

الاستثمار في الطاقة المتجددة كمدخل لدفع عجلة التنمية المستدامة في الجزائر - مع الإشارة إلى مشروع صحراء صولار بريدر-

كافي فريدة

أستاذة مساعدة قسم «ب»: جامعة باجي مختار - عنابة
farida.doctora@hotmail.fr

مقدمة:

المحور الثاني: الطاقات المتجددة في ظل الاقتصاد العالمي.
المحور الثالث: واقع وإمكانات الطاقات المتجددة في الجزائر.
المحور الرابع: المشروع الجزائري-الياباني صحراء صولار بريدير "أس أس بي"
للطاقة الشمسية وانعكاساته الاقتصادية والبيئية.

المحور الأول: الطاقة المتجددة.. المفهوم والأنواع

1- ماهي الطاقة المتجددة؟

يمكن أن نقدم جملة من المفاهيم للطاقة المتجددة كمايلي:

1-1- مفهوم وكالة الطاقة الدولية (IEA): تشكل الطاقة المتجددة من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية كأشعة الشمس والرياح، والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها. (1)

1-2- مفهوم الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC): الطاقة المتجددة هي كل طاقة يكون مصدرها شمسيا، جيوفيزيائيا أو بيولوجيا، وتتجدد في الطبيعة بوتيرة معادلة أو أكبر من نسب استعمالها، وتتولد من التيارات المتتالية والمتواصلة في الطبيعة كطاقة الكتلة الحيوية والطاقة الشمسية وطاقة باطن الأرض، وحركة المياه، وطاقة المد والجزر في المحيطات وطاقة الرياح. ويوجد العديد من الآليات التي تسمح بتحويل هذه المصادر إلى طاقات أولية كالحرارة والطاقة الكهربائية وإلى طاقة حركية باستخدام تكنولوجيات متعددة تسمح بتوفير خدمات الطاقة من وقود وكهرباء. (2)

1-3- مفهوم برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة (UNEP): الطاقة المتجددة هي عبارة عن طاقة لا يكون مصدرها مخزونا ثابتا ومحدودا في الطبيعة، وتتجدد بصفة دورية أسرع من وتيرة استهلاكها، وتظهر في الأشكال الخمسة التالية: الكتلة الحيوية، وأشعة الشمس، والرياح، والطاقة الكهرومائية، وطاقة باطن الأرض. (3)

2- مصادر الطاقة المتجددة:

1-2- الطاقة الشمسية: تمثل الشمس المصدر الأصلي الأساسي للطاقة الضرورية للحياة والتنمية على سطح الأرض، بحيث تتوصل الأرض سنويا بكميات هائلة من الطاقة الشمسية تقدر بـ $1,53 \cdot 10^{18}$ كيلوات ساعة وتختلف شدة الإشعاع الشمسي من مكان لآخر، ومن زمان لآخر وذلك بحسب موقع المنطقة من خط الاستواء. فالقليل منها يسخر لتأمين الدورة المائية وتكوين الرياح والطاقة الحرارية على سطح الأرض ومصادر متجددة أخرى، ويمكن استغلال هذه المصادر باستعمال تقنيات مختلفة لإنتاج الطاقة الكهربائية منها الطاقة الكهروضوئية ومحطات تركيز الطاقة الحرارية الشمسية. (4)

وتستخدم الطاقة الشمسية حاليا بصورة مباشرة وتغطي أكثر من مجال، تسخين المياه وبرك السباحة، تدفئة المباني وتبريدها، توليد الكهرباء وطبخ الطعام كما

إن الطاقة تعد أحد المحركات الأساسية للاقتصاد العالمي، وهي العنصر الأهم الذي يعتمد عليه أي تطور، إلا أنه ونتيجة للتقدم التقني والعلمي المتزايد تزايد الطلب على المصادر المختلفة للطاقة، وانعكس ذلك على مواردها، وبذلك أصبح الكل يعي جيدا أن مصادر الطاقة الأحفورية المعتمدة حاليا بشكل واسع ستصل إلى قمة إنتاجها، بغض النظر عن التطورات البيئية والاقتصادية الحديثة التي طرأت في ميدان الطاقة وهذا راجع للضغوطات والتحديات الهائلة التي يطرحها تغير المناخ على العالم من جهة وتذبذب أسعار مصادر الطاقة الأحفورية من جهة أخرى، وعندها سنكون مجبرين على تغيير النظام الطاقوي الحالي. والملاحظ أنه بعد ذلك، أصبح العالم يتجه بخطى ثابتة نحو نظام يعتمد بشكل متنام على المصادر الطاقوية المتجددة، وذلك لتأمين موارد المصادر الحالية للطاقة، لذلك عرف الاستثمار في هذا المجال تطورا مستمرا خلال السنوات الأخيرة، اقتناعا بأن الطاقات المتجددة ستستأثر بحصة إنتاجية جد مهمة في المنظومة الطاقوية المستقبلية.

في حين فإن الجزائر تتوفر على رصيد مهم من المصادر الطاقوية المتجددة من إشعاع شمسي وطاقة الرياح وغيرها من المصادر، إلا أن الاستثمار في ذلك لا يزال في بدايته. وفي المقابل فإن الجزائر وضعت برنامج لاستغلال هذه الطاقات كما أنها أصبحت تتطلع لتطوير قدراتها التكنولوجية وذلك لإرساء اقتصاد يتماشى مع متطلبات التنمية الاقتصادية والاجتماعية المنشودة.

تتبع أهمية البحث في محاولتنا الإجابة على الإشكالية التي سوف نقوم بطرحها، والتي سوف تسلط الضوء على الجوانب والأبعاد للطاقات المتجددة. وكماحولة جديدة لتسليط الضوء على القيمة المضافة التي تحصل عليها الجزائر من جراء تطوير الموارد الطاقوية المتجددة.

وعلى إثر ذلك فإننا نهدف من خلال هذه الورقة البحثية استخلاص واقع وآفاق الطاقات المتجددة في العالم والجزائر خصوصا وذلك لما لها من دور تحقيق تنمية حقيقية مستدامة، لذلك سنحاول في هذه الورقة البحثية دراسة الإشكالية التالية: ما مدى مساهمة مصادر الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة؟ وما واقع ذلك في الجزائر؟ ويندرج تحت هذا الإشكال الرئيسي الأسئلة الفرعية التالية:

• ما مفهوم الطاقات المتجددة وفي ما تتمثل ملامح السوق العالمي للطاقات المتجددة؟

• في ما تكمن أهمية البرنامج الوطني للطاقات المتجددة؟

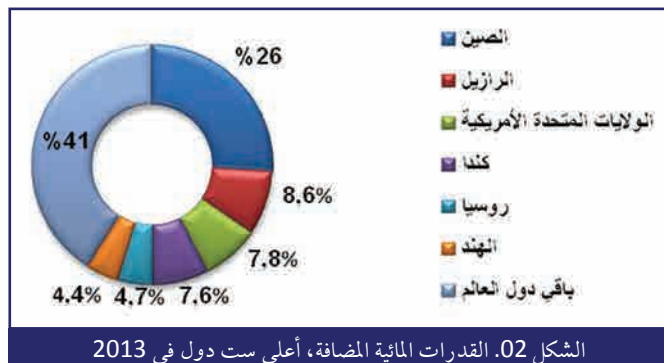
• كيف يتم تحقيق التنمية المستدامة بالاعتماد على الطاقات المتجددة في الجزائر؟

ولمعالجة هذا الموضوع سوف نتطرق إلى العناصر التالية:

المحور الأول: الطاقة المتجددة.. المفهوم والمصادر.

2-3- الطاقة المائية: يعود تاريخ الاعتماد على المياه كمصدر للطاقة إلى ما قبل اكتشاف الطاقة البخارية في القرن الثامن عشر، حيث استخدم الإنسان مياه الأنهار في تشغيل بعض النواعير التي كانت تستعمل لإدارة مطاحن الدقيق وآلات النسيج ونشر الأخشاب. أما اليوم وبعد أن دخل الإنسان عصر الكهرباء، بدأ استعمال المياه لتوليد الطاقة الكهربائية، كما نشهد في دول عديدة مثل النرويج والسويد وكندا والبرازيل. ومن أجل هذه الغاية، تقام محطات توليد الطاقة على مساقط الأنهار، وتبنى السدود الاصطناعية لتوفير كميات كبيرة من الماء تضمن تشغيل هذه المحطات بصورة دائمة. (11)

وتعد الطاقة الكهرومائية أكبر مساهم في إمدادات الطاقة المتجددة في العالم حيث قدرت الطاقة الكهرومائية المنتجة عالمياً خلال عام 2013 نحو 3750 تيراواط ساعة، وأضيف حوالي 40 جيجاواط من القدرات الجديدة لتزويد القدرات العالمية بنحو 4% لتصل إلى ما يقرب من 1000 جيجاواط مقارنة بعام 2012 أين وصلت 990 جيجاواط. وقد أنشأت الصين حوالي 29 جيجاواط، مع قدرات أخرى كبيرة أضيفت في تركيا، والبرازيل، وفيتنام، والهند وروسيا. وقد احتلت الصين المرتبة الأولى بين الدول التي تستغل المصادر المائية لتوليد الطاقة الكهربائية، تلتها البرازيل في المرتبة الثانية، فيما احتلت الولايات المتحدة الأمريكية المرتبة الثالثة. ويبين الشكل (II-10) إجمالي القدرات المائية عالمياً في أعلى ست دول في العالم سنة 2012. (12)



الشكل 02. القدرات المائية المضافة، أعلى ست دول في 2013

Source: Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, (2014): Renewables 2014, Global Status Report, Paris, p 44, available on this .link: <http://www.ren21.net/REN21Activities/GlobalStatusReport.aspx>: (20/07/2014).

