علي العائد والتكلفة، استنادا إلى مردود الآثار البيئية غير المباشرة وما يترتب عليها من كلفة اجتماعية، تجسد أوجه القصور في الموارد الطبيعية؛

- استدامة وتواصل واستمرارية النظم الإنتاجية أساس الوقاية من احتمالات انهيار مقومات التنمية خاصة بالدول النامية التي تعتمد على نظم تقليدية ترتبط بمقومات البيئة الطبيعية

3-2- أبعاد التنمية المستدامة:

قبل التطرق إلى أبعاد التنمية المستدامة لا بد من الإشارة إلى الركائز الثلاثة التي تبنى عليها التنمية المستدامة وفقا لتقرير اللجنة العالمية للتنمية و البيئة ألا و هي (النمو الاقتصادي، حماية البيئة و تقدم المجتمع) و هذا ما يوضحه الشكل التالي:

الشكل رقم 01 : يوضح أبعاد التنمية المستدامة

Source : Khaled Hamrouni, **développement durable et PME,** première rencontre internationale économie de l'environnement (industrie et environnement), Annaba, 19/09/2007, p10.

3-3- أهداف التنمية المستدامة:

إن الهدف الأساسي للتنمية المستدامة هو الوفاء بحاجات البشر وتحقيق الرعاية الاجتماعية على المدى الطويل، مع الحفاظ على قاعدة الموارد البشرية والطبيعية ومحاولة الحد من التدهور البيئي، ومن أجل تحقيق ذلك، يجب التوصل إلى توازن ديناميكي بين التنمية الاقتصادية والاجتماعية من جهة، وإدارة الموارد وحماية البيئة من جهة أخرى، ويمكن تلخيص أهم أهدافها كما يلي (عبد الرحمن الهيتي و إبراهيم المهندي، 2008، صفحة 13):

- **تحقيق نوعية حياة أفضل للأفراد:** تحاول التنمية المستدامة عن طريق عمليات التخطيط وتنفيذ السياسات التنموية تحسين نوعية حياة الأفراد في المجتمع، اجتماعيا واقتصاديا ونفسيا وروحيا، من خلال التركيز على الجوانب النوعية للنمو وليس الكمية وبصورة عادلة ومقبولة.
- **احترام البيئة الطبيعية:** تركز التنمية المستدامة على العلاقة بين نشاطات الأفراد والبيئة وتتعامل مع النظم الطبيعية ومحتواها على أنها أساس الحياة الإنسانية، لأنها ببساطة تنمية تستوعب العلاقة الحساسة بين البيئة الطبيعية و البيئة المبنية، وتعمل على تطوير هذه العلاقة كي تكون علاقة تكامل وانسجام.
- **تعزيز وعي الأفراد بالمشاكل البيئية:** من خلال تنمية إحساس الأفراد بالمسؤولية اتجاه المشكلات البيئية وحثهم على المشاركة الفاعلة في خلق الحلول المناسبة لهم عن طريق مشاركتهم في إعداد برامج ومشروعات التنمية المستدامة وتنفيذها ومتابعتها وتقييمها.
- **تحقيق الاستغلال الرشيد للموارد الطبيعية:** تتعامل التنمية المستدامة مع الموارد الطبيعية على أنها موارد محدودة لذلك تحول دون استنزافها أو تدميرها و يعمل على استخدامها وتوظيفها بطريقة عقلانية.
- **ربط التكنولوجيا الحديثة بما يخدم أهداف المجتمع:** ويتحقق ذلك عن طريق توعية السكان بأهمية التكنولوجيا المختلفة لعملية التنمية، وكيفية استخدام المتاح والجديد منها في تحسين نوعية حياة المجتمع وتحقيق أهدافه المنشودة، دون أن ينجم عن ذلك مخاطر وآثار بيئية سلبية، أو على الأقل أن تكون هذه المخاطر والآثار مسيطر عليها بمعنى وجود حلول مناسبة لها.
- **إحداث تغيير مناسب ومستمر في حاجات وأولويات المجتمع:** ويتم ذلك بطريقة تلائم إمكانيات المجتمع

وتسمح بتحقيق التوازن الذي من خلاله يمكن تفعيل التنمية الاقتصادية والسيطرة على المشاكل البيئية كافة ووضع الحلول الملائمة لها.

4- الإستراتيجية الوطنية في مجال الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية

لبلوغ الأهداف المرجوة في سبيل تحقيق الإنتقال الطاقوي، قامت الجزائر على غرار الدول العربية بإطلاق مجموعة من المشاريع الخاصة بالطاقات المتجددة والبرنامج الوطني للكفاءة الطاقوية وسنأتي على شرح كل برنامج فيما يلي:

4-1- البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة 2011-2030

اتجهت الجزائر نحو استغلال الطاقات المتجددة قصد إيجاد حلول شاملة ودائمة للتحديات البيئية والحفاظ على الموارد الطاقوية الأحفورية، إذ يحفز هذا الخيار الاستراتيجي الإمكانيات الهامة من الطاقة المتجددة والطاقة الشمسية بالخصوص. كما تشكل هذه الأخيرة المحور الأساسي للبرنامج المسخر للطاقة الشمسية الحرارية والكهروضوئية كحصة معتبرة. كما سطر البرنامج آفاق تصل إلى إنتاج 37٪ من مجمل الإنتاج الوطني للكهرباء من الطاقة الشمسية بحلول سنة 2030،حيث أدرج البرنامج استغلال طاقة الرياح التي تشكل المحور الثاني للتطور والتي وضع لها أهداف أيضا بحلول 2030 لتصل إلى 3٪من مجمل الإنتاج الوطني للكهرباء.

4-1-1- أهداف البرنامج:

- سعى برنامج تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر 2011-2030 إلى تطبيق برنامج الفعالية الطاقوية، وتطوير القدرات الإنتاجية في المجالات المختلفة للطاقات المتجددة وتطوير القدرات الصناعية لمرافقة تطبيق برنامج الطاقات المتجددة، هذا إلى جانب تحقيق البحث والتطوير في مجال الطاقات المتجددة؛
- أما الأهداف العامة المسطرة في إطار تطبيق برنامج الفعالية الطاقوية، فيقوم برنامج الفعالية الاقتصادية في مجال الطاقة عموما والطاقة المتجددة خصوصا على التحكم في الطلب على الطاقة من خلال الاستغلال العقلاني والمسؤول للطاقة.والتخطيط الجيد للاستثمارات الموجهة لتلبية الحاجيات الطاقوية للبلد والاستثمار في الطاقات المتجددة الملائمة لمختلف الاستعمالات.

