طاقة الرياح كنموذج للتنويع الاقتصادي في الجزائر في ظل انخفاض أسعار النفط

Wind energy as a model of economic diversification in Algeria in the face of low oil prices

بوفرورة زوينة(*)، بوخروبة الغالي(**)

ملخص: ازداد الاهتمام العالمي نحو تنويع وتجديد مصادر الطاقة وخاصة المصادر المتجددة وذلك لتقليل الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية بالزوال ومواجهة التهديدات البيئية والتطورات الاقتصادية التي تتزايد يوما بعد يوم خاصة البلدان الريعية التي تعتمد في دخلها على عوائد الجباية البترولية.

لذلك تأتي هذه الدراسة لتنظر في امكانيات الجزائر من الطاقة المتجددة خاصة طاقة الرياح، وما يمكن ان تلعبه في مجال تنويع الاقتصاد والدخل والخروج من التبعية، خاصة في ظل تهاوي اسعار النفط في الاسواق العالمية مما يؤثر على دولة مثل الجزائر التي تعتمد على ايرادات البترول لتمويل الخزينة العمومية.

الكلمات المفتاحية : الطاقة ، الطاقة المتجددة طاقة الرياح

Abstract:
Many states across the globe have been increasingly relying on renewable energy to diversify their energy sources, decrease their dependence on hydrocarbons and cope with their rising environmental and economic challenges. This research paper investigates the Algerian potentials in the field of renewable energy, particularly the wind energy, and its possible role in diversifying the Algerian economy and break its dependence on oil and gas revenues in the light of the volatility of oil prices in world markets.

Keywords: Energy; Renewable energy; Wind energy; Algeria.

(*)- أستاذة مساعدة أ جامعة الجزائر 3، boufroura.zouina@gmail.com

(**)- طالب دكتوراه جامعة عبد الحميد بن باديس مستغانم، Ghali.c@live.fr

مقدمة:

أصبحت الطاقات المتجددة خيارا استراتيجيا للعديد من البلدان خاصة النامية منها لمواجهة مشكلة تغير المناخ وتوابعها من جهة، والاستفادة من الاستثمارات المحلية والاجنبية، وتحقيق امن استراتيجي مستدام في مجال الطاقة، حيث أصبح معدل استهلاك الطاقة مؤشرا لتقدم الشعوب والأمم بسبب تلك الطفرة الرهيبة في مجال الصناعة والتكنولوجية الحديثة.

فكان من الضروري البحث عن موارد طاقة متجددة صديقة للبيئة للحد من التلوث البيئي، ولتخفيف الضغط على استخدام الطاقة التقليدية من جهة ونظرا لتكاليفها المنخفضة)الطاقة المتجددة) من جهة أخرى. فأصبحت هذه الوضعية غير ملائمة بالنسبة للدول المصدرة التي تعتمد ايراداتها على المصادر الطاقوية والذي يحتوي البترول على درجة كبيرة في اقتصادياتها.

و في هذا الاطار دخلت الجزائر في استراتيجية طاقوية جديدة من أجل تحقيق التنمية المستدامة في مجال الطاقة، اعتمدت بالأساس على تنمية الموارد و الامكانيات المتاحة، وهذا بالاعتماد على القدرات الذاتية من جهة، و الشراكة الدولية و استقطاب رؤوس الأموال و التكنولوجية الحديثة من جهة أخرى، و عززت ذلك من خلال تبني اطار قانوني ملائم لترقيتها و العمل على انجاز الهياكل كإنشاء صندوق وطني للطاقات غير المتجددة وتبني البرنامج الوطني لترقية الطاقات المتجددة و الفعالية الطاقوية، و بمجموعة من النصوص القانونية كقانون رقم 09-99 المؤرخ في 28 جويلية 1999 المتعلق بالتحكم في الطاقة، و قانون رقم 01-02 المؤرخ في 05 فيفري 2002 المتعلق بالكهرباء و التوزيع العمومي للغاز الطبيعي عبر الأنابيب، و قانون رقم 09-04 المؤرخ في 14 أوت 2004م المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة .

وبناء على ما تم ذكره وانطلاقا من أهمية الطاقات المتجددة في الجزائر فإن الورقة البحثية تسعى للإجابة على **الإشكالية** الرئيسية الآتية: **ما أهمية الطاقة المتجددة، وماهي الطاقات البديلة التي تمتلكها الجزائر وتحقق بها الميزة التنافسية؟**

وللاجابة على هذه الإشكالية نضع **الفرضية** التالية: **تمثل طاقة الرياح الطاقة البديلة التي تمكن الجزائر من تحقيق الميزة التنافسية**.

أولا: مفهوم الطاقة المتجددة:

تعرف الطاقة المتجددة أو البديلة على أنها الطاقة التي تولد من مصادر طبيعية غير قابلة للنضوب متجددة باستمرار وفق نمط يكون على الأقل مساويا للاستهلاك وتكون نظيفة وآمنة، وهي متوفرة على امتداد الكرة الأرضية ويمكن تحويلها بسهولة والاستفادة منها في أوجه الحياة اليومي. و قد عرف برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة: الطاقة المتجددة على أنها عبارة عن "طاقة لا يكون مصدرها مخزون ثابت و محدود في الطبيعة، تتجدد بصفة دورية أسرع من وتيرة استهلاكها، و تظهر في الأشكال الخمسة التالية: الكتلة الحيوية، أشعة الشمس، الرياح، الطاقة الكهرومائية، و طاقة باطن الأرض."[1]

وتعرف أيضا على أنها "الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية التي تتجدد أو التي لا يمكن أن تنفذ (الطاقة المستدامة). وتنشأ عن الطاقة المتجددة عادة مخلفات كثنائي أكسيد الكربون أو غازات ضارة أو تعمل على زيادة الاحتباس الحراري كما يحدث عند إحراق الوقود الأحفوري أو المخلفات الذرية الضارة الناتجة من مفاعلات القوى النووية". وبالتالي فهي " تلك الطاقات التي نحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي و دوري، و هي بذلك عكس الطاقات الغير متجددة و الموجودة غالبا في مخزون جامد في باطن الأرض و لا يمكن الاستفادة منها إلا بعد تدخل الإنسان لإخراجها.[2]

---

[1] خبابة عبد الله و آخرون، تطوير الطاقات المتجددة بين الأهداف الطموحة و تحديات التنفيذ –دراسة حالة برنامج التحول الطاقوي لألمانيا، **مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية**، العدد 10، 2013، ص 44.