2-4- الطاقة الحرارية الجوفية: يقصد بالطاقة الحرارية الأرضية الجوفية، الحرارة المخزونة تحت سطح الأرض. وهي تزداد مع زيادة العمق، وتخرج من جوف الأرض عن طريق الاتصال والنقل الحراري والينابيع الساخنة والبراكين النائرة ويمكن استغلالها بالطرق الفنية المتوفرة بصورة اقتصادية. ويتجسد هذا النوع من الحرارة في الماء الساخن والبخار الرطب والجاف، الصخور الساخنة، الحرارة المضغوطة في باطن الأرض وأفضلها البخار الجاف لقدرته الحرارية المرتفعة وعدم تسببه في تآكل المعدات. كما نجد في مناطق عديدة من العالم، نافورات طبيعية أو عيوناً للماء الساخن التي تستخدم كحمامات علاجية أو ترفيهية. وقد أجريت أول تجربة لتوليد الكهرباء عن طريق بخار جوف الأرض، في إيطاليا عام 1904 بطاقة إنتاجية 280 ألف كيلووات. كما توجد محطات توليد كهربائية تعمل بالحرارة الجوفية في المكسيك، أيسلندا، نيوزلندا، اليابان، روسيا، والولايات المتحدة (في شمال سان فرانسيسكو). (13)

وتحتل الولايات المتحدة الأمريكية المرتبة الأولى في العالم باستخدام هذا النوع من الطاقة، حيث بلغ إجمالي طاقة الحرارة الجوفية المركبة فيها 3386 ميغاواط عام 2012. ولوحظ ارتفاع طاقة الحرارة الجوفية المركبة في عدد من دول العالم مثل نيكاراغوا التي بلغ إجمالي طاقة الحرارة الجوفية فيها عام 2012 حوالي

يجري في أوروبا وأمريكا وبقية دول العالم. أما في دول العالم الثالث فتستعمل لتحويل مضخات المياه في المناطق الصحراوية الجافة. وتجري الآن محاولات جادة لاستعمال هذه الطاقة مستقبلاً في تحلية المياه وإنتاج الكهرباء بشكل واسع. (5)

واستناداً إلى إحصاءات وكالة الطاقة الدولية (IEA)، ارتفع إجمالي الطاقات الفوتوفولطية التراكمية المركبة في العالم من 69.9 جيجاواط عام 2011 إلى 100 جيجاواط عام 2012، وهو ما يمثل زيادة بنسبة 43.3%. وقد تصدرت ألمانيا دول العالم حيث بلغ إجمالي الطاقات الفوتوفولتية التراكمية المركبة فيها عام 2012 أكثر من 32.6 جيجاواط بزيادة تعادل 30% عن عام 2011، وتلتها إسبانيا بطاقة إجمالية بلغت 16.2 جيجاواط مقارنة بحوالي 12.8 جيجاواط عام 2011. (6)

في حين بلغ إجمالي استهلاك الطاقة الكهربائية المستمدة من الطاقة الشمسية عالمياً نحو 55.7 تيراوات / الساعة عام 2011 مقارنة بـ 29.9 تيراوات / الساعة عام 2010. (7)

2-2- طاقة الرياح: تنتج طاقة الرياح عن عدة عوامل منها التوزيع الغير المتساوي للحرارة الشمسية على سطح الأرض بين منطقة الحزام الاستوائي ومناطق القطبية بحيث ينتج عنه اختلاف في تسخين الكتل الهوائية بالغللاف الجوي. وتتأثر سرعة الرياح واتجاهاتها بعدة عوامل منها حركة دوران الأرض وطبيعة تضاريس الأرض. يتم استغلال الرياح باستعمال مراوح هوائية تحول قوة الرياح إلى طاقة حركية يتم تحويلها هي الأخرى باستعمال مولدات إلى طاقة كهربائية. وتستخدم حالياً المراوح ذات ثلاث شفرات بالكفاءة العالية وبشكل واسع في إنشاء حقول طاقة الرياح. ووصلت قدرة أكبر مروحة في العالم 6 ميغاواط وطول شفراتها 128 متر، من صنع مؤسسة صينية. وتعد ولاية تكساس الأمريكية الأولى في العالم بحيث تستغل مجموعة من حقول الرياح تبلغ قدرتها 10 آلاف ميغاواط أي ربع مجموع قدرة طاقة الرياح بالولايات المتحدة. (8)

وقد بلغ إجمالي الطاقة المركبة من طاقة الرياح في العالم عام 2012 بنسبة 19% مقارنة بعام 2011 ليرتفع هذا الإجمالي من 238 إلى 283 جيجاواط، أي حوالي زيادة تقدر بـ 45 جيجاواط. وقد بلغ نمو الطاقة المركبة في الصين 39.4% بين عامي 2010 و 2011، حيث وصل إجمالي طاقة الرياح المركبة فيها إلى 62.4 جيجاواط، تلتها السويد بنسبة نمو بلغت 35.6%، ثم كندا ثم تركيا وباقي دول العالم. (9)

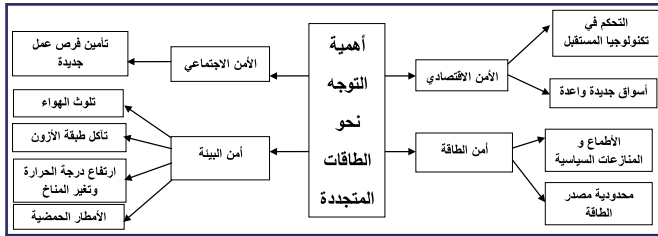
وقدر استهلاك الطاقة الكهربائية في العالم المستمدة من طاقة الرياح 437.4 تيراواط / الساعة عام 2011 مقارنة بـ 347.8 تيراواط / الساعة عام 2010، وجاءت الولايات المتحدة الأمريكية في مقدمة دول العالم بنحو 121 تيراواط / الساعة بنسبة 27.7% تليها الصين وألمانيا بإجمالي 73.2 و 46.5 تيراواط على التوالي في نفس العام. (10)



الشكل 01. قدرة طاقة الرياح المثبتة عالمياً ما بين 2004-2012

Source: Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, (2014): Renewables 2014, Global Status Report, Paris, p 59, available on this .link: <http://www.ren21.net/REN21Activities/GlobalStatusReport.aspx>: (20/07/2014).

القائمة على الطاقة التقليدية في هذا العصر، دون أن ننسى دورها الفعال في المحافظة على البيئة والمحيط الذي نعيش فيه.



الشكل 03. ملخص لأهمية الطاقة المتجددة من حيث تأمين الأمن الاقتصادي، الاجتماعي، البيئي وكذلك أمن الطاقة نفسها

المصدر: تكواشت عماد، واقع وأفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر، مذكرة ماجستير غير منشورة، جامعة الحاج لخضر باتنة، 2012 / 2011، ص: 59

المحور الثاني: الطاقات المتجددة في ظل الاقتصاد العالمي

أولاً: الرصيد الطاقى العالمي من الطاقات المتجددة

من حيث قدرات توليد الطاقة، كان عام 2013 عاما قياسيا آخر، حيث إنه حدث نمو بالغ الأهمية في قطاع الطاقة المتجددة تمثل في تجاوز القدرة العالمية 1.560 جيغاواط في عام 2013، بزيادة 8% عن عام 2012، حيث ارتفعت الطاقة الكهرومائية بنسبة 4% إلى ما يقارب 1000 جيغاواط، وتمت المصادر المتجددة الأخرى بشكل جماعي إلى ما يقرب من 17% إلى أكثر من 560 جيغاواط، ليأتي أكثر من 22% من إنتاج الطاقة في العالم من مصادر متجددة.

ولأول مرة، حققت الطاقة الكهروضوئية نمواً يتجاوز طاقة الرياح. فعلى الرغم من تراجع الاستثمار العالمي في الطاقة الكهروضوئية بما يقرب من 22% مقارنة بعام 2012، أضيفت قدرات جديدة تزيد عن 27% وسجلت سوق الطاقة الكهروضوئية رقما قياسيا هذا العام بإضافة نحو 39 جيغاواط في عام 2013 ليصبح المجموع حوالي 139 جيغاواط، وأضيف أكثر من 35 جيغاواط من طاقة الرياح في عام 2013 ليتجاوز إجماليها 318 جيغاواط. ومع ذلك، فعلى الرغم من مرور عدة سنوات من النمو القياسي انخفض السوق بنحو 10 جيغاواط مقارنة مع 2012، مما يعكس في المقام الأول الانخفاض الحاد في سوق الولايات المتحدة الأمريكية. وعلى النقيض، سجلت طاقة الرياح البحرية رقما قياسيا بإضافة 1,6 جيغاواط أنشئت جميعها تقريبا في الاتحاد الأوروبي.