كما يمكن أن نوجز مختلف الأهداف المرجوة في مجال الفعالية الطاقوية فيما يلي(BAOUCHI, 2014) :

- تطوير غاز البترول المميع وكذا الغاز الطبيعي وهذا بتشجيع مستعملي السيارات الراغبين في تحويل سياراتهم للعمل بنظام سيرغاز، وفي هذا الاطار يزمع تسيير العديد من الحافلات بواسطة GN/C؛
- ترشيد استعمال الإنارة العمومية التي تستهلك الكثير من الطاقات باللجوء إلى استعمال المصابيح المصنوعة من الزئبق بمصابيح تعمل بالصوديوم باعتبارها مصابيح اقتصادية؛
- تطوير فعالية استخدام الطاقة في القطاع الصناعي لتخفيض استهلاك الكهرباء؛

- المنع التدريجي لاستعمال المصابيح التقليدية في حدود 2020 وتعويضها بالمصابيح القليلة الاستهلاك للطاقة الكهربائية،وهذا بتسويق ملايين المصابيح ذات الاستهلاك المنخفض للطاقة الواجب على السلطات تشجيع إنتاجها؛
- الإحلال التدريجي لسخانات الماء التقليدية بسخانات الماء العاملة بالطاقة الشمسية، وهذا من خلال تولي الصندوق الوطني للتحكم بالطاقة دعم اقتناء النوع الأخير من السخانات، كما يمكن تطوير تجهيزات التكييف العاملة بالطاقة الشمسية خاصة في جنوب البلاد؛
- تحسين العزل الحراري للبنايات وهذا لكونها تستهلك حوالي 42٪ من الطاقة لأغراض التدفئة والتكييف المنزلي؛
- تحلية المياه؛
- تطوير التوليد الكهربائي المختلط وهذا بتحويل المحطات الكهربائية للعمل بصورة مزدوجة عندما يكون ذلك ممكنا.

4-1-2- تطوير القدرات الإنتاجية في مجالات الطاقة المتجددة المختلفة(portail cder, 2021) : حيث يقوم البرنامج الطاقوي في مجال الطاقات المتجددة على تطوير الطاقة الشمسية الحرارية والطاقة الشمسية الفوتوفولطية وكذا طاقة الرياح.

كما تتوقع الجزائر إقامة محطات تجريبية لاختبار التكنولوجيا في مجال الكتلة الحيوية وحرارة الأرض الجوفية وتحلية المياه،بالاعتماد على مختلف مصادر الطاقة المتجددة ويعتمد تطوير استعمال الطاقات المتجددة على تطوير التجهيزات الصناعية المنتجة لهذا النوع من الطاقة سواء طاقة شمسية فوتوفولطية أو طاقة شمسية حرارية أو طاقة الرياح.

4-1-3- تحقيق البحث والتطوير في مجال الطاقة المتجددة: إن عملية الحصول على التكنولوجيا في مجال الطاقة المتجددة عملية مهمة، وفي هذا الإطار تشجع الجزائر التعاون مع مراكز البحث، الجامعة، المؤسسات ومختلف الأطراف المعنية بهذا القطاع، مثل مراكز البحث التابعة للمؤسسات كمركز بحث وتطوير الكهرباء والغاز(CREDEG) وهو فرع من فروع سونلغاز، وكالة تطوير والترشيد استعمال الطاقة (APRUE)، شركة تطوير الطاقات الجديدة والمتجددة (NEAL)، هذه الهيئات تتعاون مع مراكز البحث لوزارة التعليم العالي والبحث العلمي مثل مركز تطوير الطاقات المتجددة (CDER) ووحدة تطوير التكنولوجيا السيليسيوم(UDTS)، التي تتولى البحث والتطوير التكنولوجي والتكوين في الدراسات العليا في مجال تكنولوجيات ومواد وتجهيزات خاصة بالطاقة الفوتوفولطية، ويتم هذا الأمر بالتعاون مع العديد من الجامعات الجزائرية، وعلى صعيد آخر تم إنشاء المعهد الجزائري للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية (IAER) الذي أوكلت له مهمة التكوين في مجال الهندسة، الأمن، التدقيق الطاقوي وإدارة المشاريع.

وقد تبنت الجزائر في 2011 إستراتيجية لتطوير الطاقات المتجددة، حيث سنة 2015 أدخلت تعديلات

كبيرة على هذه الإستراتيجية تمثلت في رفع مستويات الطاقة المتوقع إنتاجها من هذه المصادر الطاقوية.

4-2- البرنامج الوطني للفعالية الطاقوية

إن البرنامج الوطني للفعالية الطاقوية يعد جزء لا يتجزأ من البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية 2011-2030، والذي صادق عليه مجلس الوزراء في 3فيفري 2011، وتم إعداد هذا البرنامج طبقا لأحكام القانون 99-09 والمتعلق بالتحكم في الطاقة بتاريخ 28/07/ 1999خاصة المرسوم التنفيذي رقم 04-149 المؤرخ في 2004/05/19، الذي يحدد كيفيات إعداد البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة.

كما قامت الوكالة الوطنية لترقية استعمال الطاقة وترشيده (APRUE) بتحضير هذا البرنامج وفقا للمرسوم المذكور أعلاه، وذلك تحت مسؤولية وزارة الطاقة والمناجم، والذي صادقت عليه اللجنة المشتركة بين القطاعات ووافقت عليه الحكومة. ويعتبر إعداد هذا البرنامج مستوحى من عناصر عدة هي: الخبرة الدولية، محتوى البرامج القطاعية التي تقيدها، الآليات المالية المحفزة والمبتكرة المعتمد عليها وكذا المتعاملين المجندين الذين يشكلون العنصر الجوهري لإنجاح برنامج التحكم في الطاقة. أما الوكالة الوطنية لترقية وترشيد استعمال الطاقة (APRUE) وطبقا لمنهجية إعداد البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة (PNME) فقد اعتمدت على دراستين أساسيتين هما:

1. **الدراسة بأثر رجعي لاستهلاك الطاقة** (برنامج تطوير الفعالية الطاقوية2011-2030، 2013): والتي تقوم على تحليل الاستهلاك الطاقوي النهائي لمدة 28 سنة من 1980 إلى 2008، آخذين بالاعتبار الميزات الرئيسية التي مرت بها هذه الفترة، وكذا أثر كل قطاع في مجال الاستهلاك الطاقوي، إذ سمحت هذه الدراسة بوضع عدة أهداف وبرامج ذات أولوية في إطار سياسة التحكم في الطاقة الهادفة إلى التقليل من الاستهلاك الطاقوي.