[2] خير الدين وحيد، **"أهمية الثروة النفطية في الاقتصاد الدولي والاستراتيجيات البديلة لقطاع المحروقات – دراسة حالة الجزائر"**، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماجستير، تخصص اقتصاد دولي، قسم العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة محمد خيضر، بسكرة، 2013، ص125.

2.1 خصائص مصادر الطاقة المتجددة:

- هي مصادر دائمة طويلة الاجل ذلك لأنها مرتبطة أساسا بالشمس والطاقة الصادرة عنها.

- ديمومتها على المدى البعيد وتوفرها بشكل دائم ومنتظم طول الوقت وعلى مدار الساعة، فهي ليست مخزونا جاهزا نستعمل منه ما نشاء ومتى نشاء فمصادر الطاقة البديلة تتوفر أو تختفي بشكل خارج قدرة الإنسان على التحكم فيها أو تحديد مقادير المتوفر منها، كالشمس وشدة الإشعاع.

- شدة طاقتها ليست عالية التركيز، وبالتالي فإن استخدام هذه المصادر يتطلب استعمالا لعديد من الأجهزة ذات المساحات والأحجام الكبيرة، والواقع أن هذا هو أحد أسباب ارتفاع التكلفة الاولية لأجهزة الطاقة البديلة وهو ما يشكل في نفس الوقت أحد عوائق أمام انتشارها السريع.

- إن ضعف تركيز الطاقة في بعض المصادر البديلة والطاقة الشمسية بالذات يتفق مع كثافة الطاقة المطلوبة في العديد من نقاط الاستهلاك، وتتضح صحة هذه العلاقة وتتبلور بشكل أفضل إذ اما اتبعت الإجراءات الكفيلة بتقليل استهلاك الطاقة.

ثانيا: مصادر الطاقات المتجددة:

1- الطاقة الشمسية:

تعتبر الطاقة الشمسية من الطاقات المتجددة النظيفة التي لا تنضب ما دامت الشمس موجودة، كما أن جميع مصادر الطاقة الموجودة على الأرض قد نشأت أولا من الطاقة الشمسية، وهذه الطاقة يمكن تحويلها بطرق مباشرة أو غير مباشرة إلى حرارة وبرودة وكهرباء وقوة محركة، وأشعة الشمس أشعة كهرومغناطيسية وطيفها المرئي يشكل 49 %وغير المرئي كالأشعة الفوق بنفسجية يشكل 2 %والأشعة دون الحمراء 49 ،% ، وقد كان استخدام الطاقة الحرارية للشمس معروفا منذ آلاف السنين في المناطق الحارة، حيث استخدمت في تسخين المياه وفي تجفيف بعض المحاصيل لحفظها من التلف، أما في الوقت الحالي فان الأبحاث والتجارب تقوم على محاولة استغلال طاقة الشمس في إنتاج طاقة كهربائية وفي التدفئة وتكييف الهواء وصهر المعادن وغيرها، والطاقة الشمسية تختلف

حسب حركتها وبعدها عن الأرض، كما أنها تصل إلى الأرض ضوء أو إشعاعية، ففي اليوم الصحو وحين تكون الشمس عمودية فان طاقتها هي مصدر وفير لو أمكن تجميعه واستغلاله، فالإشعاعية تصل إلى سطح الأرض الخارجي بمعدل 1 كيلوواط/م، وتجدر الإشارة إلى أن الطاقة الشمسية تعتبر المرشح الأقوى لتحل محل البترول بعد نضوبه في إنتاج الكهرباء، و من المتوقع أيضا نجاح ألواح الفوتوفولتيك التي تحول أشعة الشمس إلى كهرباء.

وتعتبر الطاقة الحرارية الشمسية تكنولوجيا جديدة نسبيا وواعدة إلى حد بعيد فمواردها كثيرة وآثارها على البيئة محدودة وتؤمن للبلدان الأكثر عرضة للشمس في العالم فرصة مماثلة لتلك التي تؤمنها حاليا مزارع الرياح في البحار الأوروبية ذات الشواطئ الأكثر عرضة للرياح، ومن بين المناطق الأكثر وعدا: جنوبي غربي الولايات المتحدة وأفريقيا والدول الأوروبية المطلة على المتوسط والصين وأستراليا. وفي عدد من مناطق العالم يكفي كم^2 واحد من الأرض لتوليد ما بين 100 و 120 جيجاوات/ساعة من الكهرباء في السنة من خلال استخدام تكنولوجيا الحرارية الشمسية.[3]

الجدول رقم:01 توزيع الطاقة الشمسية في الجزائر.

المناطق	منطقة ساحلية	هضاب عليا	صحراء
المساحة(%)	04	.10	86
معدل إشراق الشمس (ساعة/سنة)	2650	3000	3500
معدل الطاقة المحصل عليها (كيلووات ساعي م^2/سنة)	1700	1900	2650

المصدر: وزارة الطاقة والمناجم، **دليل الطاقات المتجددة**، الجزائر، 2007، ص39.

[3] فروحات حدة، " الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر"- دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر، **مجلة الباحث**، العدد 11، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر 2012، ص 150.

2- طاقة الكتلة الحيوية:

طاقة 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 لغايات الحصول على الطاقة منها.

و تكمن أهمية الطاقة الحيوية في أنها تأتي في المرتبة الرابعة بالنسبة لمصادر الطاقة في الوقت الحاضر، حيث تشكل ما نسبته 14% من احتياجات الطاقة في العالم، و تزداد أهمية هذه الطاقة في الدول النامية حيث ترتفع النسبة إلى حوالي 35% من احتياجات الطاقة، و خاصة في المناطق الريفية لأن طاقة الكتلة الحيوية هي في الأساس مادة عضوية، و هذه الطاقة هي طاقة متجددة، لأنها تحول طاقة الشمس إلى طاقة مخزنة في النباتات عن طريق التمثيل الضوئي، فطالما هناك نباتات خضراء فهناك طاقة شمسية مخزنة فيها، و بالتالي لدينا طاقة الكتلة الحيوية التي تستطيع الحصول عليها بطرق مختلفة من هذه النباتات[4]. أما مصادر الكتلة الحيوية تتضمن الكتلة النباتية (خشب، بقايا المحاصيل) والوقود البيولوجي (البذور النباتية، قصب السكر)، كما تستخدم بعض الدول النفايات المنزلية في انتاج غاز الميثان (تدوير النفايات).