كما شاركت الطاقة الكهروضوئية والطاقة الكهرومائية بحوالي ثلث القدرات المضافة من الطاقة المتجددة. وفي عام 2013، مثلت القدرات المركبة أكثر من 56% من صافي القدرات المضافة عالميا، وبما يفوق إجمالي القدرات المركبة في عدة دول. (17)

جدول 2. القدرات المركبة عالميا من الطاقات المتجددة

الوحدة	بداية 2004	نهاية 2012	نهاية 2013
قدرات الطاقة المتجددة (دون الطاقة المائية)	85	480	560
قدرات الطاقة المتجددة (مع الطاقة المائية)	800	1.440	1.560
قدرات الطاقة المائية	715	960	1,000
قدرات طاقة الكتلة الحيوية	<36	83	88
قدرات طاقة الحرارة الأرضية	8.9	11.5	12
قدرات الطاقة الكهروضوئية	2.6	100	139
قدرات الطاقة الشمسية الحرارية	0.4	2.5	3.4
قدرات طاقة الرياح	48	283	318

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على

Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, (2014): Renewables 2014, Global Status Report: Paris, p 15.

160 ميغاواط مقارنة بـ 88 ميغاواط عام 2011، أي بنسبة زيادة سنوية بلغت حوالي 82%. كما ارتفع إجمالي هذه الطاقة في أندونيسيا بنسبة 10.8%، وكينيا بنسبة 4.8%. (14)

جدول 1. إجمالي طاقة الحرارة الجوفية المركبة في بعض دول العالم لعامي 2011 و2012

الدول	الطاقة المركبة (ميغاواط)	2011	2012	معدل النمو السنوي 2011/2012 (%)
الولايات المتحدة الأمريكية	3236	3386	4.6	
الفلبين	1967	1968	0.1	
اندونيسيا	1209	1339	10.8	
المكسيك	887	812	8.5-	
إيطاليا	863	863	0.0	
كينيا	167	175	4.8	
نيكاراغوا	88	160	81.8	
إجمالي العالم	11156	11446	2.6	

المصدر: منظمة الدول العربية المصدرة للبترول (OPEC)، (2013)، تقرير الأمين العام السنوي الأربعون، العدد (40): الكويت، ص: 193.

2-5 طاقة الكتلة الحيوية: يقصد بها تحويل الكائنات العضوية إلى وقود، ويشمل ذلك خشب الغابات وفضلات الحيوانات، وتتمثل هذه الطاقة في صورتها الأولية فيما يعرف بالطاقة البديئية أو الطاقة غير التجارية، حيث تحول مباشرة إما إلى طاقة حرارية عن طريق الاحتراق، أو إلى طاقة حركية (ميكانيكية). (15) وطاقة الكتلة الحيوية تسمى أحيانا الطاقة الحيوية وهي في الأساس مادة عضوية مثل الخشب والمحاصيل الزراعية والمخلفات الحيوانية، وهذه الطاقة هي طاقة متجددة، لأنها تحول طاقة الشمس إلى طاقة مخزنة في النباتات عن طريق عملية التمثيل الضوئي، فطالما هناك نباتات خضراء فهناك طاقة شمسية مخزنة فيها، وبالتالي لدينا طاقة الكتلة الحيوية التي نستطيع الحصول عليها بطرق مختلفة من هذه النباتات. أما مصادر الكتلة الحيوية في الوقت الحاضر فهي: مخلفات الغابات والمخلفات الزراعية، استغلال (قطع) أخشاب الغابات بشكل مدروس، فضلات المدن والمحاصيل التي تزرع خصيصا لغابات الحصول على الطاقة منها. (16)

ولقد بلغ إجمالي القدرة المركبة للوقود الحيوي في العالم 83 جيغاواط عام 2012 مقارنة بما مقداره 72 جيغاواط عام 2011 أي بزيادة قدرها 12%، وقد كان حوالي 350 كيلواط ساعة من الكهرباء المنتجة عالميا. وتسيطر الولايات المتحدة الأمريكية على 18% منها بنحو 15 جيغاواط عام 2012 يليها الاتحاد الأوروبي بنحو 31.4 جيغاواط، وتعتبر دول الاتحاد الأوروبي من أكثر دول العالم استهلاكاً للطاقة الكهربائية المستمدة من الوقود الحيوي.

3- أهمية مصادر الطاقة المتجددة:

بالنظر إلى أهمية مختلف مصادر الطاقة في الحياة فإن استخدام الطاقات المتجددة أصبح شيء لا بد منه، إذ سنجد في يوم ما على استخدامها لأنها ستكون المصدر الوحيد للطاقة، فهي تقوم على تحقيق أهداف التنمية المستدامة، فاجتماعيا تقوم الطاقات المتجددة بتأمين فرص عمل جديدة، تزويد المناطق النائية كمصدر بديل عن الطاقة التقليدية المكلفة في تلك المناطق وغيرها وكذلك لها دور في الأمن الاقتصادي وذلك في التحكم في تكنولوجيا المستقبل وفتح أسواق جديدة واعدة، كما تعتبر الحل الوحيد في فك النزاعات والأطماع

ثانيا: الاستثمارات العالمية في الطاقات المتجددة:

لقد بلغت الاستثمارات العالمية الجديدة في مجالات الطاقة المتجددة باستثناء الطاقة الكهرومائية حوالي 214.4 مليار دولار في عام 2013، بانخفاض 14% عن العام السابق، و 23% عن العام 2011. وبأخذ الاستثمارات غير المدرجة في مجال الطاقة الكهرومائية بعين الاعتبار، يصل إجمالي الاستثمارات الجديدة في الطاقة المتجددة إلى 249.9 مليار دولار في عام 2013. وللسنة الثانية على التوالي تراجع الاستثمارات بعد عدة سنوات من النمو، ويرجع ذلك في جزء منه إلى عدم اليقين بشأن سياسات الحوافز في أوروبا والولايات المتحدة، والآخر إلى الانخفاض الحاد في تكاليف التكنولوجيا المستخدمة. (18)

إلا أن هناك تفاؤلا كبيرا في رفع الاستثمارات، حيث أشارت شركة بلومبرج لتمويل الطاقات الجديدة إلى أن الاستثمار في طاقة الرياح والطاقة الشمسية قد تصل إلى 500 مليار دولار متجاوزة بذلك الاستثمارات في الوقود الأحفوري والطاقة النووية بحوالي 5 أضعاف بحلول عام 2035. (19)



الشكل 04. تطور الاستثمارات الموجهة للطاقة المتجددة من 2004 إلى 2013

Source: Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, (2014): Renewables 2014, Global Status Report, Paris, p 22, available on this link : <http://www.ren21.net/REN21Activities/GlobalStatusReport.aspx> : (20/07/2014).

المحور الثالث: واقع وإمكانات الطاقات المتجددة في الجزائر

أولا: الإمكانات الطبيعية المولدة للطاقات المتجددة في الجزائر

تمتع الجزائر بعديد الموارد المتجددة منها:

1- الطاقة الشمسية: تتوفر الجزائر من جراء موقعها الجغرافي على أغنى الحقول والمناجم الشمسية في العالم، فمدة الشمس في كامل التراب الوطني تقريبا تفوق 2000 ساعة في السنة ويمكنها أن تصل إلى 3900 ساعة (الهضاب العليا والصحراء) والطاقة المتوفرة يوميا على مساحة عرضية قدرها 1م² تصل إلى 5 كيلواط في الساعة على معظم أجزاء التراب الوطني أي نحو 1700 كيلواط في الساعة / م² في السنة في شمال البلاد و 2263 كيلواط / م² في السنة في جنوب البلاد. فالقدرة الشمسية تعتبر الأهم في الجزائر، بل هي الأهم في منطقة حوض البحر المتوسط:

- 169440 تيرواط ساعي / السنة.
- 5000 مرة الاستهلاك الجزائري من الكهرباء.
- 60 مرة استهلاك أوروبا الخمسة عشر (15) المقدر ب 3000 تيرواط ساعي / السنة.
- 4 مرات الاستهلاك العالمي للطاقة. (20)

2- الطاقة الريحية: تتميز الجزائر بمناطق غنية بسرعة رياح جيدة واقتصادية تبلغ في متوسطها 5م / ثا في منطقة تندوف، تيارت وهران، وفي أقصاها إلى أكثر من 6م / ثا في منطقة أدرار، تيميمون وعين صالح، تعتبر هذه الحقول مناسبة لإنشاء مزارع رياح لإنتاج الطاقة الكهربائية.

3- طاقة الكتلة الحية: في ما يخص الكتلة الحية فتبقى إمكانات الجزائر قليلة إذا ما قورنت بالأنواع الأخرى، أولا لأن المساحة الغابية لا تمثل سوى 10% من المساحة الإجمالية للوطن، ويعتبر كل من الصنوبر البحري والكاليتوس نباتين مهمين في الاستعمال الطاقوي لكنهما لا يمثلان إلا 5% من الغابات الجزائرية، أما المصادر الطاقوية من النفايات الحضرية والزراعية فتقدر بحوالي 5 مليون طن.

