قوائم المحتويات متاحة على ASJP المنصة الجزائرية للمجلات العلمية

مجلة التميّز

الصفحة الرئيسية للمجلة: www.asjp.cerist.dz/en/PresentationRevue/673

مظـــاهـــر اســـتثمـــار الطـاقـات البديـلـــة فـــي المملكـــة الأردنية الهـاشـمـية

Manifestations of energy investment in the Hashemite Kingdom of Jordan

أ.عبد الكريم محمودي [1] *

[1] المدرسة الوطنية العليا للإحصاء والاقتصاد التطبيقي، القليعة،تيبازة، الجزائر .

mahmoudi.abdelkrim80@gmail.com.

معلومات المقال

تاريخ المقال:
الإرسال:
المراجعة:
القبول:

الكلمات المفتاحية:
الاستثمار؛ الطاقة؛ التجديد ؛ التنمية. الأردن

ملخص:

في ظل الدّراسات الحديثة التي تثبت محدودية استغلال الطاقات التّقليدية الأحفورية، وأنّه لابد من اليوم الذي تنتهي فيه،انتبه الدّراسون إلى أنّ هناك معطيات طاقوية ضخمة تحيط بنا، لكن لم نستغلها أحسن استغلال، هي الطاقات المتجددة التي تتجدد باستمرار على غرار الطاقة الشمسية والرّياح التي تنتج الكهرباء، كذلك اندفاعات المد والجزر التي توّلد الطاقة، لكن تحتاج هذه الأخيرة إلى إمكانيات لاستخلاص الطاقة، ولا يحدث هذا إلا من خلال مضاعفة الاستثمار والبحث عن التقنيات التي تزيد من استغلالها، في هذا البحث نعالج أبرز مظاهر الطاقات المتجددة وتطورها في دولة الأردن بالتّحليل و الدّراسة والأمثلة.

Keywords:
investment; energy;
Renewal; Development.
Jordan.

Abstract

In light of recent studies that prove the limited exploitation of traditi energies, and that it must be the day that it ends, the scholars have noted th huge energy data surrounding us, but we have not exploited them well, renewable energies that are constantly renewed, similar to solar energy and produce Electricity, as well as tidal surges that generate energy, but the capabilities to extract energy, and this only happens through the multip investment and the search for technologies that increase their exploitati research we address the most prominent manifestations of renewable energie development in the State of Jordan through analysis and study And examples.

* المؤلّف المرسل: عبد الكريم محمودي . mahmoudi.abdelkrim80@gmail.com

1- مقدّمة:

أدى الاستغلال المفرط في الطاقات التقليدية (النفط) إلى الإضرار بالبيئة التي يعيش فيها الإنسان، مما فكر هذا الأخير في الاستغلال والاستثمار في الطاقات المتجددة على غرار الطاقة الشمسية، وطاقة الرّياح، والطاقة المائية، لأنها صديقة البيئة ومناسبة لها ولصحة الإنسان، و المملكة الأردنية على غرار جميع الدّول المعاصرة التي تهتم بتطوير الطاقات المتجددة، فهي أيضا تسعى إلى تجربتها بكل جدارة والتحكم فيها، لهذا سطرت عدة استرتيجيات على المدى البعيد في الاستثمار في الطاقات المتجددة، حيث تهدف إلى رفع قدرة القطاع من خلال التّركيز التخطيط والرقابة، وفسح المجال للشركات المتعددة الجنسيات من أجل الاستثمار فيها، وخلق التنافس، باعتبار أن الأردن بلد آمن و ذو موقع استراتيجي.

أ- إشكالية البحث: ما مظاهر استغلال الطاقات المتجددة في دولة الأردن ؟

ب- أهداف البحث: يهدف هذا البحث إلى:

- بيان الأهمية الكبيرة للطاقات المتجددة في عصرنا الحالي.
- إظهار مظاهر الاستثمار في الطاقات المتجددة في الأردن .
- إبراز واستنتاج الفرق بين الطاقة المتجددة والتقليدية.
- التعرّف على أهم مصادر الطاقة المتجددة في الأردن.