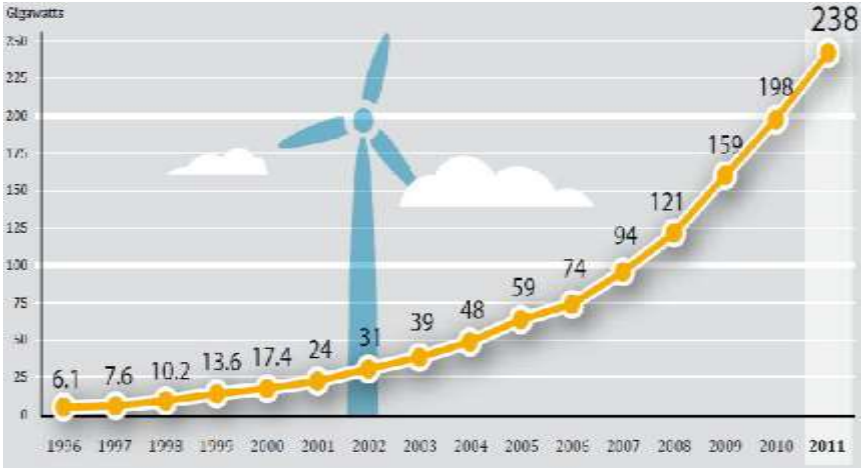
---

[4] محمد طالبي و محمد ساحل، " أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة- عرض تجربة ألمانيا" ، مجلة الباحث، عدد 6، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة ، الجزائر ، 2008، ص203-204.

3- الطاقة الهوائية (طاقة الرياح) :

الطاقة الهوائية هي الطاقة المستمدة من حركة الهواء والرياح، وتستخدم وحدات الرياح في تحويل طاقة الرياح إلى طاقة ميكانيكية تستخدم مباشرة أو يتم تحويلها إلى طاقة كهربائية من خلال مولدات. ويرتبط اليوم مفهوم هذه الطاقة باستعمالها في توليد الكهرباء بواسطة " طواحين هوائية " ومحطات توليد تنشأ في مكان معين ويتم تغذية المناطق المحتاجة عبر الأسلاك الكهربائية، وبالإمكان حسب الخبراء توليد 20 مليون ميغاواط من هذا المصدر على نطاق عالمي، وهو أضعاف قدرة الطاقة المائية.[5]

مخطط بياني (01) : اجمالي القدرات العالمية من طاقة الرياح



Source: Renewable Energy Policy Network for the 21st century, Renewables 2012 Global Status Report, sur le site:

http://www.ren21.net/REN21Activities/GlobalStatusReport.aspx

---

[5] راتول محمد، مداحي محمد، " صناعة الطاقات المتجددة بألمانيا وتوجه الجزائر لمشاريع الطاقة المتجددة كمرحلة لتأمين إمدادات الطاقة الأحفورية و حماية البيئة حالة مشروع ديزرتاك"، المؤتمر العلمي الدولي حول سلوك المؤسسة الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة و العدالة الاجتماعية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية و علوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، الجزائر، يومي 20 و 21 نوفمبر 2012 ، ص 141-142.

4- الطاقة المائية:

إن الطاقة الكهرومائية مصدر رئيسي لإنتاج الطاقة على المستوى العالمي حيث يصل إنتاجها إلى حوالي 3000 تيراواط ساعة(TWH) عام 2002 وبالتالي فهي تشكل حوالي 18 % من إنتاج الكهرباء في العالم، كما أن نموها خلال السنوات الأخيرة كان أعلى قليلا من معدل نمو الطلب على الطاقة عالميا. وتوجد في العالم مصادر واسعة جدا لزيادة استغلال الطاقة المائية إلا أن تكاليفها وبعدها عن مصادر الاستهلاك يحول بينها وبين الاستثمار. كذلك فإن الطاقة المائية تعاني من مشاكل بيئية كبيرة ناتجة من غمرها لمناطق واسعة مما يتطلب تحريك وإعادة إسكان أعداد كبيرة من الناس بعد تنفيذ السدود.

أ- طاقة الحرارة الجوفية:

يتمثل مبدأ حرارة الأرض الجوفية في استخراج الطاقة الموجودة في التربة لاستعمالها في شكل تدفئة أو كهرباء، حيث ترتفع الحرارة أساسا من سطح الأرض نحو باطنها، و ارتفاع درجة الحرارة يتغير حسب العمق، و يتم إنتاج هذه الحرارة أساسا عن طريق النشاط الإشعاعي الطبيعي للصخور المكونة للقشرة الأرضية، و لا يتم الحصول على هذه الحرارة إلا إذا كانت المكونات الجيولوجية لباطن الأرض تحتوي على مسامات و نفوذية و تحتوي أيضا على طبقات خازنة للماء (طبقات جوفية بها ماء أو بخار الماء).[6]

ب- الطاقة الهيدروجينية:

يعتبر الهيدروجين من أكثر العناصر المتواجد في الكون، كما أنه بصفة عامة يعتبر وقودا مثاليا، سواء من حيث الجدوى التقنية والاقتصادية أو من حيث آثاره على البيئة، حيث يعطي كيلوغرام واحد من الهيدروجين ثلاثة أضعاف الطاقة الناتجة عن البنزين ويمكن توفير الهيدروجين من خلال التحلل الكهربائي للماء، أو تحلل الماء حراريا بالتسخين المباشر لحوالي 3500 درجة مئوية أو أكثر. ويستخدم الهيدروجين السائل كوقود لجميع

---

[6] فروحات حدة، مرجع سابق، ص 150-151.

أنواع الطائرات، كما يمثل مصدرا للطاقة في تسيير بعض السيارات بدلا عن البنزين. و قد نجحت بعض شركات السيارات في تطوير السيارات الهيدروجينية مثل مرسيدس و BMW[7]

ثالثا: الطاقة الشمسية في الجزائر كطاقة متجددة بديلة تحقق التنمية المستدامة

من بين أهم مقومات الطاقة الشمسية بالجزائر ما يلي:

- وفرة الأراضي الصحراوية المشمسة أغلب أيام السنة كما أن الشمس تمتد بأكثر من 2000 ساعة في السنة.

