دور شركة الكهرباء و الطاقات المتجددة في تفعيل البرنامج الوطني لتحقيق التنمية المستدامة - دراسة تحليلية قياسية لإنتاج الكهرباء بالطاقة الشمسية-

The Role of Electricity and Renewable Energy Company in the Activation of the National Sustainable Development Program:

An Analytical Study of Electricity Production by Solar Energy

تاريخ الاستلام:2018/06/28 تاريخ قبول النشر: 2018/08/23

دين مختارية *
طالبة دكتوراه
جامعة مستغانم – الجزائر

أ.د. زرواط فاطمة الزهراء **
أستاذة التعليم العالي
جامعة مستغانم –الجزائر

الملخص :

تعتبر الطاقة المتجددة من أهم الثروات التي تزخر بها الجزائر و قد تزايد الاهتمام بها مؤخرا خاصة بعد انهيار أسعار النفط هذا من جهة ،و التوجهات العالمية حول خفض الإنبعاثات الكربونية التي تؤدي إلى تلوث البيئة من جهة أخرى التي تؤدي بدورها إلى ارتفاع درجة حرارة كوكب الأرض ،و انطلاقا مما سبق فقد عمدت الجزائر إلى إبرام عقود مع شركاء أجانب من أجل البدء في برامجها من أهمها البرنامج الوطني للطاقة المتجددة خاصة الشمسية منها و الممتد إلى غاية سنة 2030 الذي يطمح إلى إدماج 40% من الطاقة المنتجة في الجزائر بالطاقات المتجددة و على هذا الأساس تم إنشاء شركة مخصصة تهدف إلى تجسيد هذه الرؤية ألا و هي شركة الكهرباء و الطاقات المتجددة بمدينة غرداية أين بدأت في إنجاز 23 مركز لإنتاج الطاقة بقدرة 343 ميغاواط عبر الجنوب الشرقي و الجنوب الغربي و الوسط ،و الغرض من هذا البحث أننا نقف على هذا البرنامج و مدى تطبيقه من طرف الشركة و الآفاق المستقبلية له.

الكلمات المفتاحية :الطاقات المتجددة ،الطاقة الشمسية ،البرنامج الوطني ،التفعيل .

Abstract:

Renewable energy is considered to be one of the paramount resources in Algeria. It has gained growing attention especially after the collapse of oil prices and the universal stances regarding carbon emissions which lead to pollution, which in return induces global warming. Due to this chain of events, Algeria started to sign contracts with foreign partners in order to launch its programs.

* e-mail:dinemokhtaria907@gmail.com ** e-mail :fzerouat@yahoo.fr

The most significant one would be the national renewable energy program, more particularly solar energy, which will be extended until 2030. This program aims at integrating 40% of the produced energy with the renewable one in Algeria. The realization of this vision requires the high-quality electricity and renewable energy company of 'Ghardaya'. The latter launched the implementations of 23 energy production centers with 343 Megawatts capacity, across the south-east, middle and south-west. The purpose of this study is to analyze the extent to which this program is applied by the company and explore its future horizons.

Keywords: renewable energies, solar energy, national program, activation

مقدمة :

إن الجزائر البلد القارة مثلما يصفها البعض لم يكن وصفا جزافيا بل كان حقيقة لبلد مترامي الأطراف يزخر بإمكانيات بشرية و طبيعية هائلة يمكن لأي منها أن تشكل ميزة نسبية يستطيع الاقتصاد الوطني أن ينطلق منها لبناء باقي القطاعات ،حيث نجد في الجزائر كل مقومات النهضة فنجد حوالي 40 مليون نسمة غالبيتهم شباب أي قوة بشرية قابلة للاستغلال كما نجد مقومات طبيعية من بترول و غاز و أراض فلاحية تبلغ مساحتها 8 ملايين هكتار لا يستغل منها سوى 1 مليون و مساحة شاسعة و تنوع حضاري و جغرافي يجعل منها مقصدا سياحيا جذابا لا ينقصه إلا اليسير من التهيئة لاستغلاله ،إضافة إلى هذا كله هناك ثروة قد نحسد عليها هي من نعم الله ألا و هي المصادر المتنوعة للطاقة المتجددة و على رأسها الطاقة الشمسية أين تزخر الجزائر بكم هائل من ساعات الشمس مع سماء صافية و مساحات شاسعة يمكن من خلالها الإنتاج و الإكتفاء الذاتي من الكهرباء عبر هذه الوسائط بل و تصدير فائض هائل منها نحو الخارج و هذا ما تسعى إليه الجزائر في برنامجها الوطني ببلوغ إنتاج 22000 ميغاواط لتبقي 12000 منها للداخل و الباقي تقوم بتصديره نحو الخارج بحلول سنة 2030 أين تنصب هذه التوجهات في عملية تنويع مصادر الطاقة في الجزائر استهلاكا و تصديرا ،و مما لا شك فيه أن هذه الأهداف تحتاج إلى دراسة مستفيضة لكشف سبل الاستغلال و توفير الموارد البشرية ذات الكفاءة العالية وموارد مالية معتبرة و توجيهها توجيها حكيما أي الاستخدام الرشيد لهذا النوع من الطاقات ،و من خلال ما سبق يمكن إيجاد قيمة إضافية هامة في الاقتصاد الوطني إسمها الطاقة المتجددة في الجزائر.

أهمية البحث :إن قطاع الطاقات المتجددة بدأ يحظى باهتمام الحكومة الجزائرية نظرا لحاجتها الملحة إليه خاصة مع نضوب الطاقة التقليدية من جهة و النوع الآخر من الطاقات تعد طاقات نظيفة صديقة للبيئة من جهة أخرى خاصة و أن الجزائر تزخر بطاقة هائلة من الشمس في جنوبنا الكبير على وجه الخصوص إذا تم استغلالها بشكل أمثل ستحقق لنا اكتفاء ذاتي و يمكن تصديرها إلى الخارج بحلول 2030 ما يقارب 12000 ميغاواط ،علما أنه يتم تصدير الطاقة الشمسية في الوقت الحالي إلى تونس و ليبيا و ما سبق مدرج ضمن أهداف البرنامج الوطني للطاقات المتجددة الذي يسعى إلى استغلال هذه الثروات الطبيعية و تخفيف الضغط على الطاقات الأحفورية لزيادة كمية الاحتياطي منها.

هدف البحث :من خلال الورقة البحثية هذه نسعى إلى إعطاء نظرة عن الشخص المعنوي المسؤول الوحيد عن استغلال و إنتاج الطاقات المتجددة ألا و هي شركة الكهرباء و الطاقات المتجددة SKTM المتكفلة بتطبيق أو تحقيق أهداف البرنامج الوطني للطاقات المتجددة ،و الوقوف على مدى تحقيق هذه الشركة لهذا البرنامج و مدى مساهمتها في تحقيق التنمية المستدامة بجوانبها الاقتصادية الاجتماعية و البيئية ،إضافة إلى هذا سنقوم بدراسة تحليلية قياسية للطاقة الشمسية في إنتاج الكهرباء .