ج- منهج البحث:

اعتمدت في هذا البحث على المنهج الوصفي التّحليلي لأنني رأيت مناسبته للموضوع من خلال جمع المعلومات ومناقشتها وتحليلها.

د- هيكل البحث: من أجل الإجابة عن الإشكالية المطروحة قسمنا البحث إلى ما يلي:

- مقدّمة.
- مساعي إنتاج الطاقات البديلة في الأردن.
- مفهوم الطاقة المتجددة.
- الطاقة الشمسية.
- مشروع الطاقة المتجددة في الأردن.
- مجالات مشروع للطاقة المتجددة في الأردن.
- طاقة الرّياح.
- الابتكارات الأردنية للطاقة البديلة.
- دعوة لتطبيق اختراعات الطاقة البديلة.
- انعقاد المؤتمر الثاني للطاقة المتجددة في الأردن:

2- مساعي إنتاج الطاقات البديلة في الأردن:

يقوم المركز الوطني لبحوث الطاقة بعقد سلسلة من الدّورات التّدريسية المبرمجة بشكل شهري لمديري ومهندسي الطاقة في المصانع والفنادق والمؤسسات الكبرى ، كما يقوم بشكل دوري بإصدار نشرات تعريفية عن أساليب استهلاك الطاقة، وتوفير خدمة"سؤال وجواب" عن استهلاك المؤسسات العامّة والخاصة .(سيد عاشور2009،ص.426)، لأنّ الدّافع الأساس لاستغلال الطاقات البديلة هو الحفاظ على البيئة والبحث عن بدائل للطاقة الأحفورية المهدّدة بالنضوب والزوال، فالطاقة البديلة تقلل الاعتماد على واردات الطاقة التقليدية وتستخدم في الكثير من الاقتصاديات التي ترجع بعائد كبير.

وقد قامت وزارة الطاقة والثورة المعدنية خلال الفترة الماضية بمراجعة التّجارب والخبرات المحلية والعالمية في مجال الطاقة المتجددة بهدف الاستفادة منها، وفي مجال إجراءات الوزارة لترشيد الطاقة أوضح الوزير المكلّف بالطاقة أنّه نظرا لأهمية تحسين كفاءة الطاقة، فقد تم في عام 2004 إقرار إستراتيجية وطنيّة لهذه الغاية، هدفت إلى تخفيض حجم استهلاك الطاقة دون التّأثير على مستويات المعيشة والإنتاج وبالتالي تخفيض فاتورة الطاقة المستوردة على الاقتصاد الوطني، وتحسين القدرة التنافسية للصناعات الوطنية، كما تم تشكيل لجان فنية متخصصة هي: " لجنة

المشاريع الرّيادية، لجنة الضرائب، لجنة المواصفات. (سيد عاشور2009،ص.426).

في أكتوبر 2006 كشف رئيس قسم القوى الكهربائية في كلية **الحجاوي** بجامعة اليرموك عن وجود عدد كبير من المناطق في الأردن تتوافر فيها الرّياح بسرعات عالية تصل إلى سبعة أمتار في الثانية ويمكن استغلالها لإنتاج الطاقة الكهربائية لاستخدامها في كافة مرافق الحياة المنزلية والصناعية، والزراعية بدلا من استخدام النفط، وقال إنّ الأردن من الدّول التي تتمتع بإشعاع شمسي يمكنها من استغلال الطاقة الشمسية في مناطق الجنوب والوسط. (سيد عاشور2009،ص.428).