4- الطاقة الحرارية الجوفية: يتواجد أكثر من 200 منبع ساخن شمال الجزائر، حيث ثلثي هذه المنابع تفوق درجة حرارتها 45 درجة لتبلغ 98 سنتي غراد في حمام دباغ (مسخوطين) بولاية قالمة، 118 سنتي غراد في عين ولان و 119 سنتي غراد في بسكرة.

5- الطاقة الكهرومائية: تشكل الطاقة المائية مصدرا محدودا للطاقة في الجزائر لمحدودية المياه والأنهار، وهذا رغم كميات الأمطار الكبيرة، والتي لا يتم الاستفادة من معظمها نتيجة لضعف قدرة التعبئة إضافة إلى عوامل أخرى مثل تركيز التساقط في مناطق محدودة ونسبة التبخر العالية. (21)

ثانيا: البرنامج الوطني للطاقات المتجددة

مهدت الجزائر لديناميكية الطاقة الخضراء بإطلاق برنامج طموح لتطوير الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية، يتمحور على تأسيس قدرة ذات أصول متجددة مقدرة بحوالي 22.000 ميغاواط وهذا خلال الفترة الممتدة ما بين 2011 و 2030، منها 12.000 ميغاواط موجه لتغطية الطلب الوطني على الكهرباء و 10.000 ميغاواط للتصدير، وسيكون حوالي 40% من إنتاج الكهرباء موجه للاستهلاك الوطني من أصول متجددة. بالنسبة للتصدير فهو مشروط بوجود طلب شراء مضمون على المدى الطويل، متعاملين فعالين وتمويلات خارجية.

تشكل الطاقة الشمسية المحور الأساسي لبرنامج الطاقات المتجددة، إذ يتوقع أن تساهم بـ 37% من مجمل الإنتاج الوطني للكهرباء بين 2011 / 2030، وطاقة الرياح تشكل المحور الثاني للتطور والتي تقارب حصتها 3% من مجمل الإنتاج الوطني للكهرباء في سنة 2030.

وبرنامج الطاقات المتجددة في الجزائر يعرف بالمراحل التالية:

- في سنة 2013: يتوقع تأسيس قدرة إجمالية تقدر بـ 110 ميغاواط.
- في أفق 2015: يتم تأسيس قدرة إجمالية تقارب 650 ميغاواط.
- في سنة 2020: ينتظر تأسيس قدرة إجمالية بحوالي 2.600 ميغاواط واحتمال تصدير ما يقرب 2.000 ميغاواط.
- في سنة 2030: من المرتقب تأسيس قدرة تقدر بحوالي 12.000 ميغاواط للسوق الوطني ومن المحتمل تصدير ما يقرب 10.000 ميغاواط. (22)

ثالثا: السياسات الداعمة لعمل البرنامج الوطني للطاقات المتجددة

1. البحث والتطوير: لقد اختارت الجزائر نهج البحث العلمي لتطوير برنامج الطاقات المتجددة لتجعله حافزا حقيقيا لتطوير الصناعة الوطنية والذي يضمن مختلف الطاقات (بشرية، ومادية، وعلمية،...). فالبحث العلمي يشكل عنصرا جوهريا لاكتساب التكنولوجيات وتطوير المعارف وتحسين الكفاءة الطاقوية. وفي هذا الإطار، وبالإضافة إلى مراكز البحث الملحقه بالمؤسسات مثل « مركز البحث وتطوير الطاقات الكهربائية والغازية» فرع مجمع سونلغاز، تتعاون هيئات أخرى مثل الوكالة الوطنية لترقية وعقلنة استعمال الطاقة (APRUA) والشركة المختصة في تطوير الطاقات المتجددة (NEAL: New Energy Algeria).

وهذه الهيئات تتعاون مع مراكز البحث العلمي، ونخص بالذكر من بينها:

- مركز تنمية الطاقات المتجددة (CDER): أنشئ في 22 مارس 1988 ببوزريعة، وهو مركز مكلف بإعداد وتطبيق برامج البحث والتطوير العلمي والتكنولوجي ووضع أنظمة طاقوية لاستغلال الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والطاقة الحرارية الأرضية، والكتلة الحيوية والهيدروجين.

- زيادة على ذلك، تستفيد هذه الأنشطة والمشاريع من الامتيازات المنصوص عليها في إطار التشريع والتنظيم المتعلقين بترقية الاستثمار وكذا لصالح الأعمال ذات الأولوية (حسب القانون 09-99)

ج / إجراءات تحفيزية أخرى:

- إن الإرادة السياسية للجزائر في إطار إنجاز برنامج تطوير الطاقات المتجددة سيتم من خلال تقديم دعم لتغطية التكاليف الناجمة عن نظام التسعيرة المطبق على الكهرباء للمستثمرين بهذا المجال.

- إنشاء الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة من أجل تمويل هذه المشاريع ومنح قروض بدون فوائد وضمانات من طرف البنوك والمؤسسات المالية (حسب القانون 09-99). (27)

2. تطوير القدرات الصناعية لدعم البرنامج الوطني للطاقات المتجددة

تعزز الجزائر تقوية النسيج الصناعي حتى يكون في طليعة التغيرات الإيجابية، سواء على الصعيد الصناعي والتقني أو على الصعيد الهندسي والبحثي، من خلال:

أ / الطاقة الشمسية الكهروضوئية: تمر القدرات الصناعية الخاصة بالطاقة الشمسية الكهروضوئية بالمراحل التالية:

2011-2013: بلوغ نسبة 60% من إدماج الصناعة الجزائرية. من خلال إنشاء مصنع لإنتاج الألواح الكهروضوئية بقدرة تعادل 120 ميغاواط / الذروة في السنة من طرف مجمع سونلغاز عبر شركتها الفرعية، الروبية-إنارة. كما ستميز هذه الفترة أيضا بأعمال تقوية النشاط الهندسي ودعم تطوير الصناعة الكهروضوئية.

2014-2020: يتمثل الهدف في بلوغ نسبة 80% من إدماج القدرات الجزائرية. ولهذا الغرض يرتقب بناء مصنع لإنتاج (السليسيوم) بالشراكة مع مراكز للبحوث. وإنشاء شبكة وطنية للمقاولة لصناعة الأجهزة التي تدخل في بناء المحطات الكهروضوئية.

2021-2030: إنجاز مركز للموافقة على المنتجات الخاصة بتجهيزات الطاقات المتجددة وبلوغ نسبة إدماج تفوق 80% من خلال توسيع القدرة على إنتاج الخلايا الكهروضوئية لبلوغ 200 ميغاواط / الذروة في السنة. وسوف تتميز هذه الفترة بتطوير شبكة وطنية للمقاولة لصناعة الأجهزة الضرورية في بناء محطات شمسية كهروضوئية، كما ستميز بالتحكم الكامل في نشاطات الهندسة والتزويد وبناء محطات ووحدات تحلية المياه المالحة. وإضافة إلى تصدير الكهرباء المنتجة من الطاقات المتجددة سيتم التصدير للمهارة والأجهزة التي تدخل في إنتاج الكهرباء انطلاقا من الطاقات المتجددة.

ب / الطاقة الشمسية الحرارية: يمر البرنامج الخاص بمشروع الطاقة الشمسية الحرارية بالمراحل التالية:

2011-2013: انطلاق دراسات من أجل الصناعة المحلية للأجهزة الخاصة بفرع الطاقة الشمسية الحرارية.

2014-2020: يرتقب بلوغ نسبة إدماج تقدر بـ 50% من خلال:

- تطوير نشاط الهندسة وقدرات التصميم والتزويد والإنجاز؛
- بناء مصنع لصناعة المرايا؛
- تشييد مصانع لصناعة أجهزة السائل الناقل للحرارة وأجهزة تخزين الطاقة؛
- بناء مصنع لصناعة أجهزة كتلة الطاقة.

2021-2030: بلوغ نسبة إدماج تقدر بـ 80% بفضل تجسيد المشاريع الآتية:

- توسيع قدرة صنع المرايا، توسيع قدرة صنع السوائل الناقلة للحرارة وأجهزة تخزين الطاقة؛

- وحدة تطوير التجهيزات الشمسية (UDES): أنشئت في 09 جانفي 1988 ببوسماعيل ولاية تيبازة، وهي مكلفة بتطوير التجهيزات الشمسية، ولا سيما القيام بدراسات تقنية اقتصادية وهندسية وكذلك إنجاز نماذج أولية محدودة وإنتاج تجريبي نموذجي متعلق بالتجهيزات الشمسية ذات المفعول الحراري أو بفعل الإنارة الفولتية ذات الاستعمال المنزلي، والصناعي والفلاحي وكذا التجهيزات والأنظمة الكهربائية الحرارية، الميكانيكية والأخرى والتي تدخل في تطوير التجهيزات الشمسية وفي استعمال الطاقة الشمسية. (23)

- وحدة تطوير تكنولوجيا السليسيوم (USTD): أنشئت سنة 1988 تحت وصاية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، تمثل مهمتها في إجراء أعمال البحث العلمي والإبداع التكنولوجي، والتقييم والتكوين لما بعد التدرج في ميادين العلوم وتكنولوجيات المواد والأجهزة نصف الموصلة للتطبيقات في ميادين عدة كما تسهم بالتعاون مع الجامعات الجزائرية في تطوير المعرفة وتحويلها إلى مهارة تكنولوجية ومنتجات ضرورية للانتعاش الاقتصادي والاجتماعي.