المنهج المستخدم :يعتمد البحث في جزئه النظري على المنهج الوصفي و المنهج التحليلي من خلال التعرف على شركة الكهرباء و الطاقات المتجددة و تطبيقها للبرنامج الوطني لتحقيق التنمية المستدامة ،أما الجزء التطبيقي فيعتمد على دراسة تحليلية قياسية لإنتاج الكهرباء بالطاقة الشمسية باستخدام الانحدار الخطي المتعدد من خلال Eviews.

الإشكالية :من خلال المعطيات السالفة الذكر ،و بغية الوصول لهدف الدراسة ارتأينا أن تكون إشكالية البحث تتمحور حول السؤال الرئيسي التالي :

ما مدى تفعيل شركة الكهرباء و الطاقات المتجددة للبرنامج الوطني لأجل تحقيق تنمية مستدامة؟

و للإجابة عن الإشكالية المطروحة قسمنا الورقة البحثية إلى ثلاث محاور :

أولا :لمحة عامة عن مؤسسة الكهرباء و الطاقات المتجددة

ثانيا :مدى تفعيل شركة الكهرباء و الطاقات المتجددة للبرنامج الوطني في تحقيق التنمية المستدامة

ثالثا :دراسة تحليلية قياسية للطاقة الشمسية

أولا :لمحة عامة عن مؤسسة كهرباء و طاقات متجددة

1/المؤسسة و قطاعها الاقتصادي :شركة كهرباء و طاقات متجددة المعروفة اختصارا بـ SKTM هي شركة ذات أسهم SPA برأس مال قدره 000 000 700 38 دينار و تعود كل أسهمها إلى مجمع سونلغاز ،متخصصة في إنتاج الكهرباء عبر الوقود الأحفوري (غاز ،وقود)في مناطق الشبكة المعزولة بالجنوب الجزائري و كذلك باستغلال الطاقات المتجددة عبر كامل أنحاء الوطن[1].

يعود إنشاء شركة كهرباء طاقات متجددة الى إعادة هيكلة الشركة الجزائرية لإنتاج الكهرباء SPEوالتابعة لنفس المجمع لتصبح مختصة في الإنتاج على مستوى الشبكة المترابطة وبالتالي حصلت شركة كهرباء طاقات متجددة من هذه العملية على 26 مركز انتاج كهرباء عبر الديزل ومركز انتاج عبر توربين غاز على مستوى 06 ولايات هي المنيعة بشار تندوف ادرار تمنراست واليزي. تقوم على تسيير هذه المراكز وحدتين جهويتين وحدة لانتاج الجنوب الشرقي USPE ومقرها في تقرت ووحدة الإنتاج للجنوب الغربي UPSO ومقرها في بشار ،و إنتاج الكهرباء في الشبكة المعزولة هو من اختصاص الشركة إضافة إلى ذلك تعتبر هذه الأخيرة المسؤول الوحيد المتخصص في إنتاج الكهرباء بالطاقات المتجددة عبر كامل التراب الوطني[2].

2/مبررات إنشاء شركة كهرباء طاقات متجددة :لم يأتي إنشائها عن فراغ أو عن طريق تجزئة شركات سونلغاز إنما كان للأهداف التالية :

-التخصص في تسيير معدات الإنتاج المخصصة للشبكة المعزولة نظرا لخصوصية مناطق الجنوب من حيث الظروف المناخية القاسية و الاستثنائية و بعد المسافات و الأهمية الاقتصادية للجنوب في الاقتصاد الوطني.

-الوقوف على تطلعات سكان الجنوب من أجل الاستمرارية في التزود بالكهرباء و نوعية الخدمات.

-التوجه الاستراتيجي للدولة في تحقيق البرنامج الوطني الطموح في تطوير الطاقات المتجددة[3].

3/أهم مهام شركة كهرباء طاقات متجددة :

-إنتاج الكهرباء بالوسائط التقليدية باستعمال الوقود الأحفوري في المناطق التابعة للشبكة المعزولة و كذلك إنتاج الكهرباء عبر الوسائط المتجددة في الوطن .

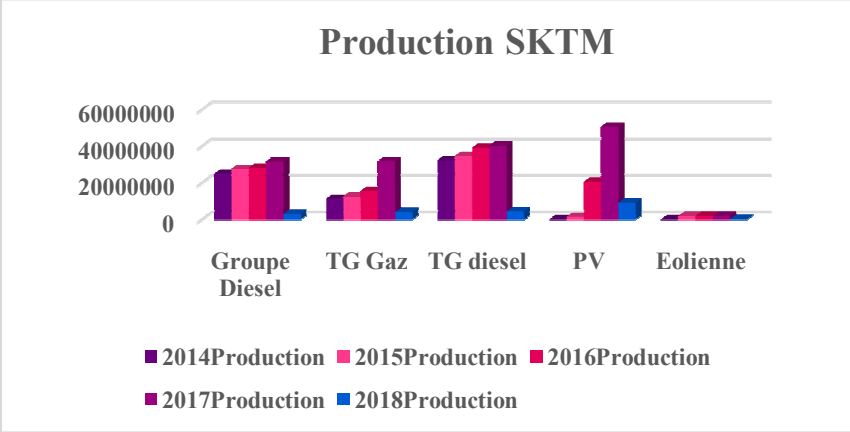
-تطوير المنشآت القاعدية لإنتاج الكهرباء في الشبكة المعزولة في الجنوب مع أعمال الهندسة و الصيانة.

-تسويق الطاقة المنتجة لمؤسسات التوزيع SD

-الالتزام بكل العمليات بغض النظر عن طبيعتها سواء كانت مالية –تجارية –صناعية –مدنية أو عقارية متعلقة بالهدف الاجتماعي للشركة في إطار سياسة الدولة للسكان و العمل على تحفيز و ضمان تطور هذه العمليات.[4]

4/تطور إنتاج الكهرباء للشركة[5] :

الشكل رقم (01) :تطور إنتاج الكهرباء من 2014 إلى الثلاثي الأول من 2018



المصدر:شركة الكهرباء و الطاقات المتجددة SKTM

الجدول رقم (01) :تطور حجم و نسبة إنتاج الطاقات التقليدية و المتجددة من 2011-2016 (الوحدة :Gw/h)

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
نسبة قدرات الإنتاج بمولدات الديزل	91,34%	57,72%	66,60%	61,27%	51,89%	39,68%	%30.28
نسبة قدرات الإنتاج بتوربينات الغاز	8,66%	42,28%	33,40%	38,73%	39,55%	35,50%	%30.19
نسبة قدرات الإنتاج بالطاقات المتجددة	0,00%	%00,0	%00,0	%00,0	8,56%	24,82%	%22.36
نسبة قدرات الإنتاج الكلية	100%	100%	100%	100%	100%	100%	%100
مجموع الإنتاج بمولدات الديزل	459,71	412,97	259,36	248,52	277,96	281,1	665,2
مجموع الإنتاج بتوربينات الغاز	6,53	125,5	336,72	434,56	486,86	544,01	356,5
مجموع الإنتاج بالطاقات المتجددة	-	-	-	-	34,81	224,01	477,4
مجموع الإنتاج الكلية	**466,24**	**538,47**	**596,08**	**683,08**	**799,63**	**1049,12**	**1499,1**