2. **دراسة استشرافية حول الطلب الطاقوي آفاق 2030** (برنامج تطوير الفعالية الطاقوية2011-2030، 2013): تهدف الدراسة إلى دراسة التطورات المحتملة حول الاستهلاك الطاقوي الوطني حسب مختلف الاستراتيجيات واحتمالات التحكم في الطاقة، كما سمحت هذه الدراسة بمعرفة مكمن الطاقة المقتصدة التي يمكن استغلالها والمقدرة بـ 10 مليون طن نفط مكافئ آفاق 2030، وذلك بوضع تدابير على المدى القريب والبعيد.

كما تم تحديد الخطوط العريضة للإستراتيجية الوطنية للتحكم في الطاقة سنة 2030، وتوضح هذه الإستراتيجية وظيفة الجهاز المؤسساتي الموجه لضمان تطبيق منسجم، واستعمال أقصى لأهم الآليات المسخرة من قبل السلطات العمومية بغية التحكم في الطاقة أي: البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة، اللجنة المشتركة بين قطاعات التحكم في الطاقة، الوكالة الوطنية المكلفة بالتحكم في الطاقة، ودور كل عنصر من عناصر النظام وصلاحيته محددة بنصوص تنظيمية خاصة بتطبيق القانون حول التحكم في الطاقة (برنامج تطوير الفعالية الطاقوية2011-2030، 2013).

5-استغلال الطاقة الشمسية بالمؤسسات التربوية في الجزائر

تتوجه الحكومة الجزائرية لإنتاج واستهلاك الطاقة المتجددة في المدارس الابتدائية، خلال السنوات الثلاث

المقبلة وهذا بتركيب أنظمة توليد الطاقة المتجددة خاصة الطاقة الشمسية في المدارس، والذي من شأنه تخفيف الضغط المالي على البلديات التي تتولى نفقاتها حاليا، حيث يخضع تسيير المدراس الإبتدائية لصلاحيات وزارة الداخلية، التي تضمن لها نفقات الكهرباء والتدفئة والتكييف والمطاعم وموظفي الحراسة وما يترتب عليها من ديون متراكمة لدى الهيئات الحكومية (دين داخلي)، وخاصة ديون البلديات والمدارس الابتدائية.

5-1- تطبيقات الطاقة الشمسية بالمؤسسات التربوية بولاية برج بوعريريج:

وفقا لبيانات رسمية لوزارة التربية والتعليم، ما يقارب 26 ألف مؤسسة تربوية، منها نحو 18 ألفا و500 مدرسة ابتدائية، و5200 مدرسة للتعليم المتوسط، و2100 ثانوية، يدرس بها أكثر من 8.5 مليون تلميذ (AA, 2018). وحسب إحصائيات وزارة الداخلية لسنة 2018 فإن أزيد من 600 مدرسة ابتدائية في البلاد مجهزة حاليا بالطاقات المتجددة (طاقة شمسية في الغالب).منها 24 مؤسسة بولاية برج بوعريريج والتي يقع أغلبها بالمناطق الريفية والنائية. كما قامت وزارة الطاقة حسب البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة 2011-2030 بإطلاق مناقصة لإنتاج أربعة آلاف ميغاواط من الكهرباء النظيفة، خلال النصف الثاني 2018. والتي تستهدف بلوغ إنتاج 22 ألف ميغاواط من الكهرباء من مصادر نظيفة بحلول 2030، إذ تنتج البلاد حاليا أكثر من 15 ألف ميغاواط من الكهرباء جلها يتم عبر محطات تعمل بالغاز الطبيعي.

5-1-1- الإنارة بالطاقة الشمسية لبعض المؤسسات التربوية بوسط مدينة البرج: تهدف هذه المشاريع لاقتصاد الطاقة الكهربائية وإيجاد بديل نظيف ومتجدد لها مما سيسمح بالمساهمة في المحافظة على البيئة بالإضافة إلى تخفيف الأعباء المالية عن الجماعات المحلية الناتجة عن دفع فواتير الكهرباء. وقد تولى إنجاز هذه المشاريع عدة جهات نذكر منها المركز الوطني للتكنولوجيات إنتاج أكثر نقاء فرع برج بوعريريج ومن بين هذه المؤسسات التربوية المستفيدة نجد مدرسة بن ذياب عبد الرشيد والتي تم تزويدها بـ 40 لوحة فوتوفولطية، كما قدرت قيمة المشروع بكافة التجهيزات بـ 4.783.047,92 دج.

كذلك تولت مؤسسة كوندور بتزويد مدرسة بن زيوش العمري الواقعة بوسط مدينة البرج بإنارتها بالطاقة الشمسية لقاعات التدريس والمكتبة والإدارة ودورة المياه والإنارة الخارجية، وتم تقدير المشروع بـ 4.687.410,00دج. وعلى غرار المدارس، فقد تم تعميم الفكرة أيضا على المساجد حيث قامت ذات الشركة بتشغيل المسجد الكبير علي بن أبي طالب ببلدية البرج بالطاقة الشمسية وكان بذلك أول منشأة تابعة لقطاع الشؤون الدينية والأوقاف يعمل بهذه الطاقة البديلة عبر إقليم الولاية، وقد قدرت قيمة المشروع بـ 3.506.762,21 دج وتم تشغيل هذه المؤسسات بالطاقة الشمسية مطلع سنة 2020. (كوندور)