- وحدة البحث التطبيقي في الطاقة المتجددة (URAER): أنشئت سنة 1999 بغرداية، تابعة لمركز تنمية الطاقات المتجددة، مهمتها التعاون مع الجامعات والمراكز البحثية الأخرى من خلال البحث والتدريب في مجال الطاقات المتجددة.

- وحدة الأبحاث التطبيقية في مجال الطاقة المتجددة في المناطق الصحراوية (URERMS): أنشئت وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي بأدرار (محطة تجريب الأجهزة الشمسية في الوسط الصحراوي سابقا) في سنة 1988. فهي مؤسسة ذات طابع علمي تحت وصاية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، يتلخص نشاطها أساسا في القيام بنشاطات البحث والتجريب لترقية وتطوير الطاقات المتجددة في المناطق الصحراوية، وإعادة هيكلة مؤسسات البحث.

- المعهد الجزائري للطاقات المتجددة (IARE): الذي يقوم بدور أساسي في جهود التكوين المبذولة من طرف الدولة، ويضمن بصفة نوعية تطوير الطاقات المتجددة ويشمل التكوين في ميادين الهندسة، والأمن والأمان، والتدقيق الطاقوي، وتسيير المشاريع،... (24)

2. الإطار القانوني والإجراءات التحفيزية والجبائية

أ / الإطار القانوني: إن تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر أصبح مؤطرا بمجموعة من النصوص القانونية كالآتي:

- القانون رقم 99-09 مؤرخ في 28 جويلية 1999 المتعلق بالتحكم في الطاقة،
- القانون رقم 02-01 مؤرخ في 5 فيفري 2002 المتعلق بالكهرباء والتوزيع العمومي للغاز الطبيعي عبر الأنابيب،
- القانون رقم 04-09 مؤرخ في 14 أوت 2004 والمتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة. وينص هذا القانون على صياغة برنامج وطني لترقية الطاقات المتجددة، كما ينص أيضا على التشجيع والدفع إلى تطوير الطاقات المتجددة وإنشاء مرصد وطني للطاقات المتجددة وذلك لترقيتها وتطويرها. ()

• قانون المالية التكميلي لسنة 2009، المتضمن إنشاء صندوق للطاقات المتجددة، ويتم تمويله عن طريق احتساب 0,5% من الجباية البترولية. ()

ب / الإجراءات التحفيزية والجبائية:

- يمكن لحاملي المشاريع في مجال الطاقات المتجددة الاستفادة من المزايا الممنوحة بموجب الأمر 01-03 المؤرخ في 20 أوت 2001 المتعلق بتطوير الاستثمار.

- يمكن منح امتيازات مالية وجبائية وجمركية للأنشطة والمشاريع التي تسهم في تحسين الفعالية الطاقوية وترقية الطاقات المتجددة.

• توسيع قدرة صنع أجهزة كتلة الطاقة؛

• صنع وتزويد وإنجاز محطات عن طريق الإمكانات الخاصة.

ج / طاقة الرياح: تمثل الخيار الثاني في برنامج الطاقات المتجددة بعد الطاقة الشمسية، ويمر إنجازها على فترات بداية من:

2013: يرتقب الشروع في دراسات لإقامة صناعة الطاقة الريحية؛

2020-2014: التوصل إلى نسبة إدماج تقدر بـ 50%. وسوف تتميز هذه الفترة بالنشاطات الآتية:

• تشييد مصنع لصناعة الأعمدة ودورات الرياح؛

• إنشاء شبكة وطنية للمقاولة من الباطن لصناعة أجهزة أرضية رافعة؛

• رفع كفاءة نشاط الهندسة وقدرات التصميم والتزود والانجاز؛

2021-2030: الوصول إلى نسبة إدماج تصل إلى 80% بفضل توسيع قدرات صناعة الأعمدة ودورات الرياح وتطوير شبكة وطنية للمقاولة من الباطن لصناعة أجهزة أرضية رافعة، كما يرتقب تصميم وتزويد وإنجاز دورات الرياح بإمكانات خاصة والتحكم في نشاطات الهندسة والتزود وبناء محطات ووحدات تحلية المياه المالحة. (28)

المحور الرابع: المشروع الجزائري-الياباني صحراء صولار

بريدير "أس أس بي" للطاقة الشمسية وانعكاساته الاقتصادية والبيئية

أولا: نبذة عن المشروع الجزائري-الياباني صحراء صولار بريدير للطاقة الشمسية

يشكل المشروع الجزائري-الياباني حول تكنولوجيا الطاقة الشمسية، المسمى "صحراء صولار بريدير" "أس.أس.بي"، من أبرز اتفاقيات التعاون بين جامعة الجزائر والجامعات اليابانية، فهو يضم ثلاث مؤسسات جزائرية شريكة، وهي جامعة العلوم والتكنولوجيا محمد بوضياف لوهران، وجامعة طاهر مولاي لسعيدة ووحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي لأدرار. فيما يتكون الجانب الياباني من ثماني جامعات ومعاهد بحوث (6 جامعات والوكالتين اليابانيتين "جي.أي.سي.أ." و "جي.أي.تي.أ."). المهتمتين بالتعاون الدولي والعلوم والتكنولوجيا). حيث ستسهم بمهاراتها في تحقيق التنمية المستدامة التي تستند على مفهوم "أس.أس.بي" المتعلق بتشييد مصانع للخلايا الشمسية المصنوعة من السليكون ومحطات توليد الطاقة الشمسية. (29) وقد انتزعت الجزائر هذا المشروع الذي يعتبر الأول من نوعه عالميا بعد مشروع "ديزيرتيك" من بين العديد من البلدان المرشحة على غرار دولة مصر بالنظر إلى شساعة مساحة مناطقها الصحراوية المواتية للإشعاع الشمسي، وكذا نوعية نسبة مادة السيليسيوم في رمال المنطقة وتوفرها على الكفاءات العلمية والبشرية وتجربتها القديمة في ميدان الطاقات المتجددة.

ويذكر أن المشروع قد اعتمد شهر أوت من سنة 2010 بالتوقيع على اتفاقية بين كل من وزارة التعليم العالي والبحث العلمي وجامعة العلوم والتكنولوجيا «محمد بوضياف» لوهران والوكالتين اليابانيتين «جي.أي.سي.أ.» و «جي.أي.تي.أ.» المهتمتين بالتعاون الدولي والعلوم والتكنولوجيا، وأن هذا المشروع يتعلق بتحويل الإشعاع الشمسي إلى طاقة كهربائية سيتم نقلها إلى الشمال عبر كوابل تحول دون ضياع الطاقة. (30)

وحسب التوضيحات التي قدمتها نائبة مدير الجامعة المكلفة بالعلاقات الدولية والتعاون بن حراث نصيرة، فإن المشروع الذي تم إطلاقه في كانون الثاني / جانفي من سنة 2011 سيحمل اسم «أس.أس.بي» أي صحراء صولار بريدير استنادا إلى الأرضية التكنولوجية المسماة المزرعة الشمسية التجريبية المبرمج

إنجازها بسعيدة، معلنة عن أن جامعة العلوم والتكنولوجيا بوهران ستستفيد في هذا الإطار من مركز للبحوث مخصص لتطوير تكنولوجيا الطاقة الشمسية، والتي أكدت أن فترة تجسيد المشروع قد حددت بـ 5 سنوات على أن يتكفل الطرف الياباني بتمويلها وبشكل كلي بغلاف مالي قدره 5 ملايين دولار. وحسب المصدر ذاته فإن الجامعة المذكورة ستستفيد أيضا من هبة ممثلة في تجهيزات ودورات تكوينية وبمساهمة دائمة للخبراء، بينما ستحظى كل من جامعة سعيدة ومركز البحث في الطاقة الشمسية لأدرار بأرضيات تكنولوجية من أجل إنجاز لوحات لتوليد الطاقة الشمسية واستغلال الطاقة المنتجة. وأضافت بن حراث في السياق نفسه أن مشروع «أس.أس.بي» يندرج في إطار أهداف التنمية المستدامة باعتبار أنه سيسمح بإيصال واستغلال الطاقة المنتجة بالجنوب نحو الشمال قصد تزويد محطات تحلية مياه البحر. كما أن الغرض من ذلك هو وضع أسس للتنمية المستدامة تركز على مفهوم «أس أس بي»، مع تعزيز برنامج البحث حول نظام عالمي جديد للتموين بالطاقة. وقد ذكر الأستاذ بودغن سطمبولي بأن برنامج «أس أس بي» استفاد من دعم من اليابان في إطار برنامج حكومي يرمي إلى ترقية البحث المشترك الدولي الذي يستهدف إعداد حلول تكنولوجية. (31)

كما أن مشروع «صحراء صولار بريدير» «أس.أس.بي» يهدف إلى إعداد دراسة جدوى في أفق 2015 بشأن نقل الكهرباء من جنوب البلاد إلى مدن الشمال من أجل استغلالها في منشآت مستهلكة على غرار محطات تحلية مياه البحر. كما يشكل هذا البرنامج نموذجا مرجعيا في إطار رؤية مستقبلية مسطرة حيث تم برمجة توسعها على الصعيد العالمي في أفق 2050.