المصدر:شركة الكهرباء و الطاقات المتجددة SKTM

-**التعليق على النتائج** :انطلاقا من الجدول[6] و الشكل البياني السابق نلاحظ تطور القدرات الإنتاجية للكهرباء لمناطق الشبكة المعزولة بنسبة ثابتة بمعدل حوالي 30% و ذلك نتيجة لتطور الطلب على الكهرباء مع استعاب هذا الطلب بالمزيد من الاستثمارات المتمثلة في اقتناء مولدات

جديدة و صيانة القديمة منها لزيادة إنتاجها و الاعتماد أكثر على توربينات الغاز مقابل مولدات الديزل و ذلك لتقليل التكلفة و زيادة الإنتاج مع ملاحظة أثر دخول إنتاج الكهرباء بالطاقات المتجددة على هيكل القدرات الكلية أين بلغ نسبة24,82% في ظرف عامين وتمثل هذه النسبة القيمة المضافة للشركة من أجل إنتاج الكهرباء في الجنوب الكبير علما أن هذه النسبة اتفعت سنة 2017 نتيجة دخول مراكز أخرى للاستغلال بالإضافة إلى مشروع إنتاج 4000 ميغاواط الذي هو في طور الدراسة و الذي من المفترض أن يكون جاهز للاستغلال سنة 2018. و من ناحية الإنتاج نلاحظ الانخفاض التدريجي للإنتاج بمولدات الديزل في هيكل إنتاج الكهرباء من 98,60% سنة 2011 إلى 26,79% سنة 2016 بينما العكس بالنسبة للإنتاج بتوربينات الغاز من 1,40% سنة 2011 إلى51,85% سنة 2016 مع نفس الملاحظة للإنتاج بالطاقات المتجددة من4,35% سنة 2015 إلى21,35% سنة 2016 هذا يدل على تبني الشركة خط خفض الإنتاج بمولدات الديزل نتيجة ارتفاع تكلفتها مع الأخذ بالطاقات المتجددة كبديل إستراتيجي.

5/آفاق الشركة في المستقبل :إن لشركة كهرباء وطاقات متجددة آفاق مستقبلية واسعة مستمدة من البرنامج الوطني للطاقات المتجددة و التي تعمل على تحقيقه وفقا لرؤى الحكومة الجزائرية و الذي يسمح للجزائر بالدخول في عملية تنويع مصادر الطاقة ،يستهدف هذا البرنامج 22000 جيغاواط آفاق 2030 أين سيتم تصدير 10000 جيغاواط نحو الخارج و 12000 جيغاواط للتنمية المحلية و ذلك في حالة تحقق الشروط المعتمدة في هذه التقديرات ،يستهدف كذلك هذا البرنامج الوصول إلى 40% من الإنتاج الإجمالي للطاقة الكهربائية في الجزائر عبر الطاقات المتجددة بحلول 2030 و 40% من الطلب الصناعي الوطني[7] على الكهرباء بحلول 2020.

الجدول رقم (02) :التقديرات المستقبلية[8] حتى سنة 2021

أفاق تطور قدرات الإنتاج (Mw/h)	2018	2019	2020	2021
توربينات الغاز	540	576	594	594
مولدات الديزل	418	418	359	354,8
الطاقات المتجددة	364,5	384,2	397,7	411,4
قدرات الإنتاج لشركة كهرباء وطاقات متجددة	1322,5	1378,2	1350,7	1360,2
أفاق تطور إنتاج الكهرباء (Gw/h)	2018	2019	2020	2021
بتوربينات الغاز	718,3	777,2	842,4	914,9
بمولدات الديزل	385	416,6	451,6	490,4
بالطاقات المتجددة	498,3	527,9	548,1	568,7
مجموع الإنتاج لشركة كهرباء وطاقات متجددة	1601,6	1721,7	1842,1	1974

المصدر:شركة الكهرباء و الطاقات المتجددة SKTM

ثانيا :مدى تفعيل شركة الكهرباء و الطاقات المتجددة للبرنامج الوطني في تحقيق التنمية المستدامة

1/التعرف على البرنامج الوطني :إن إدماج الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة الوطنية يمثل تحديا كبيرا من أجل الحفاظ على الموارد الأحفورية ،و تنويع فروع إنتاج الكهرباء و المساهمة في التنمية المستدامة. بفضل البرنامج الوطني للطاقات المتجددة 2011-2030 ،تتموقع هذه الطاقات في صميم السياسات الطاقوية و الاقتصادية المتبعة من طرف الجزائر ،سيما من خلال تطوير الطاقة الشمسية و طاقة الرياح على نطاق واسع ،و إدخال فروع الكتلة الحيوية (تثمين استعادة النفايات) ،الطاقة الحرارية و الأرضية ،و تطوير الطاقة الشمسية الحرارية[9].

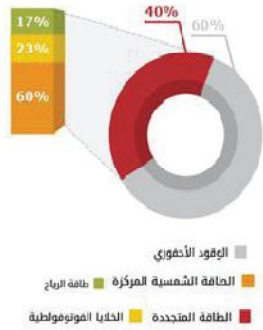
علما أن سعة برنامج الطاقة المتجددة المطلوب إنجازه لتلبية احتياجات السوق الوطنية خلال الفترة 2015-2030 يقدر ب 22 000 ميغاواط ،حيث سيتم تحقيق 4500 ميغاواط منه بحلول عام 2020 و عند اكتمال حصة 22000 ميغاواط سيتم تخصيص 12000 منها للتنمية المحلية و 10000 الباقية مخصصة للتصدير نحو الخارج[10].

حيث سيسمح تحقيق هذا البرنامج بالوصول في آفاق 2030 لحصة من الطاقات المتجددة بنسبة 40٪ من الحصيلة الوطنية لإنتاج الكهرباء ،علما أن إنتاج 22000 ميغاواط من الطاقات المتجددة ،سيسمح بإدخار 300 مليار متر مكعب من حجم الغاز الطبيعي ،أي ما يعادل 8 مرات الاستهلاك الوطني لسنة 2014.و وفقا للأنظمة المعمول بها ،فإن إنجاز هذا البرنامج مفتوح أمام المستثمرين من القطاع العام و الخاص وطنيين و أجانب ،كما أن تنفيذ هذا البرنامج يحصل على مساهمة معتبرة و متعددة الأوجه للدولة و التي تتدخل سيما من خلال الصندوق الوطني للطاقات المتجددة و النتاج المزدوج ،و تدعيما لهذا البرنامج أنشأت الحكومة الجزائرية " المعهد الجزائري للبحث و التطوير للطاقات المتجددة" و كذا شبكة مراكز للبحث و التطوير مثل مركز البحث و التطوير للكهرباء و الغاز بغرداية ،الوكالة الوطنية لترقية و ترشيد استعمال الطاقة ،مركز تطوير الطاقات المتجددة و وحدة تطوير معدات الطاقة الشمسية[11].