3- مفهـوم الطاقـة المتجدّدة:

هي الطاقة المستمدة من الطبيعة من مورد لا ينفذ ومتجددة باستمرار، تعتبر نظيفة نسبيا، وغير ملوثة للبيئة، كما أنّها تلك الطاقات التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري، كما تعرف الطاقة المتجددة، بأنّها الطاقة التي تولد من مصدر طبيعي لا ينضب وهي متوفرة في أي مكان على سطح الأرض، ويمكن تحويلها بسهولة إلى طاقة، تتميّز الطاقات المتجددة بأنّها أبدية وصديقة للبيئة، وهي بذلك خلاف الطاقات غير المتجددة القابلة للنضوب الموجودة غالبا في مخزون جامد في الأرض، لا يمكن الاستفادة منها إلا بعد تدخل الإنسان لإخراجها منه.(عبد المجيد دت،ص.133).

وتتميّز مصادر الطاقة المتجددة بقابلية استغلالها المستمر دون أن يؤدي ذلك إلى استنفاد منبعها، فالطاقة المتجددة هي تلك التي نحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري.(إبراهيم2006،ص.17)

4- الطاقــة الشمسية:

تعتبر الطاقة الشمسية من أهم المصادر التي يمكن للإنسان أن يعتمد عليها لإنتاج الطاقة، حيث أنّ أشعة الشمس الواصلة إلى وكب الأرض تزيد بـ 500 مرة عن الاحتياجات الطاقوية للإنسان.(ramzi2012,p.3)

وتعد المملكة الأردنية الهاشمية من أوائل الدّول بمنطقة الشرق الأوسط في تفعيل استخدام الطاقة الشمسية، وتصنيع وإنتاج وتطوير السخانات الشمسية، والتي تصل نسبة استخدامها إلى **(40 بالمئة)** من مجموع البيوت السكنية، ويركب فيها سنويا ما يقارب من (**1500 جهازا**)، طبقا للإحصاءات الرسميّة، هذا بالإضافة إلى استخداماتها في المستشفيات والمدارس، والفنادق، والتدفئة وبرك السباحة وفي العديد من التطبيقات الصناعية و الخدمية و الزراعية.(سيد عاشور2009،ص.430).

4-1- شـوارع الأردن تضـاء بالطاقـة الشمسية:

بدأت كل من وزارتي الأشغال والطاقة عام **2007** إجراء دراسات لتنفيذ مشروع إنارة الطرق الخارجية بالاعتماد على الطاقة الشمسية، حيث أثبتت الدّراسات أنّ متوسط عدد الأيام المشمسة في الأردن تبلغ **316** يوما بالسنة، وذلك بمعدل **8** ساعات سطوع للشمس باليوم، إضافة إلى أنّ سماء الأردن نموذج للسماء الصافية، وزاوية ارتفاع الشمس تصل إلى **83** درجة صيفا، وتناسب نسبة سطوع الشمس في الأردن، خصوصا في فصل الشتاء، أيضا استخدام الطاقة البديلة حيث تقوم الخلايا الشمسية في فصل الشتاء بتخزين الطاقة في الوحدات المخصصة للتخزين، فإذا ظهرت الشمس على الأقل لمدة (2-3) ساعات فإنها ستكون كافية لإنارة الطريق ليلا، وحقائق المناخ في الأردن مشجعة للغاية، إذ تعتبر من الدّول المثالية في إطار ما يسمى (دول الحزام الشّمسي) وهي المناطق الواقعة بين خطي عرض 35 شمالا و 35جنوبا. (سيد عاشور2009، ص .ص430-431).

5- مشـروع الطاقـة المتجـددة في الأردن:

تكمن أهمية عرض التطوّرات التي شهدها القطاع في توضيح مسار التّحوّل الذي مرت به السياسات الحكومية في مجال الطاقة المتجدّدة، وفقا للأهداف الرئيسة التي تقررها الحكومة ، والتي يمكن من خلالها رصد التّحديات التي أثرت على تصميم هيكل قطاع الطاقة .(بوست 2018، دص)

5-1- مجالات مشروع للطاقة المتجددة في الأردن: (سيد عاشور2009، ص . 434)

- مجال التعليم من خلال إنارة المدارس النائية و تشغيل الأجهزة الكهربائية الضرورية.