5-1-2- الإنارة بالطاقة الشمسية لبعض المؤسسات التربوية بالمناطق النائية للولاية: تم تزويد مجموعة من المدارس الواقعة بالمناطق النائية لولاية برج بوعريريج بالنظام الخاص بتحويل الطاقة الشمسية إلى كهربائية، ناهيك عن منظمات الشحن وحمولات التيار «الأنفلتر» إضافة إلى أنظمة التوزيع والحماية، التي ربطت بعداد وموزع الكهرباء، وهي ذات المعدات المتطورة تكنولوجيا، استفادت منها هذه المدارس من خلال صندوق وزارة

الداخلية والجماعات المحلية، وقد تولت مؤسسات خاصة منها مكتب الهندسة والدراسات التقنية "أحمد نادة" الذي قام بدراسة المشاريع وتركيب الألواح الشمسية وربط هذه المدارس بالطاقة الشمسية نذكر منها:

مدرسة (بلقاسم أعراب) قرية أولاد خميس بلدية حرازة: إذ تتكون المدرسة من 07 أقسام، مكتبين إداريين، مطعم، حجابة، فناء، دورة المياه، سلالم إضافة إلى الإنارة الخارجية ولضمان إمداد طاقة موثوق به ومستمر لهذه المدرسة وجب تركيب كهروضوئي.

مدرسة محمد عروس بلدية بليمور: إذ تتكون المدرسة من: 04 أقسام مع رواق، مكتب إداري، مطعم ومخزن، حجابة، فناء، دورة المياه، إضافة إلى الإنارة الخارجية.

مدرسة (بلعزوق يونس) ببني لعلام بلدية تاسمرت: إذ تتكون المدرسة من: 09 أقسام مع رواق، مكتبين إداريين، مطعم، حجابة، فناء، دورة المياه، إضافة إلى الإنارة الخارجية، و وتم تقدير المشروع بـ 3.498.201,50دج.

مدرسة خنفر الطاهر بلدية ولاد براهم: إذ تتكون المدرسة من 07 أقسام، مكتبين إداريين، مطعم مع مخزن مكيف ومضخة مياه، حجابة، فناء، دورة المياه الإنارة الخارجية. تجدر الإشارة إلى أنه ولضمان الفعالية الطاقوية للمشاريع المنجزة وعند الانتقال من الطاقة التقليدية إلى الطاقة المتجددة وجب تغيير نمط الأجهزة ذات الاستهلاك العالي للكهرباء مثل أن تغير المصابيح المتوهجة التقليدية رغم سعرها الزهيد بالمصابيح الاقتصادية LED.

جدول رقم 01: مقارنة بين المصباح التقليدي والمصباح الاقتصادي

المصباح التقليدي $P = 100\ W$		المصباح الاقتصادي $P = 23\ W$
40 DA	سعر المصباح	250 DA
1000 h	مدة الحياة	8000 h
15	عدد المصابيح	02
$15 \times 40 = 600\ DA$	تكلفة المصابيح	$2 \times 250 = 500\ DA$
$W = P \cdot \Delta t = 1500\,kWh$	الطاقة المستهلكة	$W = P \cdot \Delta t = 345\,kWh$
$1500 \times 4{,}179 = 6269\ DA$	تكلفة الطاقة	$345 \times 4{,}179 = 1442\ DA$

مقارنة بين	
المصباح المتألق	والمصباح المتوهج
9 W	30 W
11 W	40 W
15 W	60 W
20 W	75 W
23 W	100 W

المصباح المتألق 23 W يعطي نفس شدة الإضاءة التي يعطيها المصباح المتوهج 100 W
المصباح المتوهج يستهلك 4 أضعاف الطاقة التي يستهلكها المصباح الاقتصادي.

Source :http://physique1422.blogspot.com/2014/03/blog-post_26.html

5-2- دراسة مقارنة بين المدارس التقليدية والمدارس الحديثة من ناحية الطاقة المستخدمة في المناطق النائية:

5-2-1- المدرسة التقليدية: مدرسة الشهيد مروش لحسن ابتدائية تقع في منطقة تقلعيت دائرة برج الغدير ولاية برج بوعريريج، تقع في منطقة نائية، تأسست سنة 1981، تتربع على مساحة تقدر بـ 2210م^2.

تعمل هذه المؤسسة بالطاقة الكهربائية الأحفورية إذ تم بناءها في سبتمبر 1981، المساحة المبنية هي 1000م^2، مُشكّلة من طابقين يحوي الطابق السفلي ثلاث أقسام ومكتب إداري ومطعم، أما الطابق العلوي به أربعة أقسام. مجموع الأقسام سبعة أقسام، كل قسم يحتوي أربعة مصابيح كهربائية من نوع النيون، الرواق العلوي أربعة مصابيح من نوع النيون ورواق الطابق السفلي خمسة مصابيح النيون، وإدارة تحتوي ثلاث أجهزة

حاسوب ومصباحين النيون، ومطعم مقسم لقسمين كل قسم يحوي ستة مصابيح النيون، قسم الطبخ يحوي سخان مائي وإنارة عمومية في الداخل ثلاث أعمدة كل عمود يحوي مصباح من نوع LED وعمود في الخارج، وحجابة بها مصباح واحد ودورة مياه جزء مخصص للإناث وجزء للذكور كل جزء يحوي ثلاثة مراحيض، سعة هذه المؤسسة 280 تلميذ شبكة الماء الرئيسية موجودة والتدفئة المركزية بغاز المدينة.

5-2-2- المدرسة الحديثة: مدرسة الشهيد تقية ساعد الابتدائية الواقعة في منطقة تقلعيت الريفية دائرة برج الغدير ولاية برج بوعريريج، تم تأسيسها سنة 1998. هي مدرسة كانت تعمل بالطاقة الكهربائية ثم تم تحويلها للطاقة الشمسية بتاريخ 01-07-2001 قرار رقم 709، تم توسيع المؤسسة بتاريخ 22-10-2006 بإضافة ثلاث حجرات مساحتها الإجمالية 2190 م^2، الجزء المشغول للبناء يقدر ب 650م^2 المساحة الشاغرة خارج المؤسسة التابعة لها 165م^2 ومساحة ساحتها 1000م^2، كما تم إضافة المطعم سنة 2001.