- تعد صحراء الجزائر من أكبر الصحاري في العالم و تمتاز بالحرارة الشديدة خاصة في فصل الصيف حيث تفوق درجة الحرارة 60 درجة و هي تمثل مساحة الصحراء في الجزائر أكثر من 80 % مما يساعدها من استغلال أكثر للطاقة الشمسية.

- تشير الكثير من الدراسات إلى أن الطاقة الشمسية التي تمتلكها الجزائر تتيح لها حتى فرصة تصدير هذا النوع من الطاقة للدول الأخرى وذلك لاتساع مساحات الجزائر واستمرار تعرضها لكميات عالية من موجات الاشعاع الضوئي والكهرومغناطيسي الصادر من الشمس.

- هناك التزامات للعديد من دول العالم ومن ضمنها الجزائر في مؤشر المناخ الدولي في كونها تعمل على تخفيض الانبعاثات الملوثة التي تسبب الاحتباس الحراري وتغير المناخ.

- توجد بالجزائر مجمعات قروية صغيرة متفرقة ومتباعدة، حيث يقدر عدد سكان الريف 41% من إجمالي السكان وأنه قد يتعذر لأسباب عملية أو اقتصادية ربط هذه القرى والأرياف في بعض الاحيان بالشبكة الرئيسية للكهرباء، لذا فإن الحل المنطقي في هذه الحالة هو استغلال الطاقة الشمسية في هذه المجمعات النائية.

---

[7] مخلفي أمينة، "النفط والطاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة"، مجلة الباحث، العدد 09، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر، 2011، ص229.

- كثرة الطرق التي يمكن بها استغلال الطاقة الشمسية بفعالية في الجزائر ويمكن تصنيفها في ثلاث فئات رئيسية هي التطبيقات الحرارية وإنتاج الكهرباء والعمليات الكيميائية.

- انخفاض الغيوم في كثير من المناطق الصحراوية المؤهلة أكثر لهذا النوع من الاستغلال الطاقوي.

- لا تعاني الجزائر من مشكل المساحة المطلوبة لتشييد الألواح الشمسية ومستلزماتها، حيث تقدر مساحة الجزائر بـ2381741 كم^2 مقابل 36 مليون شمسية من احصائيات 2010، و هي ثاني أكبر بلد إفريقي من حيث المساحة بعد السودان و11 عالميا و للحصول على 1000 واط من الكهرباء نحتاج إلى مساحة من 7 إلى 10 متر مربع من هذه الألواح.

- أثبتت العديد من دراسات الجدوى في عدة دول من بينها الجزائر أنه يمكن استعادة رأس المال المستثمر في الطاقة الشمسية خلال فترة تتراوح بين ثلاث وخمس سنوات تتمكن بعدها الجهة المنفذة لمشاريع الطاقة الشمسية من الحصول على طاقة نظيفة منخفضة التكلفة.

1- الاستثمارات الأجنبية في الجزائر في مجال الطاقة الشمسية:[8]

شرعت الجزائر في العديد من الاستثمارات في هذا المجال بالشراكة مع دول أجنبية نلخصها فيما يلي:

- إنجاز أكبر برج عالمي للطاقة الشمسية والغاز في إطار شراكة الجزائر 80% و ألمانيا 20% ببورقيقة تيبازة بقيمة مليار دينار في 2011 يتربع على مساحة 30 هكتار و تبلغ طاقته 7 ميغاواط.

---

[8] عبد الجبار سهيلة، لطرش فيروز،" الاستثمار في الطاقة الشمسية كبديل تنموي للطاقات النافذة في الجزائر"، بحث مقدم في المؤتمر الأول حول: "**السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية وتأمين الاحتياجات الدولية**"، جامعة سطيف، يومي 07- 08 أفريل 2015، ص 13- 14.

- كهربة 18 قرية في الجنوب الجزائري بالطاقة الشمسية: تقدر مساحة الولايات الاربعة حوالي 1مليون كلم^2 القدرة الكلية للطاقة الكهروضوئية المركبة 453 كيلوواط لـ 1000منزل، إنتاج 2ميغاواط/ساعة حاليا.

- بناء أول محطة هجينة للطاقة الشمسية/الغاز بحاسي الرمل، الشراكة: جزائرية إسبانية. ABENER/NEAL.

- في 2004 قام CDERبتشغيل أول محطة إنارة فولطية بقدرة 10 كيلوواط تم ربطها بشبكة التوزيع سونلغاز يدخل هذا المشروع في إطار التعاون الجزائري-الاسباني يسمح بإنتاج 200 كيلوواط في مدة 15 ساعة.

- مصنع لإنتاج الألواح الشمسية بالرويبة: المقاول الرئيسي: المجمع الألماني (سانتروثارم وكينيتبكس)، الموقع: المنطقة الصناعية بالرويبة، والتكلفة 30 مليار دينار، القدرة 120 ميغاواط سنويا انطلاقا من سنة 2013.

- مصنع لإنتاج الألواح الشمسية بباتنة، المقاول الرئيسي: الشركة الجزائرية الفرنسية (أوراس سولار)، الموقع: عين الياقوت بباتنة، التكلفة 10ملايين أورو، القدرة 25 ميغاواط سنويا أي انتاج 100ألف لوحة ضوئية سنويا، انطلاقا من مارس 2014.

- سعى الجانب الالماني منذ نحو عامين على إقناع السلطات الجزائرية بأهمية التعاون في مشاريع الطاقة النظيفة أو المتجددة في وسط الصحراء الجزائرية و بنقل الكهرباء إلى محطة مركزية في ألمانيا ثم توزيعها على باقي دول أوروبا، و تشير دراسات ألمانية إلى أن الصحراء الجزائرية تتوفر على أكثر مخزون من الطاقة الشمسية الممكن توظيفها لإنتاج الكهرباء، على هذا الأساس تسعى ألمانيا بتنسيق جهود التعاون الجزائري الألماني في مجال تسيير واستغلال الطاقة المتجددة لإنجاز مشروع ديزرتيك: تعني « DESER TEC » الرؤية الإجمالية من إمداد العالم أجمع بالطاقة المستدامة، وذلك من خلال التنقيب عن الطاقة الكامنة في الصحاري.