- مجال المواقع والقرى النائية للتّطبيقات المنزلية والإنارة في المجالات الطبية وحفظ الأدوية وتشغيل الأجهزة الضرورية في المراكز الصحية والمستشفيات البعيدة عن مصادر الكهرباء.

- مجال ضخ المياه في الأماكن النائية باستخدام أنظمة ضخ متكاملة من الخلايا الشمسية أو المراوح الهوائية الميكانيكية .

- مجال خدمة أبراج ومواقع الاتصال البعيدة وتزويدها بالطاقة اللازمة للعمل.

- المجال العسكري عن خلايا تزويد المراقبات الحدودية بالطاقة الكهربائية .

- مشاريع تطبيقية على الطاقة المتجددة ومشروع الخدمة المنزلية.

6- طـاقـة الرّيـاح:

هي الطاقة المستمدة من حركة الهواء والرّياح، واستخدمت طاقة الرّياح منذ أقدم العصور سواء في تسيير السفن الشراعية ، وإدارة طواحين الهواء لطحن الغلال والحبوب، أو دفع المياه من الآبار، وتستخدم وحدات الرّياح في تحويل طاقة الرّياح إلى طاقة ميكانيكية، تستخدم مباشرة أو يتم تحويلها من خلال موّلدات.(زويبدة2012،ص.ص.32-33)

وفي إطار التعاون الدّولي في مجال طاقة الرّياح، وقعت الحكومتان الأردنية والأمريكية عام2003 اتفاقيّة منحة، تقدم بموجبها وكالة التجارة، والتنمية الأمريكية " يو إ س تي دي إي" 179 ألف دولار لتمويل دراسة مشروع توسعة محطتي حوفا والإبراهيميّة اللتين تنتجان الكهرباء من طاقة الرياح، وتنتج المحطتان حوالي: (1.4) ميجاوات من الطاقة الكهربائية، تستهلك في جنوب محافظة إربد، وتسعى الدّراسة إلى التأكد من صحة المؤشرات القادمة من محطات الطاقة الهوائية القائمة، والتي تشير إمكانية زيادتها بمقدار 30 بالمئة عن طريق تركيب مولدات جديدة تعمل بالطاقة الهوائية. (سيد عاشور2009، ص . 438)

وبخصوص انجازات وزارة الطاقة في مجال زيادة مساهمة الطاقة المتجددة لتساهم وفقا للإستراتيجية بما نسبة7 بالمئة في خليط الطاقة الكلي في عام 2010 و 10 بالمئة في عام 2020. فقد تم تحديد حزمة من مرحلتين من المشاريع لتوليد الطاقة الكهربائية بطاقة الرّياح باستطاعة إجمالية حوالي (600 ميجاوات)، في مواقع متعددة ليتم طرحها للاستثمار خلال الفترة (2008-2010). (سيد عاشور2009، ص . 440)

وطاقة الرّياح يتم استغلالها في توليد الكهرباء بواسطة طواحين هوائية، ومحطات توليد تنشأ في مكان معيّن ويتم تغذية المناطق المحتاجة عبر الأسلاك الكهربائية و بالإمكان حسب تقديرات منظمة المقاييس العالمية توليد 20 مليون ميغاواط من هذا المصدر على نطاق عالمي، وهو أضعاف قدرة الطاقة المائية.(محمّد2008،ص.204)

وقد تبيّن أنّ كلفة توليد طاقة من الرّياح في الأردن، ستزيد عن كلفة توليده بواسطة الأساليب القائمة حيث تقدر تكلفة توليد الكيلواط ساعة حاليا بحولي 50 فلسا، بينما تقدر كلفة توليد الكيلواط ساعة بواسطة الرّياح بحوالي 100 فلسا ويبدوا أنّ التوجه نحو طاقة الرّياح تحتمه تطوّر التقنيات الغربية في هذا المجال، وليس بسبب أفضليته على الطاقة الشمسية من حيث وفرة الطاقة الأولية.(نزار2011، ص.151)