ثانيا: البرنامج الجزائري-الياباني «صحراء صولار بريدير» نموذجا لشراكة تركز على نقل التكنولوجيا

يشكل برنامج «صحراء صولار بريدير» «أس.أس.بي» الذي يندرج في إطار التعاون العلمي الجزائري-الياباني «نموذجا للشراكة الجزائرية اليابانية المبنية على نقل التكنولوجيا»، فهو يركز على «حلول مبتكرة» على غرار الكابلات الفائقة التوصيل التي سيتم استخدامها لنقل الطاقة الكهربائية. فمنذ إطلاقه سمح هذا البرنامج المتعلق بتكنولوجيا الطاقة الشمسية للجامعة الجزائرية بالاستفادة من مكتسبات هامة على أصعدة البحث والتكوين والتجهيزات، حسب ما أوضح السيد بودغن سطمبولي بمناسبة منتدى آسيا-إفريقيا الرابع حول الطاقة المستدامة في الجزائر.

وقد أعلن الأستاذ الدكتور اسطمبولي بودغن من جامعة إيسطو (USTO) بوهران أن المشروع العالمي المزدوج بين ذات الجامعة و 6 جامعات يابانية منها جامعة طوكيو يشرف على وضع أسسه الميدانية بالجزائر من خلال وصول التجهيزات والمعدات اللازمة له من اليابان قبل نهاية سنة 2011، بعد تأخر لعدة أشهر بسبب الكوارث الطبيعية التي ضربت اليابان مؤخرا.

وقال الأستاذ بودغن إن اختيار الجزائر جاء أيضا بسبب توفرها على خزان شمسي هائل، حيث أثبتت الدراسات أن 10% فقط من الطاقة الشمسية يمكنها إنارة أوروبا، وهذا يدل على الحجم الكبير لهذه الطاقة الطبيعية المتوفرة في بلادنا والتي اهتمت بها اليابان من خلال مشروع توليد الطاقة «الفولتوضوية» وهي طاقة كهربائية وليست حرارية مثل ما يولده المشروع العالمي «ديزيرتيك»، حيث سيتم استخراج مادة السيليسيوم من الرمال واستعمالها في توليد الكهرباء الذي يمكن استعماله في المنازل وحتى للمؤسسات والإدارات، وهذا يتوقف حسبه على حجم المحطات التوليدية وتكنولوجياها العالية.

وأوضح بودغن أن البداية ستكون بسعيدة بإنشاء محطة تجريبية تعمل بالتنسيق مع مركز البحث بجامعة وهران وهناك محطة ثانية وهي ممولة من طرف

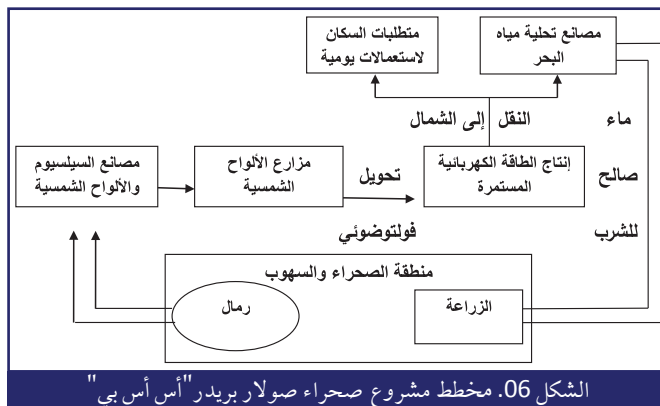
ويعتبر السيليسيوم المستخرج من الرمال أساسا مادة تدخل في مكونات الخلايا الضوئية التي تسمح بالتقاط الإشعاع الشمسي للتحويل إلى طاقة كهربائية. ويرتكز برنامج "أس أس بي" على استغلال الطاقة الشمسية انطلاقا من الطبقات الضوئية. وأشار السيد سطمبولي في هذا السياق إلى أهمية استغلال صخرة "ديتومي" مبرزا بأن المخزون من هذه المادة الأولية يقدر بـ 6 ملايين طن بمنطقة سيق بينما لا يتعين توفير سوى الثلث من هذه الإمكانيات لإنتاج 100 جيغاواط وهي قدرات هامة واقتصادية.

وستدعم جامعة العلوم والتكنولوجيا لوهراي التي تعتبر الشريك الرئيسي في برنامج "أس أس بي" قريبا بجهاز متطور من شأنه ضمان أقصى قدر من النقاء للسيليسيوم المستخرج كما أشير إليه. وسيدخل هذا الجهاز حيز الخدمة في فبراير 2015 بجامعة العلوم والتكنولوجيا محمد بوضيف لوهراي لدراسة رمال منطقة أدرار، وسيتم ضبطه من قبل الشركاء اليابانيين. (35)

رابعا: مشروع "صحراء صولار بريدر" ومطابقتها لبروتوكول كيوتو من أجل حماية البيئة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

صرح المدير العام لمعهد البحث حول الاقتصاد العربي بطوكيو اليابان، يوجيرو كيتامورا، لدى تنشيطه لمحاضرة في إطار أشغال الدورة الثانية للمنتدى الآسيوي العربي حول الطاقة المستدامة أن برنامج التعاون الجزائري الياباني المسمى "صحراء صولار بريدر"، سوف يؤدي إلى تطوير تكنولوجيات الطاقة الشمسية بالجزائر بطريقة مطابقة تماما "لبروتوكول كيوتو"، وهي معاهدة بيئية دولية خرجت في مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة والتنمية (UNCED)، ويعرف باسم قمة الأرض الذي عقد في ريو دي جانيرو في البرازيل، في يونيو 1992، والذي كان هدفها تحقيق تثبيت تركيز الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي عند مستوى يحول دون تدخل خطير من التدخل البشري في النظام المناخي. ووصف الخبير هذه العملية للتعاون بـ "المثالية" من خلال استغلال الموارد الطبيعية لإنتاج الطاقة النظيفة والمتجددة، مشيرا إلى أن تنفيذها سيكون في 2015 مطابقا للمعاهدة الدولية لكيوتو الرامية إلى التقليل من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بهدف مكافحة التغيرات المناخية. وفي مداخلته اعتبر كيتامورا كذلك أنه سيكون لهذا البرنامج "أثر إيجابي" على الأصدعة الاقتصادية والاجتماعية والثقافية مؤكدا في هذا السياق على تطبيقاته لفائدة مختلف مجالات الصناعة وآثاره فيما يخص خلق مناصب الشغل.

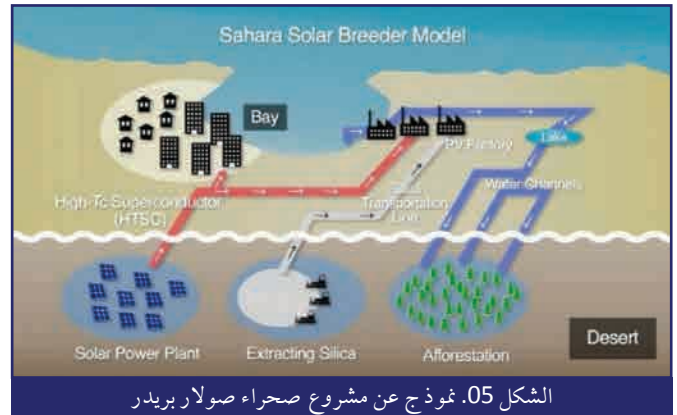
وأبرز الخبير الياباني أن برنامج صحراء صولار بريدر هام بالنظر إلى طابعه المتعدد التخصصات التي تلمس قطاعات عدة من الحياة الاقتصادية وسيحدث بالتأكيد تغييرات في النماذج الطاقوية، فأهمية التعاون الجزائري الياباني في هذا المجال التكنولوجي الرامي إلى استغلال الموارد الطبيعية لإنتاج الطاقة النظيفة والمتجددة. (36)



مديرية البحث العلمي بالجامعة ومركز البحث حول الطاقات المتجددة بأدرار. وستستمر مدة البحث والتجريب لغاية 2016 أي على مدار 5 سنوات بقيمة 5 ملايين دولار من أجل توليد طاقة تبلغ 100 جيغاواط وهو ما يعادل 100 مليار واط من الطاقة الفولتوضوئية لغاية أفق 2050. واعتبر بودغن أن تكلفة البحث والتركيب ربما كبيرة ولكن تكلفة استخراج السيليسيوم زهيدة مقارنة باستخراج الطاقات التقليدية.

إن بداية المشروع كانت مرتقبة في 2010 حين تم التوقيع على الاتفاقية في 4 أوت من ذات السنة ولكن تعرض اليابان للكوارث الطبيعية التي ألحقت عدة خسائر أجل المشروع لغاية بداية 2012، ولكن هذا لم يمنع الخبراء الجزائريين من المشاركة في المنتدى الياباني-العربي أين اختير هذا المشروع مشروعًا عالميًا نموذجيًا لتحويل الطاقة الشمسية لطاقة ضوئية كهربائية وليس حرارية.