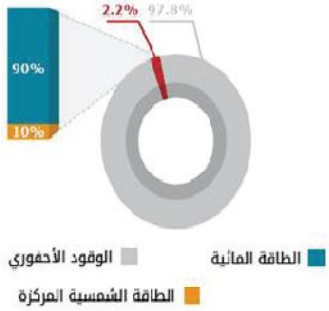
كما تم برمجة مجموعة من المشاريع المستقبلية للطاقات المتجددة ،إلا أن أهمها البرنامج الوطني للطاقة المتجددة 2030 - 2011 ،و الشكلان المواليان يوضحان القدرات الحالية و الأهداف المسطرة في سنة 2030.

الشكل رقم (02) :القدرات الحالية و الأهداف المسطرة[12] لـ 2030

الشكل رقم (3-1):أهداف الطاقة المتجددة 2030.



الشكل رقم (3-2): القدرات المركبة حاليا.



المصدر :المركز الإقليمي للطاقة المتجددة و كفاءة الطاقة ،نبذة عن الطاقة المتجددة ،الجزائر 2012 ،ص 01.

الجدول رقم (03) :الإنجازات المتوقعة من البرنامج الوطني[13] للطاقة المتجددة 2011-2030

السنة	الطاقة الشمسية المركزة	الخلايا الفوتوفولطية	طاقة الرياح	الإجمالي
2013	25	6	10	41
2015	325	182	50	557
2020	1500	831	270	2601
2030	7200	2800	2000	12000

المصدر: المركز الإقليمي للطاقة المتجددة و كفاءة الطاقة ،مرجع سابق ،ص 04.

2/مراحل تنفيذ مخطط البرنامج الوطني للطاقات المتجددة :

2-1/من الثلاثي الأول لسنة 2016 مشاريع أنجزت و أخرى في طور الإنجاز :في إطار تنفيذ البرنامج الوطني للطاقات المتجددة ،أنجزت شركة كهرباء و طاقات متجددة في الثلاثي الأول من 2016 حوالي Gw/h130 من الكهرباء من مصادر الطاقات المتجددة و هو ما يمثل قدرة مركبة من 173 ميغاواط ،كما تم إنجاز 85 ميغاواط و هي في طور الربط بالشبكة و نحو 75 ميغاواط في طور الإنجاز ،حيث من المقرر استلامهم قبل نهاية النصف الأول من العام الجاري.

و قد عرفت المرحلة التجريبية من هذا البرنامج استلام مشروعين للطاقات المتجددة المتمثلة في المزرعة الريحية بأدرار (كابرتان) بقدرة 10 ميغاواط ،و محطة للطاقة الشمسية الضوئية بغرداية قدرة (1.1 ميغاواط) تتكون من 6000 لوحة ضوئية.إضافة إلى هذا تم إطلاق مشروع لإنتاج 343 ميغاواط من الطاقة الشمسية الضوئية في الهضاب العليا قطب عين صالح أدرار ،تيميمون ،و الشبكات المعزولة للجنوب و تم الشروع في تسليم محطات توليد الطاقة

الكهروضوئية التي تم إنجازها في هذا الإطار بداية 2015 و يتعلق الأمر بمحطات جانت بولاية إليزي (03 ميغاواط) التي دخلت حيز الخدمة في 02-2015 ،محطة كبرتان بأدرار (03 ميغاواط) و محطة أدرار (20 ميغاواط) التي دخلت حيز الخدمة في 10-2015 ،محطة تمنراست (13 ميغاواط) التي تم تشغيلها في 11-2015 ،و كذلك محطة تندوف (09 ميغاواط) التي تم تشغيلها في 12-2015 و بصفة عامة[14] بلغ الناتج بالإجمال سنة 2015 ما يقدر ب48 ميغاواط.

و تواصلت عملية التشغيل في 2016 باستلام محطات للطاقة الشمسية بقدرة 70 ميغاواط ،و تتمثل في محطات :زاية كونتة بأدرار (06 ميغاواط) و رقان (05 ميغاواط) التي دخلت حيز الخدمة في 01-2016 ،تيميمون (09 ميغاواط) و عين صالح بولاية تمنراست (05 ميغاواط) التي دخلت حيز الخدمة في 02-2016 ،محطة آولف بولاية أدرار (05 ميغاواط) التي تم تشغيلها في 05-2016 ،الخنق بولاية الأغواط بقدرة (20 ميغاواط) ،و عين البل بالجلفة (20 ميغاواط) كلف في 04-2016.و هكذا بلغ إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة 32.98 Mw/h في02-2016 منها :19.24 Mw/h من الرياح و 13.75 Mw/h من الطاقة الضوئية[15].

2-2/المشاريع المنجزة حتى 12-2017:

الجدول رقم (04) :المحطات الشمسية المنجزة عبر كامل التراب الوطني[16] من 2015-2017

المحطات	الاستطاعة (Mw)	التكاليف (الدينار)	عدد مناصب الشغل المنشأة
الجنوب الشرقي			
واد نشو (غرداية)	1.1	45.626.381	18
جانت (إليزي)	03	244.320.181	19
تمنراست	13	426.951.825	19
عين صالح (أدرار)	05	235.268.145	17
واد الكبريت (سوق اهراس)	15	489.170.347	14
عين البل (الجلفة)	20	644.716.602	25
الخنق (الأغواط)	20	626.701.672	29
عين الملح (المسيلة)	20	737.032.445	20
الحجيرة (ورقلة)	30	917.522.825	22
الجنوب الغربي			
أدرار	20	728.178.799	20
كبرتان (أدرار)	03	156.357.942	17
تندوف	09	207.873.604	18
زاوية كونتة (أدرار)	06	268.815.367	18
رقان (أدرار)	05	230.644.464	17
تيميمون (أدرار)	09	340.417.540	18
آولف (أدرار)	05	231.707.705	21
سدرة الغزال (النعامة)	20	340.007.240	18
عين السخونة (سعيدة)	30	484.403.247	18
تلق (سيدي بلعباس)	12	353.648.700	19
لبيض سيدي الشيخ	23	405.445.582	18
(البيض)	12	353.648.700	19
	23	405.445.582	18