وبرنامج الطاقات المتجددة في الجزائر يعرف بالمراحل التالية:

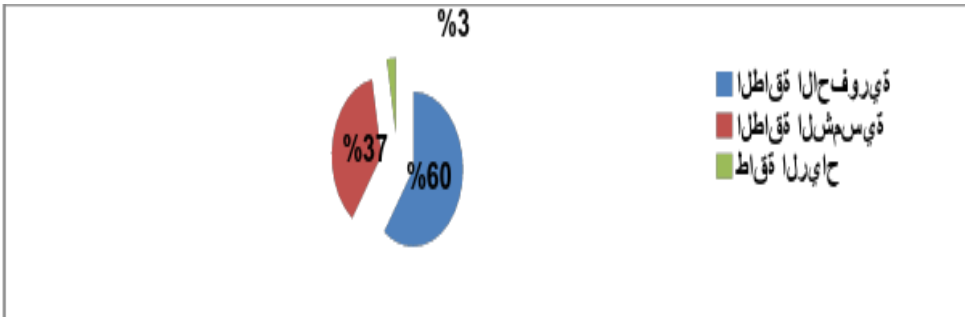
- في سنة 2013 : بدأ تأسيس قدرة إجمالية تقدر ب 110 ميغاواط.

- في أفق 2015: تم تأسيس قدرة إجمالية تقارب 650 ميغاواط.

- في سنة 2020: ينتظر تأسيس قدرة إجمالية بحوالي 2.600 ميغاواط واحتمال تصدير ما يقرب 2.000 ميغاواط.

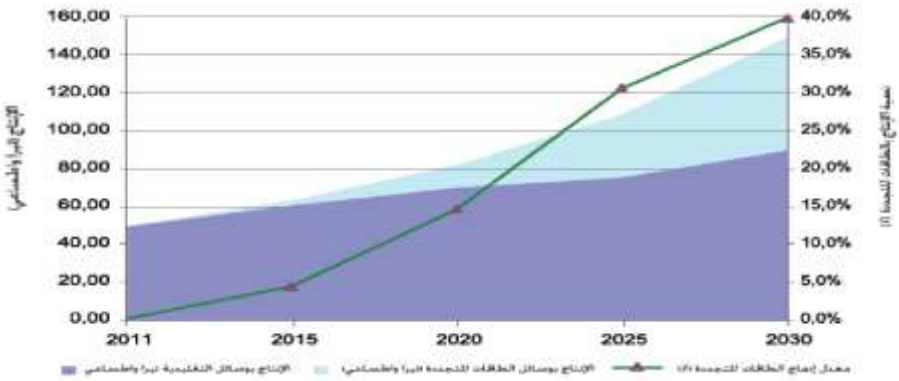
- في سنة 2030: من المرتقب تأسيس قدرة تقدر بحوالي 12.000 ميغاواط للسوق الوطني ومن المحتمل تصدير ما يقرب 10.000 ميغاواط.

الشكل رقم (03) : إنتاج الطاقة المتوقع حسب المصدر لسنة 2030



يتضح من هذا الشكل أن البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة الذي صادقت عليه الحكومة في 3 فيفري 2011 أن النسبة الأكبر سوف تكون من الطاقة الشمسية، لما توليه الجزائر من اهتمام بهذا المصدر بالنظر إلى القدرة الشمسية التي تتمتع بها الجزائر والتي تعدّ الأهم في حوض البحر الأبيض المتوسط. وستسمح هذه الاستراتيجية للجزائر بالتموقع فاعلا هاما في هذا المجال وممونا كبيرا للكهرباء الخضراء للسوق الأوروبية، ويمكن توضيح التوجهات الحالية والمستقبلية لمساهمة الطاقات المتجددة في هيكل الإمداد في الجزائر من خلال الشكل الموالي:

الشكل رقم (04): تغلغل الطاقات المتجددة في الإنتاج الوطني (تيراواط ساعي)



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

2- توفر للجزائر من خلال موقعها الجغرافي على أعلى الحقول الشمسية في العالم:

بناء على التطورات التي شهدتها صناعة الطاقة الشمسية في الجزائر خلال السنوات القليلة الماضية، ومن خلال اعلان الوكالة الفضائية الألمانية بعد دراسة حديثة قامت بها أن الصحراء الجزائرية هي أكبر خزان للطاقة الشمسية في العالم، حيث تدوم الاشعاعات الشمسية في الصحراء الجزائرية 3000 ساعة اشعاع في السنة، وهو أعلى مستوى لإشراق الشمس على المستوى العالمي، ولكنها تستخدم نسبة قليلة منها لأنه لا يتم انتاج سوى ميغاوات واحد في حين يقدر الانتاج الوطني من الكهرباء 6000 ميغاوات.

وهناك تفاوت كبير في مدى امكانية مساهمة الطاقة الشمسية في اجمال توليد الكهرباء بالجزائر في المستقبل، وهده التوقعات لا تزال بعيدة المنال بسبب المعوقات التي تواجهها صناعة الطاقة الشمسية وتكاليفها الباهظة التي يتوقع ان تستمر بمستويات تفوق تكاليف الكهرباء من التقنيات الاخرى لغاية عام 2030، حيث تقدر تكاليف توليد الكهرباء

المتوقعة من الخلايا الضوئية بما يتراوح ما بين 70 و 325 دولار ميغاواط ساعة في عام 2030 بالمقارنة مع 35-45 و40-45 ميغاواط ساعة لكل من الغاز الطبيعي والفحم على التوالي خلال نفس السنة. وبخصوص مستقبل الطاقة الشمسية
لأغراض الحرارة، يتوقع مساهمتها عام 2030،2050 كما يتوقع ان تشهد اقل درجة من الانخفاض في التكاليف بالمقارنة مع الخلايا الضوئية.