أما حول تكوين الكفاءات الجزائرية لتحمل المشغل في هذا المجال، أكد الأستاذ بودغن أن جامعة العلوم والتكنولوجيا بإيسطو بوهران فتحت مشروع ماستير في الطاقات المتجددة استفاد منه 26 طالبا سيتكونون في مشروع «الفولتوضوئي» بالإضافة إلى إدماج طلبة الماجستير والدكتوراه الذين سبق لهم بالبحث في هذا التخصص، حيث يأمل بأن يجد الجميع مكانه في المشروع الجديد وأن تنفرد الجزائر بكفاءات ذات مستوى عالٍ في التكنولوجيات الحديثة والمستقبلية. (32)



Source: H. Koinuma, H. Fujioka, K. Kurokawa, Sahara Solar Breeder (SSB) Plan directed toward global clean energy superhighway, from <http://www.ssb-foundation.com>: 10/08/2014.

ثالثا: تقنية إنتاج مادة السيليسيوم الداعم القوي لمشروع صحراء صولار بريدر من الناحية الاقتصادية في الجزائر

تم بجامعة العلوم والتكنولوجيا محمد بوضيف بوهران إعداد تقنية جديدة لإنتاج مادة السيليسيوم حسبما أعلنه مدير البرنامج الجزائري الياباني "صحراء صولار بريدر" (أس أس بي) المخصص لتكنولوجيات الطاقة الشمسية. (33) حيث أوضح بأن رمال الجزائر تتوفر على السيليسيوم بنسبة 71% مما يجعلها "الأهم في العالم". ومن جهته أوضح مدير وحدة البحث في مجال الطاقة المتجددة بالوسط الصحراوي لأدرار حمودة مسعود أن استغلال هذه المادة يسمح بتطوير صناعة الألواح الشمسية بالجزائر، وهو بذلك يرفعها إلى مصاف المون الرئيسي لها بالنظر إلى توفر المواد الأولية. (34)

وتتمثل التقنية في استخراج السيليسيوم الذي تحتويه الصخرة المسماة "ديتومي" المتوفرة بكمية معتبرة بمنطقة سيق (معسكر) وفقا لما أفاد به السيد أمين بودغن سطمبولي على هامش أشغال منتدى آسيا-إفريقيا الرابع حول الطاقة المستدامة. وقد تم وضع هذه التقنية من قبل فريق من الباحثين بمخبر الإلكترونيك المجهرية وعلوم المواد الذي يشرف عليه الأستاذ سعد حمزاوي بجامعة وهران.

خامسا: الطاقات المتجددة ودورها في دفع عجلة تحقيق التنمية المستدامة: ترتبط إمكانات تحقيق التنمية المستدامة بمدى توفر مصادر كافية ومنظمة للطاقة، وذلك بما يكفل تعظيم الرفاهية الاقتصادية والاجتماعية وحتى البيئية للسكان. إن مستوى التقدم الحاصل في تكنولوجيات وتقنيات الطاقات المتجددة يجعلها قابلة للاستخدام سواء في النظم الصغيرة التي تؤمن الإمدادات المحلية في المناطق النائية، أو في النظم المركزية للاستخدام الحراري في الصناعة وغيرها، بالإضافة إلى نظم توليد الكهرباء بالقدرات الكبيرة التي يمكن أن ترتبط بالشبكات الكهربائية المحلية والإقليمية، وعلى ذلك يمكن للطاقات المتجددة الإسهام بشكل مؤثر في: (37)

1- المجالات الاقتصادية: من بين المجالات الاقتصادية نذكر:

أ/ تعزيز إمدادات الطاقة للسكان

يعاني حوالي ثلث سكان العالم من عدم توفر الإمدادات والخدمات الأساسية للطاقة مما يسهم في تدهور الأوضاع الاقتصادية والاجتماعية، وانخفاض مستوى التعليم والرعاية الصحية بها ويحد من فرص التنمية وتحسين نوعية الحياة، وعلى الأخص بالنسبة إلى النساء والأطفال بالنظر إلى كون المصادر المتجددة مصادر محلية تتوفر بهذه المناطق البعيدة والنائية، ويمكن تنفيذ العديد من نظمها بالقدرات الملائمة لاحتياجات السكان بالمناطق الريفية وبكلفة مناسبة، الأمر الذي يجعلها قادرة على تعزيز إمدادات الطاقة وحفز التنمية بهذه المناطق.

ب / تنوع مصادر الطاقة

يتوفر العالم وخاصة الجزائر على مصادر هائلة من الطاقات المتجددة يمكن من خلال تطوير استخداماتها الإسهام التدريجية بنسب متزايدة في توفير احتياجات الطاقة للقطاعات المختلفة، وتنوع مصادرها مما يؤدي إلى تحقيق وفرة في استهلاك الطاقات الأحفورية ويمكن أن توفر فائضا للتصدير، كما تسهم في إطالة عمر مخزون المصادر الأحفورية في الدول المنتجة لهذه المصادر، والتي منها الجزائر، كما يمكن الوفير المحقق من الاستهلاك خفضا في تكاليف الاستيراد بالنسبة للدول غير المنتجة، إضافة إلى ذلك تمثل الإمكانيات المتاحة حاليا للنظم المركزية الكبيرة لتوليد الكهرباء فرصة للتوجه نحو تصدير الطاقة الكهربائية المنتجة من مصادر الطاقة المتجددة.

ج / توفير مصادر الطاقة اللازمة لتحلية مياه البحر

إن توفر مصادر الطاقة المتجددة في مواقع الاحتياج للمياه خاصة بالتجمعات الصغيرة التي تحتاج إلى استهلاك محدود من الماء العذب، يمكن أن تكون الحل الاقتصادي والتقني لتحلية المياه في المناطق التي يتعذر بها توفر المصادر التقليدية بكلفة اقتصادية.

2- المجالات الاجتماعية والبيئية

أ / مقاومة الفقر وتحسين نوعية الحياة ووضعية المرأة

إن تحقيق إسهام مؤثر لمصادر الطاقات المتجددة في توفير إمدادات الطاقة اللازمة لتنمية المناطق الريفية وبكلفة اقتصادية مقارنة ببديل إمدادات الشبكات التقليدية، يمكن أن يؤدي إلى تحسين نوعية الحياة لما يوفره من خدمات تعليمية وصحية أفضل لسكان المناطق الريفية، إضافة إلى أنه يؤدي إلى القضاء على الفقر من خلال إيجاد فرص للعمالة المحلية في مجالات تصنيع وتركيب وصيانة معدات إنتاج الطاقات المتجددة، حيث إن العديد من هذه المعدات يمكن تصنيعها بإمكانات محدودة ويمكن توفرها محليا.

إن توفر معدات الطاقات المتجددة بالمناطق الريفية يوفر وسائل سهلة التداول ونظيفة بيئيا لأغلب خدمات الطاقة بالمناطق الريفية، وخاصة توفير مصادر الكهرباء وضخ المياه والطهي وغيرها، كل ذلك يؤدي إلى إحداث تغييرا محوريا في أوضاع المرأة الريفية بتحسين نوعية الخدمات المتوفرة لها، إضافة إلى توفير إمكانات إقامة صناعات حرفية صغيرة تسهم في رفع دخل الأسر بهذه المناطق.

ب / الحد من التأثيرات البيئية لقطاع الطاقة

إن الاعتماد على الطاقات المتجددة في تلبية الاحتياجات يؤدي إلى الحد من التلوث الناجم عن استخدام الطاقات الأحفورية وخاصة غازات الدفيئة، وذلك لكون المصادر المتجددة مصادر نظيفة لا تسبب أي تلوث يذكر للبيئة، إضافة إلى أن تحسين الظروف المعيشية بالمناطق الريفية ينتج عنه التقليل من أنماط استهلاك الطاقة غير المستدامة في هذه المناطق.

ج / استثمار الخبرات الفنية والعملية المتاحة

لقد تم خلال العقدين الماضيين بذل جهود كبيرة لتطوير استخدام تقنيات ونظم الطاقة المتجددة وتنميتها، مما أدى إلى تراكم خبرات محلية وإقليمية في مجالات متعددة، وبدرجات متفاوتة تعدت في دول كثيرة مرحلة البحث والتجريب الميداني إلى حيز الخبرة العملية في تصميم وتنفيذ وتشغيل المشروعات التطبيقية، فضلا عن التصنيع المحلي لمكونات النظم.

الخاتمة:

في الأخير يمكن القول بأن سوق الطاقة المتجددة في العالم وخاصة في الجزائر لم يبلغ مدها بعد، ومع هذا نلاحظ اليوم مؤشرات واعدة للتنمية من خلال مشروعات في طور الإعداد تتوافق مع زيادة الالتزام السياسي، وهو ما يعد الخطوات الأولى نحو مستقبل مستدام للطاقة في الجزائر، والذي سيكون كعنصر مساند للطاقة الأحفورية. ولابد من التعويل على استمرار الجهود الحالية لمتابعة وتنمية الاستثمارات، وصولا لتواجد مؤثر لمصادر الطاقة المتجددة، لتكون كقيلة بتغيير مشهد الطاقة خاصة في الجزائر خلال العقود المقبلة.