المصدر:شركة الكهرباء و الطاقات المتجددة SKTM

3/الطاقات المتجددة في خدمة التنمية المستدامة في الجزائر:3-1/لتنمية بشرية مستدامة :لتسليط الضوء على ضرورة الانتقال الطاقوي للبلاد التي تعتمد اعتمادا كبيرا على المحروقات تم برمجة مجموعة من الخطوات الواجب اتباعها من طرف الجزائر لضمان أمنها و مستقبلها الطاقوي و هذا بالاعتماد أساسا على التنمية البشرية المستدامة و ترشيد الموارد النفطية و تطوير الطاقات المتجددة انعقد هذا اللقاء من طرف مجموعة من الخبراء في مجال الطاقة حيث دعى هؤلاء الخبراء بضرورة الانتقال الطاقوي الذي أصبح اليوم أولوية من خلال التنمية البشرية المستدامة و هذا بالاعتماد على قدرات الشباب الجزائري حيث تم الكشف على أن الدول المتقدمة الكبرى أعطت الأولوية لأمنها الطاقوي على حساب الانتقال الطاقوي بالاعتماد أساسا على التنمية البشرية المستدامة ،و من جهتها أكدت على ضرورة تطوير الطاقة المتجددة بهدف الحفاظ على المصادر الأحفورية و كذا مشاريع الجزائر التي أنجزت أو التي بدأت حتى الآن لدعم تنفيذ البرنامج الوطني و كذا تطوير الطاقة المتجددة التي هي من صلاحيات مركز تطوير الطاقات المتجددة الذي مقره في ولاد فايت بالجزائر العاصمة ،كما تم مناقشة الجوانب المتعلقة بترشيد استعمال الطاقة و الاستراتيجية الواجب اتباعها من قبل الجزائر قصد إنشاء اقتصاد طاقوي و هذا من اختصاص لجنة ترقية و ترشيد استعمال الطاقة[17].

3-2/أهمية الطاقات المتجددة في التنمية المستدامة :حيث عرض مركز البحث و التطوير تجربته في مجال الطاقات المتجددة بما في ذلك إدخال الكهرباء ل 18 قرية ي الجنوب بالطاقة الشمسية ،و المساعدة فيما يخص الصيانة للألواح الشمسية هذه القرى و تنصيب محطات قياس الأرصاد الجوية أيضا ،و كذا تم عرض دراسة التهجين للطاقة الشمسية لمحطات الديزل الجنوبية و تقييم إمكانيات الطاقة الشمسية[18] في مختلف المواقع ...إلخ

نشط مهندسون من مركز البحث و التطوير للكهرباء و الغاز عدة عروض حول أنشطة قسم الطاقة الجديدة و المتجددة لمركز البحث و التطوير و مقارنة التقنيات المختلفة لمحطة غرداية ،علما أنه تم إنجاز دراسة لتأثير إدخال الطاقة المتجددة في شبكات الجنوب النائية و تقييم إمكانيات الطاقة الشمسية في مختلف المواقع و التعاون مع الديوان الوطني للأرصاد الجوية قصد استغلال و رسم خريطة الجليد و الرياح التي ستكون بمثابة قاعدة بيانات لمزارع الرياح المحتملة[19].

ثالثا :دراسة تحليلية قياسية لإنتاج الكهرباء بالطاقة الشمسية

سنقوم بدراسة شاملة بتطبيق الانحدار المتعدد على النموذج المختار و المتمثل في علاقة إنتاج الكهرباء بالطاقة الشمسية الذي يمثل المتغير التابع (lqpr) ،بالمتغيرات المستقلة و المتمثلة في كل من :

1-استطاعة المحطات الشمسية (بالميغاواط) ،2-تكاليف إنشاء المحطات (بالدينار) ،3-عدد مناصب الشغل المنشأة ،4-كمية ثاني أكسيد الكربون المخفض نتيجة إنتاج الكهرباء بالطاقة النظيفة (بالطن)،5-درجة الحرارة ،6-نسبة الرطوبة ،7-كمية الإشعاع الضوئي الذي يصل إلى اللوحات الشمسية (بالواط في المتر مربع) ،إلا أنه بعد تقدير النموذج بالمتغيرات السابقة بقيم لوغاريتمية تحصلنا على النموذج الآتي :

الجدول رقم (05) :النموذج المقدر بجميع المتغيرات

Dependent Variable: LQPR
Method: Least Squares
Date: 06/27/18 Time: 12:01
Sample: 1 36
Included observations: 36

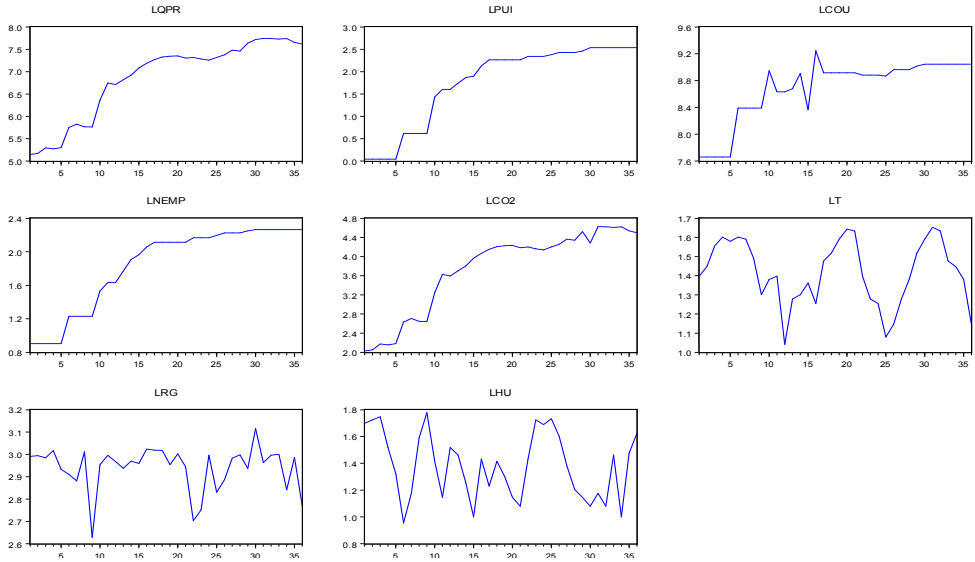
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.565099	0.692403	5.148880	0.0000
LPUI	0.279946	0.165191	1.694678	0.1012
LCOU	-0.026175	0.051361	-0.509629	0.6143
LNEMP	0.065241	0.225267	0.289616	0.7742
LCO2	0.688086	0.100918	6.818301	0.0000
LT	0.068571	0.070437	0.973508	0.3386
LRG	0.103408	0.091913	1.125057	0.2701
LHU	-0.044104	0.047532	-0.927886	0.3614

R-squared	0.997640	Mean dependent var	6.854488
Adjusted R-squared	0.997050	S.D. dependent var	0.875560
S.E. of regression	0.047553	Akaike info criterion	-3.060816
Sum squared resid	0.063316	Schwarz criterion	-2.708923
Log likelihood	63.09468	Hannan-Quinn criter.	-2.937996
F-statistic	1691.065	Durbin-Watson stat	1.729986
Prob(F-statistic)	0.000000		

المصدر:من إعداد الباحثتين بالاعتماد على Eviews7

من الدول أعلاه نلاحظ بأن عدة متغيرات ليس لها معنوية إحصائية و هذا نتيجة وجود مشكل تعدد خطي (إزدواج خطي) بمعنى وجود ارتباط بين المتغيرات المستقلة و الشكل الموالي يبين التمثيل البياني لجميع المتغيرات :