7- الابتكـارات الأردنية للطاقـة البديلة:

1.7- جهـاز لتوليد الكهـرباء بالطاقـة الشمسية:

تمكن الباحث الأردني : **أسامة البورنبي**" من ابتكار جهاز لتوليد الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية بكميات كبيرة، والنموذج الأوّل للجهاز و هو " **روبوت آلي**"، يمكنه تخزين الطاقة الكهربائية المولّدة لفترات طويلة وقد تم اختباره في مركز الأجهزة المخبرية التابعة لوزارة التربية والتعليم، وكانت نتائج الاختبارات الحاسوبية للجهاز جيّدة لإنتاج كمية كبيرة من الطاقة الكهربائية مقارنة بالأجهزة

التقليدية المستخدمة في هذا المجال. (سيد عاشور2009، ص . 446)

2.7- حقيبة متنقلة لتوليد الطاقة الكهربائية:

طوّر ثلاثة زعماء أردنيين حقيبة متنقلة لتوليد الطاقة الكهربائية باستخدام الطاقة الشمسية، أطلق عليها الفريق اسم" المولّد الذكي"، وتعمل على تغذية الأحمال الكهربائية المتناوبة و المستمرة DC/AC، وتمتاز الحقيبة بحسب موضعها بوزن معقول لا يتجاوز 25 كيلو غراما، وبمقدورها تغذية الأحمال على مدار 24 ساعة أ 12 ساعة حسب الحاجة، وهي ملائمة لتغذية الأحمال الكهربائية بالمرافق السكنية بالطاقة الشمسية، كما تستخدم في تغذية المصانع بالطاقة الكهربائية اللازمة لتشغيلها. (سيد عاشور2009 ص . 446)

فهذه الحقيبة تعمل على توليد الطاقة الكهربائية انطلاقا من الطاقة الشمسية، فالشمس " ترسل أشعتها فتبعث الحيلة في الأرض، وقد عرف الإنسان منذ القدم أنّ الشمس مصدر الحياة و القوّة، ففي مصر القديمة يرمزون للشمس بالإله " رع"، و في الدّولة الرّومانية القديمة، يرمزون إليها بالإله " ميترا"، وكان سكان أمريكا الجنوبية يضعون المرايا فوق قمم الجبال في الليل، وتبادل الإشارات الضوئية عبر مسافات بعيدة.(عبد الله دت، ص.33)

فالطاقة الشمسية تتمثل في الإشعاع المنبعث من الشمس، وفي الحرارة الناتجة عنه، حيث استطاعت التكنولوجيات الحديثة قياس الإشعاع، وتقدّر كمية الإشعاع الشمسي الذي يصل إلى الأرض بـ 15 بالمئة ومنها تنعكس على سطح الأرض و35 بالمئة تمتص من قبل الهواء، والماء والتربة.(أمينة 2013،ص.29)

8- دعوة لتطبيق اختراعات الطاقة البديلة:

الذي يدفع السوق نحو الطاقة المتجددة يتعلّق بالقلق من تغيّر المناخ، فإمكان الطاقة المتجددة أن تساهم في تأمين الحاجة للطاقة ، وتقلص نفس الوقت من انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري وقد ذكرت عدة مصادر أنّ أكثر من 2000 عالم، يتفقون في الرّأي على أنّ كمية الغازات المسببة للاحتباس الحراري، كثاني أكسيد الكربون، والميثان، تتزايد في الغلاف الجوي الرقيق المحيط بالكرة الأرضية وأنّ هذه الزيادة في كمية الغازات تزيد من ارتفاع درجة الحرارة في العالم.(علي محمّد دت، ص.27)