3-واقع و آفاق طاقة الرياح في الجزائر

تتوفر الجزائر على مقومات هامة، ويوجد مناطق كثيرة مؤهلة لاستغلال طاقة الرياح:

أ-مقومات وأهمية استغلال طاقة الرياح الجزائر

- بموجب دراسات حديثة، جرى تحديد مواقع مؤهلة لاحتضان مزارع لتوليد الطاقة الكهربائية بطاقة الرياح بمناطق رأس الوادي، بجاية، سطيف، برج بوعريريج، تيارت وإمكانية استغلال طاقة الرياح في المناطق الجنوبية مثل تندوف، تيممون، بشار هذا ما يوحي على وجود عدة مناطق في التراب الجزائري مؤهلة لاستغلال الأفضل لطاقة الرياح فيها، و تم في ذلك خلال الفترة الحالية من 2010-2014 بوضع برنامج طموح لتطوير توليد الطاقة الكهربائية من طاقة الرياح منها 20 باحثا علاوة على 360 استاذا ينشطون ثلاثين مخبرا محليا وكذلك رسم الخطط للبحث عن مواقع يكثر فيها نشاط الرياح في الجزائر محاولات إلى إنتاج 3% من الطاقة الكهربائية في أفاق سنة 2015 انطلاقا من طاقة الرياح.
- كونها اقتصادية (5 الى 6 دنانير للكيلوواط في ساعة) ما يجعلها أقل كلفة مقارنة بالطاقة الشمسية، كما أنها تتم في الجو و هي غير ملوثة.
- تتوفر على تكنولوجيا بسيطة وغير معقدة مقارنة بمصادر الأخرى للطاقة.
- قيمة استثمارية مضمونة، لاسيما وان الجزائر تمتلك قدرات إقليمية في صورة أزيد من 1200كيلومتر من السواحل و 1500 كلم تفصل شمال البلاد عن جنوبها.

- يرى الخبراء أنه ينبغي الاهتمام بطاقة الرياح في الجزائر، لما لها من فوائد اقتصادية وإسهام استثماراتها في بعث أنشطة صناعية وتوفير مناصب عمل.

- تتميز الجزائر بوضع جغرافي مناسب للإفادة من الطاقة حيث أن الرياح التي تهب على الجزائر تحمل معها كثيرا من الهواء البحري الرطب وكميات كبرى من الهواء القاري الخاص وبعض الأهوية الصحراوية والمحلية بمتوسط سرعة يفوق 7 أمتار في الثانية خصوصا بالمناطق الشاطئية بمساحة تمتد إلى خمسين ألف كيلومتر مربع 50 كم^2.

- دائمة التدفق و لا يخشى من نضوبها و كونها كذلك نظيفة و غير ملوثة للبيئة.[9]

تتمتع طاقة الرياح بالكثير من المميزات التي تؤهلها لأن تكون مصدرا مثاليا لمستقبل الطاقة في الجزائر في ظل تطوير الكثير من المولدات الكهربائية التي تدار بواسطة الهواء المتحرك، و قد أثبتت هذه المولدات قدرات تقنية متميزة، فهي لا تحتاج الى صيانة مستمرة و لا ينجم عنها غازات ضارة تلوث البيئة، كما أنها تعمل بشكل جيد على سرعات منخفضة للرياح و هي تلعب دورا هاما في البعض المناطق النائية التي يصعب إيصال التيار الكهربائي لها بواسطة شبكة الكهرباء الوطنية في تلك الدول، و وضعت الجزائر خططا طموحة لاستخدام هدا المصدر من الطاقة مع التكنولوجيا الايجابية التي خفضت في نسبة تكلفتها الى 25 يورو و لكل كيلوواط بحلول 2020.

- معدل استعمال طاقة الرياح بالجزائر مازال ضعيفا إذ يقدر ب 0.7 ميغاواط في الوقت الحالي وتعمل الحكومة الجزائرية على وضع برامج للبحث في مواضيع تنشط فيها الرياح، من أجل تفعيل نشاطها المستقبلي كونها اقتصادية وأقل تكلفة مقارنة بالطاقة الشمسية.

وبالرغم من نمو تكنولوجيات استعمال طاقة الريح السريع مؤخرا، مازال مستقبل هذه الطاقة غير مضمون في الجزائر وبالرغم من استخدام 50 دولة لطاقة الرياح إلا أن

---

[9] كامل الشيرازي ، " طاقة الرياح في الجزائر استثمار مضمون يبحث عن أفاق"،2010.
http://www.akhbarway.com/economy/news/2/64327

معظم التقدم تحقق بفضل جهود وعلى رأسها ألمانيا واسبانيا والدنمارك وستحتاج الجزائر الى تحسين صناعات طاقة الريح لديها بشكل جدري إذ ما رغبت بتحقيق الأهداف الشاملة.

إن مشاكل نموذج الطاقة العالمية ليست مشكلة موارد بالدرجة الأولى بقدر ما هي مشكلة سياسات وتكنولوجيا، فتحديد الخيارات الطاقوية البديلة يعتبر عنصرا هاما في سياق التحول نحو نموذج مستدام، والجزائر إحدى الدول التي تسعى جاهدة لتكريس مبدأ المحافظة على البيئة والتنمية المستدامة للنهوض باقتصادها مستقبلا

في اعتمادها لسياسة طاقوية تنطلق من إيجاد العناصر البديلة الفعلية التي تحقق ذلك، وهذا من أجل المحافظة على مواردها البترولية الناضبة واستغلالها وادارتها بنجاعة عالية بغرض دعم مسيرة التنمية المستدامة، ومن أجل ذلك سعت السلطات الجزائرية إلى تأمين مصادر بديلة من خلال تبني برنامج طموح يهدف إلى الاعتماد على الطاقات المتجددة للخروج من التبعية النفطية.

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

2013: الشروع في دراسات لإقامة صناعة الطاقة الريحية.

2020-2014 : التوصل إلى نسبة إدماج تقدر بـ50%. وسوف تتميز هذه الفترة بالنشاطات الآتية:

- ✓ تشييد مصنع لصناعة الأعمدة ودوارات الرياح؛
- ✓ إنشاء شبكة وطنية للمقاولة من الباطن لصناعة أجهزة أرضية رافعة؛
- ✓ رفع كفاءة نشاط الهندسة وقدرات التصميم والتزود والانجاز؛

2030-2021 : الوصول إلى نسبة إدماج تصل إلى 80 % بفضل توسيع قدرات صناعة الأعمدة و دوارات الرياح و تطوير شبكة وطنية للمقاولة من الباطن لصناعة أجهزة أرضية رافعة، كما يرتقب تصميم و تزويد و إنجاز دوارات الرياح بإمكانيات خاصة و التحكم في نشاطات الهندسة و التزود و بناء محطات و وحدات تحلية المياه المالحة.