الشكل رقم (03) :التمثيل البياني لمتغيرات النموذج



المصدر:من إعداد الباحثتين بالاعتماد على Eviews7

و للتخلص من هذا المشكل قمنا بحذف المتغيرات التالية :عدد مناصب الشغل المنشأة و تكاليف إنشاء المحطات الشمسية و نسبة الرطوبة و كمية الإشعاع الضوئي لنبقي على المتغيرات التالية :استطاعة المحطات الشمسية و كمية ثاني أكسيد الكربون المخفض و درجة الحرارة بقيم لوغارتمية لنحصل على النموذج الآتي :

الجدول رقم (06) :النموذج المقدر المصحح

Dependent Variable: LQPR
Method: Least Squares
Date: 04/09/18 Time: 20:49
Sample: 1 36
Included observations: 36

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.522724	0.179164	19.66200	0.0000
LT	0.131897	0.052201	2.526698	0.0167
LCO2	0.705915	0.093845	7.522161	0.0000
LPUI	0.292190	0.090118	3.242301	0.0028

R-squared	0.997406	Mean dependent var	6.854488
Adjusted R-squared	0.997163	S.D. dependent var	0.875560
S.E. of regression	0.046634	Akaike info criterion	-3.188539
Sum squared resid	0.069591	Schwarz criterion	-3.012593
Log likelihood	61.39371	Hannan-Quinn criter.	-3.127129
F-statistic	4101.919	Durbin-Watson stat	1.712431
Prob(F-statistic)	0.000000		

المصدر:من إعداد الباحثتين بالاعتماد على Eviews

و من الجدول أعلاه نستنبط النموذج التالي :

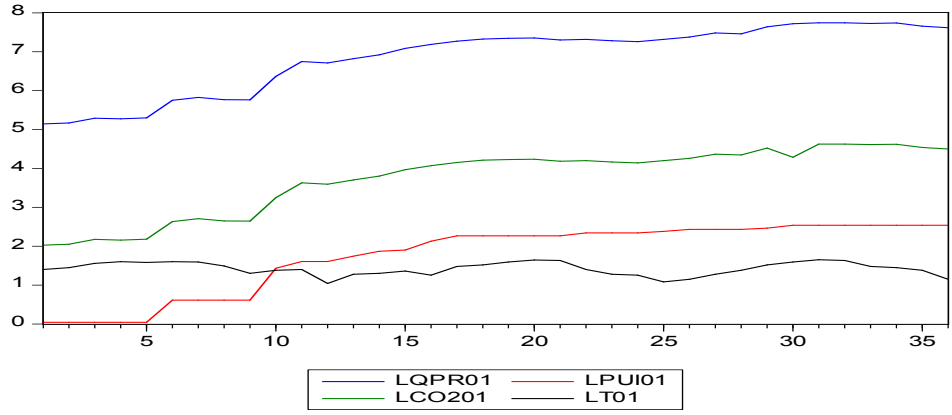
$$Lqpr=3.522+0.131LT+0.705LCO2+0.292LPUI$$

$$T/\ (19.662)\ \ (2.526)\ \ (7.522)\ (3.242)$$

$$R^2=0.997 \quad N=36 \quad F=4101.91$$

$$\bar{R}=0.997 \quad DW=1.712 \quad prob(F)=0.000 \quad SCR=0.0695$$

الشكل رقم (04) :التمثيل البياني لمتغيرات النموذج المقدر المصحح



المصدر:من إعداد الباحثتين بالاعتماد على Eviews

1/دراسة صلاحية المعنوية الفردية:

-نبدأ بالمتغير الثابت :الذي يمثل الحد الأدنى لكمية الكهرباء المنتجة بالطاقة الشمسية مع ثبات المتغيرات المستقلة الأخرى و هو يساوي: 3.522 و للتأكد من صحة المعلمة نلاحظ احتمال إحصائية ستيودنت و بما أنها أقل من 0,05 فإن المعلمة لها معنوية و بالتالي نرفض الفرضية الصفرية و نقبل البديلة.

-المتغير المستقل الأول "درجة الحرارة" التي تمثل نسبة التغير في كمية الكهرباء المنتجة بالطاقة الشمسية لما تتغير هي بنسبة 1% مع ثبات المتغيرات الأخرى ،علما أن النسبة=0.131 ،أي كلما تزيد درجة الحرارة ب1% ترتفع كمية الكهرباء المنتجة بالطاقة الشمسية ب 0.131 "علاقة طرية"و لاحظنا صحة المعلمة لأن احتمال إحصائية ستيودنت أقل من 0,05 أي أن المعلمة لها معنوية إحصائية إذن نرفض فرضية العدم لنقبل الأخرى.

-المتغير المستقل الثاني"كمية ثاني أكسيد الكربون المخفض"الذي قيمته=0.705 و نلاحظ احتمال إحصائية ستيودنت أقل من 0,05 أي نرفض الفرضية الصفرية التي تقول أن المعلمة ليس لها معنوية إحصائية.

-المتغير المستقل الثالث"استطاعة المحطات الشمسية"التي قيمتها=0.292 تمثل نسبة التغير في كمية الكهرباء المنتجة بالطاقة الشمسية لما تتغير استطاعة المحطات الشمسية بنسبة 1% مع ثبات المتغيرات المستقلة الأخرى"علاقة طردية" ،أما صحة المعلمة فهي كذلك لأن احتمال إحصائية ستيودنت أقل من 0,05.

ملاحظة :القيم المقدرة باللوغاريتم

-معامل التحديد=0,99 أي هناك علاقة تفسيرية قوية جدا بين كمية الكهرباء المنتجة بالطاقة الشمسية مع المتغيرات المستقلة إذن استطاعة المحطات الشمسية و كمية ثاني أكسيد الكربون المخفض و درجة الحرارة تفسر كمية الكهرباء المنتجة بالطاقة الشمسية بنسبة 99%.

-معامل التحديد المصحح :نفس التعليق ،ملاحظة :يستعمل عندما تكون المتغيرات المستقلة كثيرة.

2/دراسة صلاحية المعنوية الإجمالية:

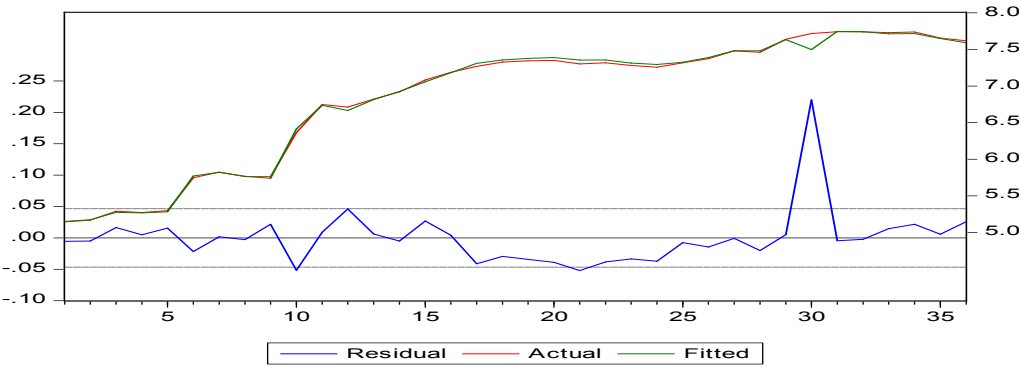
-معامل فيشر :نلاحظ أنه أقل من 0,05 و بالتالي المتغيرات المستقلة صالحة لتقدير النموذج و التنبؤ بها في مرحلة لاحقة.