يتكون هيكلها التنظيمي من إدارة، حجابة، أقسام ،ساحة مطعم ومساحة خارجية .كانت عبارة عن مدرسة تقليدية تستعمل الطاقة الكهربائية إلا أنها نظرا لموقعها النائي المعزول يؤدي بالطاقة الكهربائية للانقطاع لساعات كثيرة مما أدى للبحث عن طاقة بديلة وهي الطاقة الشمسية. تحتوي المدرسة على ثمانية أقسام مساحة كل قسم 70 م^2 ،كل قسم يحتوي ستة مصابيح من نوع (نيون) التي تحرق لمدة 12ساعة من 33،15 إلى 52،17 كيلو واط، أي ساعة من الكهرباء سنويا، أما الإدارة تنقسم لثلاث أجزاء، كل جزء يحوي مصباحين من نوع (نيون) وجهازي حاسوب، المطعم مقسم لقسمين قسم الطبخ مزود بسخان مائي مزود بالطاقة الشمسية وثلاثة مصابيح وجزء الإطعام مزود بأربعة مصابيح، وحجابة تحوي مصباح من نوع (النيون) أما الإنارة العمومية فبها ست أعمدة في الساحة كل عمود يحتوي مصباح من نوع LED وعمودين في الخارج. دورة المياه بها جزئين جزء خاص بالذكور وجزء للإناث بكل جزء ثلاثة مراحيض كل مرحاض يحتوي مصباح من نوع (النيون) وكل هذه المنشاة تسير ب **27 لوحة للطاقة الشمسية** مدة حياتها 30 سنة . (حمور و تواتي، 2020)

5-2-3- مقارنة استهلاك الطاقة الكهربائية بين المؤسستين لسنة 2020

يهدف مشروع استغلال الطاقة الشمسية بالمؤسسات التربوية إلى ترشيد النفقات وتقليص فاتورة استهلاك الطاقة الكهربائية والتخفيف على خزينة البلدية، ومحاولة خلق طاقة صديقة للبيئة والتخلص تدريجيا من كل ما يلوث البيئة حيث أقدمت بلدية تقلعيت بولاية برج بوعريريج على اعتماد نموذج للطاقة البديلة ضمن مجموعة من المدارس الإبتدائية، حيث تم تركيب الألواح الشمسية على سطوح المدارس لتوليد الطاقة الشمسية، لتكون بديلا عن الكهرباء بدءاً من بداية الموسم المدرسي 2020-2021، وفيما يلي جدول يبين مقدار الكهرباء المستهلكة من مدرستين الأولى تستخدم الطاقة التقليدية أما الثانية فتستخدم الطاقة الشمسية وهذا خلال نفس الفترة من سنة 2020، ولقد تم اختيار هاتين المدرستين لتموقعهما بنفس المنطقة أي هما تحت نفس ظروف الطقس، كذلك تحوي على نفس الهياكل من عدد قاعات التدريس والحجابة وغيرها وبذلك تكون المقارنة موضوعية وصحيحة.

جدول رقم 02: مقارنة استهلاك الطاقة الكهربائية بين المدرسة التقليدية الطاقة والمدرسة الحديثة الطاقة لسنة 2020 بالمناطق النائية لولاية برج بوعريريج

		المدرسة التقليدية	المدرسة الحديثة
الثلاثي الأول	البيان	10439	631
	المستحق الإجمالي	48581.99	3394.34
الثلاثي الثاني	البيان	265	474
	المستحق الإجمالي	906.79	2592.93
الثلاثي الثالث	البيان	0	0
	المستحق الإجمالي	93.20	173.48
الثلاثي الرابع	البيان	8819	2016
	المستحق الإجمالي	41161.50	12230.00
البيان السنوي "KWh"		19523	3121
المبلغ المستحق السنوي "دج"		90743.48	18390.75

المصدر: حسابات الباحثة استنادا على فواتير سونلغاز التابعة للمدرستين لسنة 2020

من خلال الجدول نلاحظ فرق كبير بين كمية الكهرباء المستهلكة بين المدرستين، إذ تشكل الكمية المستهلكة من الطاقة الكهربائية في المدرسة التي تستخدم الطاقة الشمسية أقل من سدس الكمية التي تستهلك في المدرسة ذات الاستخدام التقليدي للطاقة الكهربائية، وهذا ما يظهر جليا في المبالغ المستحقة السنوية والتي تشكل عبء على ميزانية الدولة، إذ تقدر في المدرسة التقليدية الطاقة إلى 90743.48 دج بينما في المدرسة الحديثة الطاقة بـ 18390.75 دج. متوسط استهلاك الكهرباء في المدرسة التقليدية قدر بـ 22685.87 دج بينما في المدرسة الحديثة فقدر بـ 4597.68 دج.

5-3- دراسة مقارنة بين المدارس التقليدية والمدارس الحديثة من ناحية الطاقة المستخدمة في مدينة البرج:

تمت مقارنة استهلاك الطاقة الكهربائية بين ثلاث مدارس أخرى تقع كلها بمدينة برج بوعريريج، اثنان منهما تعملان بالطاقة الشمسية وهما مدرستا بن ذياب عبد الرشيد و بن زيوش العمري أما التي تستخدم الطاقة الأحفورية فهي مدرسة محمد جلال، حيث تم اعتماد فواتير سونلغار لسنتي 2020 و 2021 على اعتبار أن هذه المدة تم البدء في استغلال الطاقة الشمسية في المدرستين.

5-3-1-المدرسة التقليدية: مدرسة محمد جلال ابتدائية تقع في مدينة برج بوعريريج، تتربع على مساحة تقدر بـ 4056م^2. تعمل هذه المؤسسة بالطاقة الكهربائية الأحفورية إذ تم بناءها في سنة 1985، المساحة المبنية هي 778.39م^2، مُشكّلة من طابقين يحوي الطابق السفلي ثمانية أقسام ومكتب إداري. أما الطابق العلوي به قسمين. مجموع الأقسام عشرة أقسام، كل قسم يحتوي أربعة مصابيح كهربائية من نوع النيون، وإدارة تحتوي ثلاث أجهزة حاسوب ومصباحين النيون، وحجابة بها مصباح واحد ودورة مياه جزء مخصص للإناث وجزء للذكور كل جزء يحوي ثلاثة مراحيض، شبكة الماء الرئيسية موجودة والتدفئة المركزية بغاز المدينة.