4.إستراتيجية تنمية الطاقات المتجددة في الجزائر

سنتناول من خلال هذا الجزء الأخير الاستراتيجيات الوطنية لتطوير الطاقات المتجددة وواقعها، بالإضافة لمساهمتها في تحقيق التنمية الاقتصادية.

- استراتيجية إدارة الثروة والاقتصاد المستدام: وهذا بالأخذ بعين الاعتبار طبيعة هذه الثروة القابلة للنفاذ و ضرورة الاهتمام بالمساواة بين الأجيال نظرا لاعتماد الجزائر على مورد طبيعي واحد، و يتطلب هذا بالضرورة وضع سياسة للمالية العامة تضمن الحفاظ على قيمة الثروة النفطية و أن يستخدم مسار متحفظ لسعر النفط عند حساب الثروة الدائمة، و عليه يجب التركيز على ميزان المالية العامة غير النفطي لتقدير استمرار أوضاع المالية العامة، و تثمين احتياطيات النفط و الغاز الحالية و إحلالها ببدائل أكثر نجاعة و غير قابلة للنفاذ.[10]

- تنشيط و تكثيف جهود البحث والتنقيب في إطار الشراكة الأجنبية: تعد زيادة احتياطي البلاد من أولويات الاستراتيجية الجديدة للطاقة إذ تبلغ مساحة المناطق الرسوبية التي بقي الاكتشاف فيها ضعيفا حوالي 1.5 مليون م^2، حيث يغطي مجموع رخص التنقيب الممنوحة 13 % فقط من إجمالي المساحة الرسوبية، و تبقى هذه المناطق في حاجة إلى الاستغلال إذ تقدر الكثافة المتوسطة للجزائر بـ 8 آبار في كل 10000 كم^2 ، بينما المعدل العالمي يقدر بـ 100 بئر لكل 10000 كم^2 ، ففي تكساس مثلا نجد 500 بئر لكل 10000 كم^2، أما بالنسبة للشركات المرخص لها بالبحث و الاستغلال فعددها محدود جدا في الجزائر إذ لا يتعدى الـ 30 شركة، و يصبو الهدف المسطر لاستراتيجية الطاقة الجديدة الرفع من وتيرة التنقيب إلى 80 بئر في السنة.[11]

---

[10] قدي عبد المجيد و منور اوسرير و محمد حمو، **الاقتصاد البيئي**، دار الخلدونية للنشر والتوزيع، الطبعة التاسعة، الجزائر، 2010، ص 141.

[11] مرجع نفسه، ص148.

- استراتيجية إحلال الطاقات التقليدية بطاقة المركزات الشمسية: تهدف هذه الاستراتيجية إلى العمل على إقامة البنى التحتية اللازمة لتطوير معدات وإنشاء محطات توليد الطاقة الشمسية باستعمال لاقطات CSP من أجل إحلال الطلب المحلي بالطاقة الشمسية و التصدير في المستقبل، حيث تم إنشاء أول محطة هجينة تعمل بالغاز الطبيعي و الطاقة الشمسية استلمت في جوان 2011 و بتكلفة قدرت بـ 315 مليون يورو، و بمدة انجاز تراوحت بـ 33 شهرا في إطار الشراكة مع مجمع ABENER الاسباني بحاسي الرمل، حيث تساهم الطاقة الشمسية في انتاج 25 ميغاوات من أصل إجمالي يقدر بـ 1250 جيجاوات وتقوم المحطة ببيع الكهرباء المولد من المصادر الهجينة لمركب سوناطراك الجزائري من أجل تغطية حاجيات الجنوب من الكهرباء.[12]

وفيما يخص الطاقة الفولت وضوئية، فقد قام مجمع سونلغاز خاصة بين سنوات 1992 و2005 بإنشاء 18 قرية نموذجية بالجنوب الكبير منها 1000 لوحة فولتوضوئية للاستعمال المنزلي خاصة في القرى والمناطق النائية من أجل استعمالات الإضاءة والتبريد وضخ المياه واستعمالات الري.

إن هذه الاستراتيجيات ترتكز على مجموعة من الهيئات والمؤسسات الاقتصادية، بحيث تهتم كل واحدة منها في حدود اختصاصها بتطوير الطاقات المتجددة. هناك ثلاث هيئات تابعة لقطاع التعليم العالي والبحث العلمي تنشط منذ 1988.[13]

5.لماذا يجب على الجزائر ان تطور من مصادر الطاقة المتجددة مع أنها تملك الوقود الاحفوري؟

هناك أسباب عدة تدعوا إلى الاهتمام بهذا المجال منها[14]:

---

[12] أحلام زواوية، دور اقتصاديات الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية، دراسة مقارنة بين الجزائر، المغرب وتونس، رسالة ماجستير، تخصص الاقتصاد الدولي والتنمية المستدامة، جامعة فرحات عباس، سطيف، 2013/2012، ص174.

[13] وزارة الطاقة والمناجم، دليل الطاقات المتجددة، طبعة 2007، ص32.

- وقاية الاقتصاد الوطني من الأزمات التي تحدثها التقلبات في أسعار الوقود التقليدية.

- تتمتع الجزائر بميزات جغرافية ومناخية ملائمة، فهي تتمتع بقدر كبير من إنتاج الطاقة الشمسية، فالجزائر لها أكبر نسبة تشميس سنوية في العالم بأكثر من ثلاثة آلاف ساعة، بالإضافة إلى احتمال نفاذ الطاقات التقليدية، وكل ذلك في ظل النمو الديموغرافي المتسارع.

- إن حجم الطاقة المولدة في الوقت الراهن لا يكفي لتلبية الطلب المستقبلي، وهنا يمكن للطاقة المتجددة أن تؤدي دورا أساسيا في تلبية الاحتياج المتزايد، بالإشارة إلى انقطاع الكهرباء المتكرر في الصيف جراء الارتفاع الكبير للطلب على الكهرباء.

- تساهم الطاقة المتجددة في خفض غازات الاحتباس الحراري ومواجهة التغير المناخي، وتساعد في حل المشاكل البيئية الأخرى كالتلوث وتدهور نوعية الحياة.

- يمكن لمصادر الطاقة أن تخفض من كميات النفط والغاز المستعملة في إنتاج الطاقة الكهربائية محليا واستغلالها في مجالات أخري قد تدر أرباحا أكثر فتصبح الكميات الفائضة متوفرة للتصدير، ذلك لان الغاز والنفط مصادر تنفذ عبر الزمن.