-إحصائية durbin Watson=1.712 و نحن نعلم أنه كلما اقترب من 2 نقول أنه لا يوجد ارتباط بين الأخطاء من الدرجة الأولى.

3/التحقق من الفرضيات الكلاسيكية لطريقة المربعات الصغرى MCO:

3-1/للتأكد من الفرضية الأولى و الثانية :توقع الخطأ=0 و تباين ثابت من خلال الشكل الموالي نلاحظ أن الأخطاء تتمحور حول الصفر و بالتالي لا يوجد ازدواج خطي و تباين ثابت.

الشكل رقم (05) :التمثيل البياني لكمية الكهرباء المنتجة بالطاقة الشمسية الحقيقية و المتوقعة و سلسلة البواقي



المصدر:من إعداد الباحثتين بالاعتماد على Eviews7

2-3/للتأكد من الفرضية الثالثة:عدم وجود ارتباط بين ذاتي بين الأخطاء أي وجود أو عدم وجود علاقة بين الأخطاء في النموذج، سنستعمل إحصائية DW=1.712و نقوم بحساب العلاقة التالية :

DW=2(1-$\boldsymbol{\rho}$) و بعد الحساب وجدنا $\boldsymbol{\rho}$=0.135 و هي قيمة تقع في مجال اختبار غير حاسم و على هذا الأساس سنستعمل اختبار Breusch-Gedfrey كالآتي :

الجدول رقم (07) :نتائج اختبار الارتباط الذاتي للأخطاء

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.357449	Prob. F(2,30)	0.7024
Obs*R-squared	0.837911	Prob. Chi-Square(2)	0.6577

المصدر:من إعداد الباحثتين بالاعتماد على Eviews7

لدينا: $nR^2 = 0.837 < \chi^2_{0.05} = 5,99$ و بالتالي نقبل فرضية العدم و نرفض البديلة أي لا يوجد مشكل الارتباط الذاتي للأخطاء، و هذا جيد بالنسبة للنموذج.

3-3/للتأكد من الفرضية الرابعة :عدم وجود ارتباط بين المتغيرات العشوائية و المتغيرات المستقلة و هذا من خلال البيان التالي:

الجدول رقم (08) :نتائج اختبار ارتباط بين المتغيرات العشوائية و المستقلة

Date: 06/27/18 Time: 12:30
Sample: 1 36
Included observations: 36

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.052	-0.052	0.1070	0.744
		2	-0.044	-0.047	0.1861	0.911
		3	-0.052	-0.057	0.2979	0.960
		4	-0.045	-0.053	0.3836	0.984
		5	-0.059	-0.070	0.5357	0.991
		6	-0.020	-0.036	0.5531	0.997
		7	0.002	-0.014	0.5533	0.999
		8	0.006	-0.008	0.5552	1.000
		9	0.034	0.023	0.6124	1.000
		10	0.007	0.003	0.6152	1.000
		11	-0.000	-0.000	0.6152	1.000
		12	-0.007	-0.004	0.6180	1.000

المصدر:من إعداد الباحثتين بالاعتماد على Eviews7

نلاحظ أن جميع الأعمدة تقع داخل مجال الثقة و كل الاحتمالات المقابلة لها أكبر من 0.05 ،و هذا إن دل على شيء فإنه يدل على عدم وجود ارتباط بين المتغيرات العشوائية و المتغيرات المستقلة و على هذا الأساس نقبل الفرضية العدم التي تنص على عدم وجود ارتباط بين المتغير العشوائي و المتغير المستقل .

4-3/اختبار بواقي دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي :من خلال دالة الارتباط الذاتي للبواقي نلاحظ من خلال الجدول الموالي رقم (09) بأن جميع المعاملات تقع داخل مجال الثقة ،و للتأكيد نعتمد على اختبار Ljung-Box حيث نقارن بين قيمة Q-stat بالقيمة الإحصائية كاي تربيع.

الجدول رقم (09) :نتائج اختبار دالة الارتباط الذاتي البسيط و الجزئي

Date: 06/27/18 Time: 12:30
Sample: 1 36
Included observations: 36

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.052	-0.052	0.1070	0.744
		2	-0.044	-0.047	0.1861	0.911
		3	-0.052	-0.057	0.2979	0.960
		4	-0.045	-0.053	0.3836	0.984
		5	-0.059	-0.070	0.5357	0.991
		6	-0.020	-0.036	0.5531	0.997
		7	0.002	-0.014	0.5533	0.999
		8	0.006	-0.008	0.5552	1.000
		9	0.034	0.023	0.6124	1.000
		10	0.007	0.003	0.6152	1.000
		11	-0.000	-0.000	0.6152	1.000
		12	-0.007	-0.004	0.6180	1.000

المصدر:من إعداد الباحثتين بالاعتماد على Eviews7

لدينا من الشكل Q-stat=9.211 الموافقة للتأخير 12 ،أما قيمة $\chi^2_{0,05;12} = 21.026$ و بما أن $\chi^2_{0,05;12} = 21.026 > LB = 9.211$، فإن البواقي عبارة عن تشويش أبيض.

خاتمة :

في هذه الورقة البحثية تم التوصل إلى أهدافنا المرجوة،حيث تعرفنا على المؤسسة المسؤولة عن تطبيق البرنامج الوطني للطاقات المتجددة و هي شركة كهرباء و طاقات متجددة التي مقرها بغرداية التي تعمل على استغلال الطاقات المتجددة عبر كامل أنحاء الوطن من خلال إنتاج الكهرباء بالطاقات المتجددة و العمل على إنجاح التوجه الاستراتيجي للدولة في تحقيق البرنامج الوطني الطموح لتطوير الطاقات النظيفة بآفاق واسعة بحيث تسمح للجزائر بالدخول في

عملية تنويع مصادر الطاقة ،علما أن هذا البرنامج يستهدف 22000 جيغاواط آفاق 2030 أين سيتم تصدير 10000 جيغاواط نحو الخارج و 12000 جيغاواط للتنمية المحلية و ذلك في حالة تحقق الشروط المعتمدة في هذه التقديرات ،كما تسعى الشركة للوصول إلى 40% من الإنتاج الإجمالي للطاقة الكهربائية في الجزائر عبر الطاقات المتجددة بحلول 2030 و 40% من الطلب الصناعي الوطني على الكهرباء بحلول 2020.