5-3-2- المدارس الحديثة:

أولا: مدرسة بن ذياب عبد الرشيد الابتدائية الواقعة في وسط مدينة برج بوعريريج، تم تأسيسها ستينات القرن

الماضي. هي مدرسة كانت تعمل بالطاقة الكهربائية ثم تم تحويلها للطاقة الشمسية سنة 2020، مساحتها الإجمالية تقدر بـ 2030 م^2، يتكون هيكلها التنظيمي من إدارة، حجابة، أقسام، قاعة متعددة النشاطات، مخزن، مسخنة، الساحة بالإضافة إلى المركز الصحي المدرسي، المساحة المبنية تقدر بـ 906.87 م^2.كانت عبارة عن مدرسة تقليدية تستعمل الطاقة الكهربائية إلا أن وفي إطار البرنامج الوطني للفعالية الطاقوية فقد تم الانتقال من الطاقة الأحفورية إلى الطاقة الشمسية. تحتوي المدرسة على سبعة أقسام بمساحات متفاوتة، نظرا لقدم المبنى وعمليات التوسعة على مدى السنوات السابقة، أما الإدارة تنقسم لثلاثة أجزاء، كل جزء يحوي مصباحين من نوع (نيون) وجهازي حاسوب أما الحجابة تحوي مصباح من نوع (النيون) إضافة إلى الإنارة العمومية ودورة المياه بها جزئين جزء خاص بالذكور وجزء للإناث، وكل هذه المنشاة تسير بـ **40 لوحة للطاقة الشمسية** مدة حياتها 30 سنة .

ثانيا: مدرسة بن زيوش العمري الإبتدائية الواقعة في وسط مدينة برج بوعريريج كذلك، تم تأسيسها سبعينيات القرن الماضي. كانت تعمل بالطاقة الكهربائية ثم تم تحويلها للطاقة الشمسية سنة 2020، تقدر مساحتها الإجمالية بـ 7037 م^2 أما المساحة المبنية تقدر بـ 1219م^2. وقد تم الانتقال من الطاقة الأحفورية إلى الطاقة الشمسية إذ كانت عبارة عن مدرسة تقليدية تستعمل الطاقة الكهربائية. تحتوي المدرسة على خمسة عشر قسم بمساحة 60 م^2 للقسم الواحد، أما الإدارة تنقسم لثلاثة أجزاء، مكتبة وحجابة إضافة إلى الإنارة العمومية ودورة المياه بها جزئين جزء خاص بالذكور وجزء للإناث.

قد تطرح بعض التساؤلات حول الأرقام التي تظهر في عمود المدارس ذات الاستهلاك للطاقة الشمسية وهذا يعود إلى أسباب عدة نذكر منها التقطع والذي يعد أحد أهم السلبيات التي تواجه استخدام الطاقة الشمسية ،إذ أن تلك الطاقة لا يمكن الحصول عليها إلا في الفترة التي تكون فيها الشمس مشرقة،إذ تعتمد الألواح الشمسية على ضوء الشمس لتجميع الطاقة الشمسية بشكل فعال مما يبين أن كفاءة هذا النظام سوف تنخفض خلال الأيام الماطرة والمليئة بالغيوم حيث لا يمكن الاستمرار بالحصول على الطاقة. تلك المشكلة يمكن تجاوزها فيما لو وفرنا وسائل منخفضة التكلفة تمكننا من حفظ الطاقة التي تصدرها الشمس ساعات النهار.

جدول رقم 03: مقارنة استهلاك الطاقة الكهربائية بين المدرسة التقليدية الطاقة والمدارس الحديثة الطاقة لسنتي 2020 و2021 بمدينة برج بوعريريج

		2020		2021	
		البيان	المستحق	البيان	المستحق
1- مدرسة بن ذياب عبد الرشيد	الثلاثي الأول	1332	8169.95	2199	13823.42
	الثلاثي الثاني	1581	9793.61	1796	11195.56
	الثلاثي الثالث	1315	8059.09	0	571.60
	الثلاثي الرابع	1307	7113.39		
المجموع		5535	33136.04	3995	25590.58
	الثلاثي الأول	/	/	3658	22937.04
	الثلاثي الثاني	0	171.48	3716	23315.23

2- مدرسة بن زيوش العمري	الثلاثي الثالث	5195	32959.38	0	171.48
	الثلاثي الرابع	/	/		
المجموع		5195	33130.86	7374	46423.75
3- مدرسة محمد جلال	الثلاثي الأول	/	/	1414	8704.65
	الثلاثي الثاني	1554	9617.55	1500	9265.44
	الثلاثي الثالث	957	5758.84	359	2334.53
	الثلاثي الرابع	/	/		
المجموع		2511	15376.39	3273	20304.62

المصدر: حسابات الباحثة استنادا على فواتير سونلغاز للمدارس الثلاث سنتي 2020 و2021

نلاحظ من خلال الجدول السابق تقارب في الاستهلاك الكهربائي سنة 2020 بين المدرستين الأولى والثانية واستهلاك أقل في المدرسة الثالثة، والذي يعود لعدم توفر فاتورة الثلاثي الأول كذلك لحداثة بنايتها نسبيا والإنارة الطبيعية بالأقسام مقارنة بالمدرستين العتيقتين واعتمادها الكلي على الإنارة الكهربائية على مدار السنة. بينما سنة 2020 نلاحظ ارتفاع في الاستهلاك الكهربائي وهذا لعودة الدراسة بشكل شبه عادي بعد جائحة الكورونا والتي استدعت إلى توقف الدراسة وعودتها تدريجيا نهاية سنة 2020، كما ننوه إلى أن بعض الفواتير لا تعبر فعلا عن الاستهلاك الفعلي بتلك الفترات فقد تجمع بعض الفواتير في فاتورة واحدة، إضافة إلى كبر حجم مدرسة بن زيوش العمري مقارنة مع المدرستين من حيث عدد قاعات التدريس وكذا مساحتها الإجمالية.

مما سبق نلاحظ أنه تم تحقيق **البعد الاقتصادي** للتنمية المستدامة من خلال تنويع مصادر الطاقة التي يمكن من خلالها تطوير استخدامات المساهمة التدريجية بنسب متزايدة في توفير احتياجات الطاقة للقطاعات المختلفة، وهذا ما يؤدي إلى تحقيق وفرة في استهلاك المصادر التقليدية للطاقة، تسمح بتوفير فائض في التصدير، كما تساهم في إطالة عمر مخزون المصادر التقليدية في الدول المنتجة للنفط والغاز، كما يمكن أن تمثل الوفرة المحققة من الاستهلاك، فضلا عن ذلك فإن الإمكانيات المتاحة حاليا للنظم المركزية الكبيرة لتوليد الكهرباء، تمثل فرصة للتوجه نحو تصدير الطاقة الكهربائية المنتجة من مصادر الطاقة المتجددة.