نتائج الدراسة:

من خلال الدراسة تم التوصل إلى جملة من النتائج، نوجزها كما يلي:

- تقدم الطاقة المتجددة إضافة ملموسة لإمدادات الطاقة، فضلا عن إضفاء قيمة أعلى لاستخدامات الموارد الأحفورية المتاحة، وكذا خلق فرص للتنمية الاقتصادية والاجتماعية وتحسين البيئة.
- تعتبر الطاقة المتجددة بديلا حقيقيا ومكملا للطاقة الأحفورية، نظرا للخصائص التي تتميز بها وبالأخص أنها صديقة للبيئة، فهي مفتاح لحماية البيئة والسبيل للتقدم الاقتصادي وتنوع مصادر الطاقة؛
- تقوم الطاقات المتجددة بدور هام في ترجمة أبعاد التنمية المستدامة، حيث تسهم مشارعها التنموية في تحقيق المكاسب الاقتصادية وتحسين الأوضاع الاجتماعية والحفاظ على الموروث البيئي للأجيال القادمة؛
- إن للطاقة المتجددة القدرة على تلبية حاجة التطور في العالم أو في الجزائر على حد سواء، فضلا عن قدرتها على زيادة التطور والنمو على نطاق واسع.

أقتراحات:

- لا يمكن البدء بتطوير مشروعات الطاقة المتجددة على أسس صحيحة دون هيكلة حقيقية وصحيحة للجهات المعنية وتطوير آليات قانونية أكثر مرونة.
- علينا أن نعي أن الطاقة المتجددة ليست أمرا يعني الحكومات وحدها، بل علينا أن ننقلها إلى المواطنين سواء على مستوى الاستخدام أو تصنيع مكوناتها ذات التكنولوجيا البسيطة.
- البحث عن آليات تمويل وشراكات جديدة تتميز بانخفاض حد المخاطر، وتحقيق عوائد مقبولة، وعليه فقد تكون الشراكة بين القطاعين العام والخاص أحد هذه الآليات.
- التوقيف التدريجي لدعم أسعار الطاقة، وإصلاح سياسات تسعيرها، من أجل تحفيز الانتشار السريع لكفاءة الطاقة وتكنولوجيات الطاقات المتجددة. ومن التدابير التي تساهم في تعزيز فرص الاستثمارات وإتاحة المجالات المتكافئة أمام مصادر الطاقة المتجددة.

محمد مصطفى الخياط، (2014): المرجع سبق ذكره، ص 09.

19. ستيفان سينجر، (2014): استشراف مستقبل الطاقة المتجددة عالميا، تقرير الطاقة دبي 2014، المجلس الأعلى للطاقة: دبي، ص 35.

20. وزارة الطاقة والمناجم، (2007): دليل الطاقات المتجددة: الجزائر، ص 13.

21. السعيد بريش، حنان عياد، (11-12 نوفمبر 2014): السياسة الطاقوية الجديدة للجزائر ضمن الرهان الإقليمي والدولي: نموذج آخر لاقتصاد ريعي أو تحول نحو اندماج صناعي حقيقي، الملتقى الوطني حول "فعالية الاستثمار في الطاقة الطاقات المتجددة في ظل التوجه الحديث للمسؤولية البيئية، جامعة 20 أوت 1955 - سكيكدة: الجزائر.

22. Ministry of energy and mines, (March 2011): Renewable Energy and Energy Efficiency Program: Algeria, P 9.

23. وزارة الطاقة والمناجم، (2007): المرجع سبق ذكره، ص ص 31، 72-76.

24. الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار: قطاع الطاقات المتجددة، على الموقع الإلكتروني <http://www.andi.dz/index.php/ar/les-energies-renouvelables>: 15/12/2012.

25. وزارة الطاقة والمناجم، (2007): المرجع نفسه، ص ص 35-36.

26. Noureddine Boutarfa, (2014): Développement des énergies renouvelables en Algérie, conférence école préparatoire des science économiques, commerciales et science de gestion: Annaba, p 08.

27. الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار، المرجع سبق ذكره.

28. Ministry of energy and mines, op.cit., pp 19-20.

29. مسعودة براهيمية، (جوان 2014): مشروع "أس.أس.بي" للطاقة الشمسية مع اليابان نموذج للشراكة الناجحة، من الموقع الإلكتروني http://www.vitaminedz.com/Article/Articles_18300_2783753_0_1.html: 12/08/2014.

30. إ.س. 5 ملايين دولار لانجاز مركز تطوير تكنولوجيا الطاقة الشمسية بالجزائر، مؤسسة صحراء صولار بريدر، من الموقع الإلكتروني <http://www.ssb-foundation.com/press.html>: 25/09/2014.

31. ق.إ. مشروع تعاون جزائري-ياباني لتطوير تكنولوجيا الطاقة الشمسية، مؤسسة صحراء صولار بريدر، من الموقع الإلكتروني <http://www.ssb-foundation.com/press.html>: 25/09/2014.

32. هوارية ب، (أكتوبر 2011): 10 بالمائة من الطاقة الشمسية بصحراء الجزائر يمكنها إضاءة أوروبا، جريدة النصر: الجزائر.

33. منتدى آسيا-إفريقيا الرابع حول الطاقة المستدامة، (ماي 2014): باحثون جزائريون يعدون تقنية جديدة لإنتاج مادة السيليسيوم: الجزائر، من الموقع http://www.oran-aps.dz/spip.php?page=imprimer&id_article=13200: 10/07/2014.

34. الإذاعة الجزائرية، (2012): رمال الجزائر غنية بالسيليسيوم ما يجعلها الأهم في العالم لاستزراع الطاقة الشمسية، المنتدى العربي الآسيوي، من الموقع <http://www.alhoukoul.com/article/6048>: 17/06/2014.

35. منتدى آسيا-إفريقيا الرابع حول الطاقة المستدامة، المصدر نفسه.

36. الإذاعة الجزائرية، (2012): المرجع سبق ذكره.

37. اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، (26 أغسطس - 4 سبتمبر 2002): تنمية استخدامات الطاقة الجديدة والمتجددة، مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة، الأمم المتحدة: جوهانسبورغ، ص ص 1-3، من الموقع <http://www.shebacss.com/docs/e-oil-5.pdf>: 27/02/2011.

• العمل على نشر الوعي وتقديم الحوافز لتشجيع اعتماد تكنولوجيا وممارسات كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة.

• تشجيع تكنولوجيا الطاقة المستدامة المتطورة بوصفها وسيلة لتحقيق قفزة اقتصادية وتنموية، ودعم الابتكار في عالم الأعمال وتصنيع البرامج والأجهزة، والعمل على توسيع انتشارها.

المراجع:

1. موقع وكالة الطاقة الدولية، 2012/06/19 : www.iea.org.

2. Edenhofer Ottmar, Ramon Pichs Madruga and Youba Sokona, (2012): Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation: Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, First published, Cambridge University Press, USA, P 178.

3. موقع برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة، www.unep.org: 16/07/2012.

4. رشيد بن شريفة، (6-8 جوان 2012): تطوير تكنولوجيا الطاقة المتجددة من أجل تحقيق صناعة خضراء في العالم العربي، المؤتمر العربي الدولي حول دور القطاع الخاص في التنمية التكنولوجية، الرباط، ص: 05.

5. محمد طالبي ومحمد ساحل، (2008): أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة-عرض تجربة ألمانيا، مجلة الباحث، عدد (6)، جامعة ورقلة، الجزائر، ص 203.

6. منظمة الدول العربية المصدرة للبترول (OEAPEC)، سنة (2013): تقرير الأمين العام السنوي الأربعون"، العدد 40، ص: 167.

7. منظمة الدول العربية المصدرة للبترول (OEAPEC)، سنة (2011): تقرير الأمين العام السنوي الثامن والثلاثون"، العدد 38، ص: 174-175.

8. رشيد بن شريفة، المرجع سبق ذكره، ص: 04.

9. Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, (2014): Renewables 2014, Global Status Report, Paris, p 49, available on this link : <http://www.ren21.net/REN21Activities/GlobalStatusReport.aspx> : (25/08/2013).

10. British Petroleum Company, (June 2012), Statistical Review of World Energy 2012, p p 40-45.

11. هاني عبيد، (2000): الإنسان والبيئة: منظومات الطاقة والبيئة والسكان، دار الشروق، عمان، ص: 220.

12. شبكة سياسة الطاقة المتجددة للقرن الواحد والعشرين "رن 21"، ترجمة محمد مصطفى الخياط، (2014): الطاقات المتجددة 2014، تقرير الوضع العالمي، ص 12، من الموقع: http://www.ren21.net/Portals/0/documents/Resources/KF2014_ar.pdf. 20/07/2014.

13. أمينة مخلفي، (2011): "النفط والطاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة"، مجلة الباحث، عدد (9)، جامعة ورقلة، الجزائر، ص: 227.

14. منظمة الدول العربية المصدرة للبترول (OEAPEC)، سنة (2013): تقرير الأمين العام السنوي الأربعون، العدد (40): الكويت، ص 169.

15. عبد القادر بلخضر، (2007): استراتيجيات الطاقة وإمكانيات التوازن البيئي في ظل التنمية المستدامة - حالة الجزائر، مذكرة ماجستير غير منشورة في العلوم الاقتصادية، جامعة سعد دحلب البليدة، ص: 56.

16. محمد طالبي ومحمد ساحل، المرجع سبق ذكره، ص: 204.

17. Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, (2014): op.cit, pp 13-17.

18. شبكة سياسة الطاقة المتجددة للقرن الواحد والعشرين "رن 21"، ترجمة