وستضل هذه الطاقة أحد محاور النّشاط والاهتمام الإنساني على مدى العصور، فالانشغال بمصادرها وتأمين إمداداتها، وتوفير طرق اقتصادية للحصول عليها والاعتماد على موارد لا تخل بالنظام الايكولوجي، لا يرتبط ببلد دون آخر، بل هو هم جمعي يكبر بغياب زمن الطاقة الرّخيصة، من هنا تأتي التّحديات التي تواجه العالم بأسره متمثلة في قضايا تغيّر المناخ.(مروان2016، ص.17)

في الأردن مدير عام الشركة الأردنية الروسية للطاقة البديلة، عضو جمعية المخترعين الروسية عمد إلى تطبيق اختراعات الطاقة البديلة في الأردن ، وهو حاصل على عشر براءات اختراع تتعلق باستخدامات الطاقة البديلة ، ومنها السّخان الشمسي الحديث، الذي يوّفر أكثر من **80 بالمئة** من استهلاك الطاقة للأغراض الصناعية، و **70 بالمئة** من استهلاك السولار لأغراض التدفئة، وكذلك تسخين برك السباحة وإنارة أنفاق الطرق، وتكييف البيوت باستخدام الطاقة الشمسية، وبرامج حاسوب حديثة لحساب مستوى الإنارة وفق المناخ الضوئي في الأردن، كما اخترع مشاركة محطة توليد للطاقة الكهربائية والتدفئة و التكييف باستخدام المضخات الحرارية .

(سيد عاشور2009، ص . 447)

في مايو 2009 تم توقيع اتفاقية التعاون في مجال استخدام الطاقة الذرية للأغراض السلمية بين روسيا و الأردن، وتشارك مؤسسة (روس آتوم) الروسي استنادا إلى هذه الاتفاقية في المناقصات الخاصة بإنشاء المفاعلين النووين الصناعي والتجريبي في الأرض.(مجلة دراسات 2010، .ص61-62)

يضاف إلى هذا التعاون القائم بين روسيا و عدد من الدّول العربية في مجال تكنولوجيا الفضاء، أهمها الجزائر والسعودية والمغرب، ويتضمن ذلك إطلاق أقمار صناعية للاتصالات، والملاحة والاستشعار عن بعد بوساطة صواريخ

روسية، وقد تمّ في هذا الإطار إطلاق القمر الصناعي الجزائري(السات-1) في نوفمبر 2002 ، وكذلك سبقه أقمار صناعية سعودية بواسطة الصواريخ الروسية إلى مدار حول الأرض. (مجلة دراسات 2010، .ص.62)

9- انعـقـاد المؤتمر الثاني للطاقـة المتجـدّدة في الأردن:

عقد" المؤتمر الإقليمي الثاني للطاقة المتجددة لدول شمال إفريقيا، والبحر المتوسط" بهدف تعزيز استخدام مصادر الطاقة المتجددة كمصدر بديل، ونظيف للطاقة، ونظمه المركز الوطني لبحوث الطاقة الأردني بالتعاون مع وزارة البيئة الألمانية في العاصمة الأردنية عام 2005 و قد حضره عدد كبير من دول المنطقة.(السيد عشور2009، ص.449)

وتركز البحث في المؤتمر على التكنولوجيا الحديثة في موضوع تحلية المياه بالطاقة الشمسية المركزة، وكذلك توليد الطاقة الكهربائية بالأسلوب ذاته، كما جرى على التركيز على الدّراسات الفنية، والاقتصادية التي طبقت للعديد من المشاريع في عدة مناطق منها مشروع تزويد مدينة صنعاء اليمنية بالتّحلية عن طريق الطاقة الشمسية المركزة. (السيد عشور2009، ص.449)