أما **البعد الاجتماعي**(Lund, 2007) فيتحقق من خلال استهلاك مصادر الطاقة المتجددة الذي يؤدي دورا هاما في تحسين مؤشرات التنمية البشرية، عن طريق تأثيرها في تحسين خدمات التعليم والصحة، وبالتالي مستوى المعيشة، وتعطي الكهرباء صورة واضحة حول ذلك، إذ تمثل مصدرا لا يمكن استبداله بمصدر آخر للطاقة في استخدامات كثيرة كالإنارة، التبريد...وغيرها. كما أن مصدر الطاقة المتجددة محلي ويتلاءم مع واقع التنمية في المناطق النائية والريفية، ويساهم كذلك في تلبية الاحتياجات، وهذا ما يوفر شروط التنمية المحلية لمختلف المناطق هم استعمال الطاقة الشمسية في المناطق النائية للتدفئة الحرارية أو لتوليد الكهرباء بالبخار وفك عزلة المناطق النائية واكتساب العديد من الخبرات والمهارات ومنه المساهمة في تحقيق التنمية المحلية.

كذلك تحتاج مشاريع تموين المدارس خاصة في المناطق النائية والصحراوية المعزولة إلى مصادر تمويلية ضخمة، ولكن إذا ما تم تصميمها بتقنيات البنايات الخضراء حيث تستمد طاقتها من مصادر الطاقات المتجددة

(شمس، رياح، مياه، وغيرها)، فمن شأنها أن تقلل من تكاليف الربط بالطاقة وتكاليف صيانة الأسلاك وتشييد المحطات التقليدية، ومن شأنها كذلك أن تعمل على تحفيز الاستثمار في هذا المجال، وتساهم في توزيع الفرص العادلة بين جميع أقاليم البلد الواحد.

أما فيما يخص **البعد البيئي** فيتحقق بإحلال الطاقة المتجددة محل الطاقة الناضبة من خلال استخدامها بالمؤسسات التربوية وهذا ما يحد من الكوارث التي تسببها تلك الطاقات الناضبة عند استخدامها لتموين المدارس بالطاقة، فظاهرة الاحتباس الحراري التي تحبس أنفاس الأمم المتحدة والتي تؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الأرض هي إحدى نواتج الغازات المنبعثة عن استخدام الطاقة الأحفورية، مما يشير إلى ضرورة إحلال الطاقة المتجددة محلها لتقليل انبعاث هذه الغازات مما يخفض من حجم الكارثة ويعالجها.

6- خاتمة:

من خلال ما تقدم في البحث، تم التوصل إلى جملة من النتائج والتي تعد أجوبة على التساؤلات المطروحة والمتعلقة بالإشكالية وهي موجزة فيما يلي:

- العلاقة الوثيقة بين الطاقات المتجددة وتحقيق أبعاد التنمية المستدامة، إذ تعد الطاقة المتجددة طاقة نظيفة صديقة للبيئة وهذا ما يتماشى مع مبدأ حماية البيئة من أجل تحقيق تنمية مستدامة شاملة؛
- توافر الجزائر على أعلى حقول التشمس في العالم مما يجعلها فضاء استثماري واعد ومدر للطاقة الشمسية، واستغلالها بالمناطق النائية وفك عزلتها؛
- استغلال الطاقة الشمسية بالمؤسسات التربوية وكمرحلة أولى بالمدارس الإبتدائية خاصة تلك الواقعة بالمناطق النائية، وهذا تنفيذا للسياسة الطاقوية وإنجاز مشاريع البرنامج الوطني للفعالية الطاقوية، يعد خطوة إيجابية مدرة على المديين المتوسط والبعيد، لتغطية الكلفة الباهضة للمشاريع وتخفيف العبء على ميزانية الدولة.

7. قائمة المراجع:

AA. (08 08, 2018). الجزائر تتجه لاستخدام الطاقة المتجددة في المدارس الابتدائية. تاريخ الاسترداد 20 11, 21، من AA: https://www.aa.com.tr/ar/%D8%A7%D9%84%D8%AF%D9%88%D9%84-%D8%A7%D9%84%D8%B9%D8%B1%D8%A8%D9%8A%D8%A9/%D8%A7%D9%84%D8%AC%D8%B2%D8%A7%D8%A6%D8%B1-%D8%AA%D8%AA%D8%AC%D9%87-%D9%84%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D8%AE%D8%AF%D8%A7%D9%85-%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D

Brahim BAOUCHI. (22-23 09, 2014). énergétique en Algerie Programme d'efficacité. pdf. تاريخ الاسترداد 23 11, 2021، من globalelectricity: https://globalelectricity.org/content/uploads/Presentations-Group-1.pdf

Henrik Lund. (June, 2007). Renewable energy strategies for sustainable development. تاريخ الاسترداد 23 11, 2021، من researchgate: https://www.researchgate.net/publication/228705331_Renewable_energy_strategies_for_sustainable_development

John P.Rafferty. (01 05, 2018). Britanica. تاريخ الاسترداد 19 06, 2018، من wind power energy: https://www.britannica.com/science/wind-power

Lloyd Dallas. (11 12, 2014). Wind Energy: Advantages And Disavatages. تاريخ الاسترداد 19 06, 2018، من Submitted as courswork for PH240,Stanford University, Fall 2014: http://large.stanford.edu/courses/2014/ph240/lloyd2

portail cder. (2021). تاريخ الاسترداد 23 11, 2021، من https://www.cder.dz/spip.php?article4427

إبراهيم الغيطاني، و أماني عبد الغني. (2012). آفاق الطاقة المتجددة في مصر: فرص الخروج من شبح نضوب الطاقة. القاهرة: المركز المصري للدراسات والمعلومات.

أحمد بلمرابط. (1993). البترول والمصادر البديلة خلال الفترة 1960-1989. رسالة ماجستير غير منشورة ، 117. الجزائر، معهد العلوم الاقتصادية: جامعة الجزائر.