- يمكن لمشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر أن تحرر كمية أكبر من النفط والغاز للتصدير وبالتالي يثبت مركز الجزائر كجهة مصدرة للطاقة.

- يمكن لمجال الطاقة المتجددة أن يساهم في التنويع الاقتصادي وتوفير فرص عمل جديدة ونظيفة ومتطورة تكنولوجيا.

- أهمية السوق الجزائرية في هذا الميدان جعل بلدان أوروبية عديدة تتسابق لنيل فرص شراكة مع الجزائر في مجال تطوير واستثمار الطاقات المتجددة.

فمن خلال دراستنا هذه وعلى ضوء ما توصلنا إليه نستنتج:

---

[14] بن الشيخ صارة، بن عبد الرحمان نريمان، " عرض تجربة الجزائر في مجال الطاقة المتجددة" ، ملتقى دولي حول سلوك المؤسسة الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة و العدالة الاجتماعية ، كلية العلوم الاقتصادية، التجارية و علوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح ورقلة ، الجزائر، يومي 20-21 نوفمبر 2012 ، ص 1.

1-تحتل الجزائر مكانة محورية بارزة في قطاع الطاقة العالمي الذي يشهد نموا و طلبا متناميا، و بإمكانها الحفاظ على الدور الريادي الذي تلعبه ضمن هذا القطاع الحيوي وتعزيزه من خلال تنويع مصادر الطاقة.

2- إذا تمكنت الطاقة المتجددة من الحلول بشكل جزئي مكان النفط والغاز اللذان يستخدمان حاليا لتوليد الطاقة بالجزائر، تصبح الكميات الفائضة متوفرة للتصدير والاستخدام في تطبيقات ذات عائد أكبر.

3- يمكن لصناعة الطاقة المتجددة أن تساهم بالتنوع الاقتصادي وتوفير الوظائف، فقطاع النفط والغاز الطبيعي بالجزائر ينتج حوالي % 30 من إجمالي الناتج المحلي الاجمالي، إلا أنه لا يشكل أكثر من % 3 بالتقريب من الوظائف.

4- مع ارتفاع عدد سكان العالم، فإن الطلب على الطاقة التقليدية سيشهد بدوره نموا متزايدا ينتج عنه ارتفاع ملحوظا في الأسعار، لذا فإن تنوع مصادر الطاقة لدينا لتشمل الطاقة المتجددة سيسمح لنا بالحفاظ على المصادر الهيدروكربونية واستخدامها لفترة أطول والاستفادة بذلك من الارتفاع المتوقع حدوثه لأسعار الطاقة التقليدية.

5- أما بالنسبة لعلاقة الطاقة بالتنمية المستدامة فإن الدور الحاسم الذي تلعبه الطاقة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، بات يستدعي دوران متناقضان، إما دفع عملية التنمية حيث أنها تمثل شريان الحياة للكثير من القطاعات والأنشطة الاقتصادية والاجتماعية بالاعتماد على مردودات الطاقة التقليدية وتوزيعها بما يحقق التوازن للأجيال القادمة، وإما عرقلتها بناء على ما تسببه من أثار سلبية على البيئة.

قائمة المراجع:

1- الكتب

- قدي (عبد المجيد) ، اوسرير(منور) و حمو (محمد) ، **الاقتصاد البيئي**، دار الخلدونية للنشر والتوزيع، الطبعة التاسعة، الجزائر، 2010.

2- المجلات و المقالات:

-خبابة (عبد الله) و آخرون، تطوير الطاقات المتجددة بين الأهداف الطموحة و تحديات التنفيذ –دراسة حالة برنامج التحول الطاقوي لألمانيا، **مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية**، العدد 10، 2013.

- طالبي (محمد) ساحل (محمد)، " أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة- عرض تجربة ألمانيا"، **مجلة الباحث**، عدد 6، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة ، الجزائر ، 2008.

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

- مخلفي (أمينة)،"النفط و الطاقات البديلة المتجددة و غير المتجددة" ، **مجلة الباحث**، العدد 09، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة ، الجزائر ، 2011.

3- الأطروحات و المذكرات الجامعية

-خير الدين (وحيد)، "**أهمية الثروة النفطية في الاقتصاد الدولي والاستراتيجيات البديلة لقطاع المحروقات دراسة حالة الجزائر**"، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماجستير، تخصص اقتصاد دولي، قسم العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة محمد خيضر، بسكرة، 2013.

-زواوية (أحلام)، " **دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية دراسة مقارنة بين الجزائر المغرب و تونس**، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية، تخصص اقتصاد دولي و التنمية المستدامة، جامعة فرحات عباس، الجزائر ، 2013.

4- المؤتمرات والملتقيات

- آيت زيان (كمال) و أليفي (محمد)، " واقع و افاق الطاقة المتجددة في الدول العربية "، الطاقة الشمسية و سبل تشجيعها في الوطن العربي-، المؤتمر العلمي الدولي: **"التنمية**

المستدامة و الكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة"، جامعة سطيف، الجزائر، يومي 07-08 أفريل 2008.

- بن الشيخ صارة، بن عبد الرحمان نريمان، " عرض تجربة الجزائر في مجال الطاقة المتجددة" ، ملتقى دولي حول **سلوك المؤسسة الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة والعدالة الاجتماعية** ، كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح ورقلة ، الجزائر، يومي 20-21 نوفمبر 2012.

- راتول (محمد) ، مداحي (محمد) ، مداخلة بعنوان " صناعة الطاقات المتجددة بألمانيا وتوجه الجزائر لمشاريع الطاقة المتجددة كمرحلة لتأمين إمدادات الطاقة الأحفورية وحماية البيئة حالة مشروع ديزرتاك."، المؤتمر العلمي الدولي حول **سلوك المؤسسة الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة و العدالة الاجتماعية** ،كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير ،جامعة قاصدي مرباح ورقلة ، الجزائر، يومي 20 و 21 نوفمبر 2012.

- عبد الجبار سهيلة، لطرش فيروز،" الاستثمار في الطاقة الشمسية كبديل تنموي للطاقات النافذة في الجزائر" ، بحث مقدم في المؤتمر الأول حول: "**السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية و تأمين الاحتياجات الدولية**"، جامعة سطيف، يومي 07- 08 أفريل 2014.