والطاقة الحرارية الشمسية المركزة(scp) هي استخدام المرايا لتركيز ضوء الشمس لتسخين مائع يدير محركا لتوليد الكهرباء، يعود تاريخ أوّل محطة للطاقة الشمسية المركزة إلى عام 1913، عندما تم تركيب محطة ضخ مياه بقدرة(55 كيلو واط)، تعمل بالطاقة الحرارية الشمسية المركزة باستخدام مرايا مكافئة في مصر، اثنان من تصميمات الطاقة الحرارية الشمسية المركزة(scp) الأساسية المستخدمة اليوم هما المرايا التي تركز الضوء على أنبوب طويل، والذي يستخدم العديد من المرايا المتحركة.(مصعب 2021، ص.331)

9- خـاتـمـة:

تعتبر الطاقة المتجدّدة هي المحرك الأساس لعملية التنمية الاقتصادية، وتحقيق النّمو الاقتصادي، وكذلك إثبات الرّفاهية الاقتصادية، عندما تستغل على أكمل وجه مع مزجها بالتكنولوجيات الحديثة أثناء إدارة الطاقة والتحكم في استمرار تدفقها، وترشيد استهلاكها، وأنّه لكي نحافظ على حق الأجيال القادمة في استغلال الطاقة التقليدية لابد من الاستثمار في الطاقة المتجددة، خاصة عندما نجد مصادرها متوفرة مثل ما هو موجود في دولة الأردن، حيث أن استغلال الطاقات المتجددة فيها جعلها تتقدم في قطاع الطاقة، فبلغ توليد الكهرباء من الشمس و الرّياح ما يقارب (1000ميغاوات)، وهذا لوقوع المملكة فيما يسمى بدّول الحزام الشمسي، هذا التقدّم ظهر أثره على الموازنة العامة والمالية العامة.

12- قائـمـة المصـادر والمراجـع:

1) أحمد علي سليمان. (2010). الماء والأمن القومي المصري، نحو رؤية منهجية لحل المشكلة. كتاب الجمهورية، مصر.
2) أمينة مخلفي، أثر تطور أنظمة النفط على الصادرات، دراسة حالة الجزائر بالرجوع إلى بعض التجارب العالمية أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية، غير منشورة، جامعة قاصدي مرباح2013، ورقلة.
3) زرزور إبراهيم، المسألة البيئية والتنمية المستدامة، الملتقى الوطني حول اقتصاد البيئة والتنمية المستدامة، معهد علوم التسيير، المركز الجامعي بالمدية: 2006/07/06.
4) السيد عاشور أحمد، الطاقة المتجددة والبديلة وآفاق استخدامها في الوطن العربي،2009، ط1، مصر.
5) علي محمد عبد الله، الطاقات المتجددة(الطاقة الحرارية، طاقة الرياح، الطاقة الشمسية)،2015 .
6) قدي عبد المجيد، منور أوسرير، محمد حمو، الاقتصاد البيئي ، دار الخلدونية للنشر والتوزيع، دت، ط1.
7) مجلة دراسات شرق أوسطية، مركز دراسات الشرق الأوسط، فصلية محكمة، 2010، العدد53، المؤسسة الأردنية للبحوث و العمليات.الأردن.
8) محسن زبيدة، حمزة بن زين، الطاقات المتجددة كآلية لتحقيق التمنية المستدامة في الجزائر، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية، تخصص اقتصاد التنمية، جامعة باتنة، 2012/2011.
9) مروان عبد القادر أحمد، الطاقة المتجددة، الجنادرية للنشر و التوزيع، ط1، 2016.

10)مصعب قاسم عزاوي، قبل فوات الأوان، النداء الأخير قبل دخول الكارثة البيئية الكونية، مرحلة اللا عودة، تعريب فريق دار الأكادمية،2021، ط1.

11)واشنطن بوست عن رؤيا (2030)، انطلاقة بمستقبل المملكة إلى مابعد النّفط، استرجع بتاريخ 13 أبريل 2018.

12) Fassi ramzi ,elaboration et caracterisation de couch absorbante des cellules solaires en couches mines, presente pour obteneir le diplome de magister en physique, faculte des science exacte, université mentouri constantine,2012,p3.