البيان. (16 05, 2014). تاريخ الاسترداد 2018 06, 19، من استخراج الطاقة الكهربائية من المحيطات: https://www.albayan.ae/five-senses/the-4-courners/2014-05-16-1.2123896

أمينة مخلفي. (01 06, 2011). النفط والطاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة. مجلة الباحث ، 09 (09)، الصفحات 221-234.

إيمان حمور، و مريم تواتي. (2020). دور الطاقة الشمسية في تحقيق التنمية المستدامة. مذكرة نيل شهادة الليسانس . معهد علوم التسيير، الجزائر: جامعة برج بوعريريج.

(2013). برنامج تطوير الفعالية الطاقوية2011-2030. وزارة الطاقة والمناجم. الوكالة الوطنية للتطوير واستخدام الطاقة وترشيدها.

خليل دعاس. (2009). مستقبل السوق البترولية وآفاق الطاقات الجديدة والمتجددة. (كلية التجارة وإداة الأعمال، المحرر) المجلة العلمية للبحوث والدراسات التجارية ، صفحة 59.

ريتشارد هاينبرغ. (2005). سراب النفط، النفط ومصير المجتمعات الصناعية. (أنطوان عبد الله، المترجمون) لبنان: الدار العربية للعلوم.

سامية دحماني. (2018). دور الطاقات المتجددة كبديل استراتيجي للطاقات الاحفورية في تفعيل التنمية المستدامة في دول المغرب العربي- الطاقة الشمسية أنموذجا-. المؤتمر الدولي حول استراتيجيات الطاقات المتجددةودورها في تحقيق التنمية المستدامة - تجارب بعض الدول. البليدة: جامعة البليدة 2.

سهير محمود الغزالي. (2006). التقييم الاقتصادي للآثار البيئية لتحلية المياهباستخدام الطاقة الشمسية. رسالة ماجستير ، 61. معهد الدراسات والبحوث البيئية، مصر: جامعة عين شمس.

سيد عاشور أحمد. (2015). الطاقة المتجددة أو البديلة وآفاق استخدامها في الوطن العربي (المجلد الطبعة الأولى). القاهرة: مكتبة زهراء الشرق.

شريف عمر. (2008). اقتصاديات الطاقة المتجددة والآثار الاقتصادية لمجالات استخدامها. المؤتمر العلمي الدولي حول التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة (صفحة 02). سطيف: جامعة فرحات عباس.

عبد البديع محمد. (2001). اقتصاد الحماية والبيئة. مصر: دار الأمين للطباعة.

عبد المطلب النقرش. الطاقة: مفاهيمها، أنواعها، مصادرها. الأردن: وزارة الطاقة والثروة المعدنية.

عصام الدين خليل حسين. (1993). مستقبل الطاقة (المجلد الطبعة الأولى). القاهرة، مصر: المكتبة الأكاديمية.

عيد الخالق عبد الله. (1998). التنمية المستدامة والعلاقة بين البيئة والتنمية (المجلد الطبعة الأولى). بيروت، سلسلة كتاب المستقبل العربي: مركز دراسات الوحدة العربية.

فاطمة مصطفى محمد سعد. (1994). إمكانيات الطاقة الجديدة والمتجددة في مصر. رسالة ماجستير ، 107. كلية البنات: جامعة عين شمس.

فاطمة مصطفى محمد سعد. (1994). إمكانية الطاقة الجديدة والمتجددةفي مصر دراسة في جغرافياالطاقة. (كلية البنات، المحرر) مصر: جامعة عين شمس.

فوزي بن عبد الحق. (جوان, 2018). دور الجماعات المحلية في مجال التنمي الريفية: تحدياتها وسبل تفعيلها. مجلة أبحاث ودراسات في التنمية ، 04 (02)، صفحة 113.

محمد خميس الزوكة. (2001). جغرافيا الطاقة. الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية.

محمد راتول، و محمد مداحي. (2012). صناعة الطاقات المتجددة بألمانيا وتوجه الجزائر لمشاريع الطاقات المتجددة كمرحلة لتأمين إمدادات الطاقة الأحفورية وحماية البيئة –حالة مشروع ديزارتيك. تأليف جامعة قاصدي مرباح (المحرر)، المؤتمر العلمي الدولي حول سلوك المؤسسة الاقتصادية في ظل رهانات التنمية (صفحة 141). ورقلة: كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير بالتعاون مع مخبر الجامعة المؤسسةوالتنمية المحلية المستدامة.

محمد طالبي، و محمد ساحل. (2006). أهمية الطاقة المتجددةفي حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة. مجلة الباحث ، 16، صفحة 203.

محمد عبده ثابت غالب. (2009). دور وأهمية الطاقة الكهربائية كمصدر من مصادر الطاقة المستخدمة 1995-2004. أطروحة دكتوراه . معهد البحوث والدراسات العربية، القاهرة: جامعة الدول العربية.

محمد مجد عبد القادر. (2007). تقييم الآثار الاقتصادية والبيئية لاستخدام الطاقة الشمسية دراسة تطبيقات ععلى شبه جزيرة سيناء. رسالة ماجستير ، 54. مصر: جامعة عين شمس.

محمد محمود عمار. (1999). الطاقة في القرن الواحد والعشرون (المجلد الطبعة الأولى). القاهرة: المكتبة الأكاديمية.

محمد مصطفى الخياط. (2006). الطاقة البديلة... تحديات وآمال. مجلة السياسة الدولية ، 41 (164)، صفحة 06.

مديحة حسن الدغيدي. (1992). اقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها. القاهرة: دار الجيل للطبع والنشر والتوزيع.

نبيل أبو طير. (2010/2009). المحروقات والتنمية المستدامة ومدى أهمية المراهنة على الطاقات البديلة. رسالة ماجستير ، 117. عنابة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير: جامعة باجي مختار.

نوار عبد الرحمن الهيتي، و حسن إبراهيم المهندي. (2008). التنمية المستدامة في دولة قطر: الإنجازات والتحديات. (الطبعة الأولى). الدوحة، اللجنة الدائمة للسكان، قطر.

هاني عبيد. (2000). الإنسان والبيئة . (منظومات الطاقة والبيئة والسكان، المحرر) عمان، الأردن: دار الشروق.

وثائق مؤسسة كوندور. (بلا تاريخ).