و بعد الوقوف على عملية تفعيل هذه الشركة للبرنامج الوطني استخلصنا بأنها في وتيرة جيدة تسمح لها بتحقيق أهداف البرنامج حيث وصلت إلى إنشاء 23 محطة شمسية لإنتاج الكهرباء بحلول 02-2018 بقدرة 343 ميغاواط عبر الجنوب الشرقي و الجنوب الغربي و هي نسبة لا بأس بها مقارنة بالحال الذي كنا عليه سابقا و هو عدم الاستغلال الكامل لثروات هائلة من الطاقة الشمسية و طاقة رياح معتبرة ،و لا بأس بأن نعرج على ملاحظة ألا و هي غلاء تكاليف إنشاء المحطة الشمسية إلا أنه بعد وقت ليس بالبعيد ستسترجع الشركة هذه التكاليف مضاعفة عند بيعها لكمية الكهرباء المنتجة بالطاقة الشمسية بحيث أن سعر البيع يعادل Da/Kw 13.833 ،و كل محطة تنتج مئات الآلاف كيلوواط من الكهرباء ،و هذا ما يشجعها على زيادة إنشاء محطات شمسية أخرى و العمل على الاستغلال الأمثل لهذا النوع من الطاقات النظيفة الصديقة للبيئة باعتبار أن إنتاج الكهرباء بالطاقة الشمسية يخفض من نسبة ثاني أكسيد الكربون ،كما أنها تساهم في تحقيق تنمية مستدامة بخلقها للعديد من مناصب شغل و الاعتماد على قدرات الشباب الجزائري على وجه الخصوص ،و كذلك باستغلال الأراضي القاحلة الغير صالحة للزراعة و التي تتوفر فيها إشعاع ضوئي و درجة حرارة عالية و غيرها من المقاييس المساعدة على إنتاج كمية كبيرة من الكهرباء باستعمال الطاقة الشمسية في تنصيب محطات شمسية أخرى أو حتى مزارع ريحية ،و من خلال ما سبق و من الدراسة التحليلية القياسية لمتغير كمية الكهرباء المنتجة بالطاقة الشمسية و علاقته باستطاعة الأراضي المخصصة لإنشاء المحطات الشمسية و كمية ثاني أكسيد الكربون المخفضة يمكن القول بأن هذه الشركة يمكن الاعتماد عليها في تحقيق الأهداف المرجوة من البرنامج الوطني للطاقات المتجددة و الاستغلال الأمثل لهذه الثروة الطبيعية التي تزخر بها الجزائر.

المراجع:

1/مجلة أصداء مجمع سونلغاز ،نشرية إخبارية شهرية تصدرها مديرية الإعلام و الإتصال ،سونلغاز ،أفريل 2016.

2/ مجلة أصداء مجمع سونلغاز ،نشرية إخبارية شهرية تصدرها مديرية الإعلام و الإتصال ،سونلغاز ،أكتوبر 2016.

3/شركة كهرباء و طاقات متجددة ،حي سيدي عباز بدائرة بونورة ،ولاية غرداية ،2017.

4/المركز الإقليمي للطاقة المتجددة و كفاءة الطاقة ،نبذة عن الطاقة المتجددة ،الجزائر ،2012.

5/http://www.andi.dz/index.php/ar/les-energies-renouvelables

6/ECHOS, Groupe Sonelgaz, Numéro spécial "Exposition du secteur de l'Electricité et du Gaz à l'occasion de la célébration du 50ème anniversaire de l'indépendance de l'Algérie", février 2013.

7/ECHOS, Groupe Sonelgaz, Bulletin d'information édité par la Direction de la communication et des Médias – Sonelgaz, Octobre 2015.

8/ ECHOS, Groupe Sonelgaz, Bulletin d'information édité par la Direction de la communication et des Médias – Sonelgaz, Décembre 2015.

9/MAWARID, SHARIKAT KAHRABA WA TAKET MOUTADJADIDA, Revue semestrielle éditée par SKTM Spa, Société du groupe Sonelgaz, N°01.

10/ MAWARID, SHARIKAT KAHRABA WA TAKET MOUTADJADIDA, Revue semestrielle éditée par SKTM Spa, Société du groupe Sonelgaz, N°02.

11/ MAWARID, SHARIKAT KAHRABA WA TAKET MOUTADJADIDA, Revue semestrielle éditée par SKTM Spa, Société du groupe Sonelgaz, N°03.

الهوامش:

(01)مجلة أصداء مجمع سونلغاز ،نشرية إخبارية شهرية تصدرها مديرية الإعلام و الإتصال ،سونلغاز ،أفريل 2016 ،ص 04.

(02)نفس المرجع ،ص 06.

(03) ECHOS, Groupe Sonelgaz, Numéro spécial "Exposition du secteur de l'Electricité et du Gaz à l'occasion de la célébration du 50ème anniversaire de l'indépendance de l'Algérie", février 2013, p05.

(04) ECHOS, Groupe Sonelgaz, Numéro spécial "Exposition du secteur de l'Electricité et du Gaz à l'occasion de la célébration du 50ème anniversaire de l'indépendance de l'Algérie", op-cite, p08.

(05)شركة كهرباء و طاقات متجددة ،حي سيدي عباز بدائرة بونورة ،ولاية غرداية ،2017.

(06) شركة كهرباء و طاقات متجددة ،مرجع سابق .

(07)MAWARID, SHARIKAT KAHRABA WA TAKET MOUTADJADIDA, Revue semestrielle éditée par SKTM Spa, Société du groupe Sonelgaz, N°01, p10.

(08))شركة كهرباء و طاقات متجددة ،مرجع سابق.

(09) http://www.andi.dz/index.php/ar/les-energies-renouvelables.

(10)المركز الإقليمي للطاقة المتجددة و كفاءة الطاقة ،نبذة عن الطاقة المتجددة ،الجزائر ،2012 ،ص 12.

(11)مجلة أصداء مجمع سونلغاز ،نشرية إخبارية شهرية تصدرها مديرية الإعلام و الإتصال ،سونلغاز ،أكتوبر 2016 ،ص 09.

(12) المركز الإقليمي للطاقة المتجددة و كفاءة الطاقة ،مرجع سابق ،ص 01.

(13)نفس المرجع ،ص 04.

(14)ECHOS, Groupe Sonelgaz, Bulletin d'information édité par la Direction de la communication et des Médias – Sonelgaz, Octobre 2015 , p03.

(15)ibid, p05.

(16) شركة كهرباء و طاقات متجددة ،مرجع سابق.

(17)MAWARID, SHARIKAT KAHRABA WA TAKET MOUTADJADIDA, Revue semestrielle éditée par SKTM Spa, Société du groupe Sonelgaz, N°02, p06.

(18)ECHOS, Groupe Sonelgaz, Bulletin d'information édité par la Direction de la communication et des Médias – Sonelgaz, Décembre 2015, p11.

(19)MAWARID, SHARIKAT KAHRABA WA TAKET MOUTADJADIDA, Revue semestrielle éditée par SKTM Spa, Société du groupe Sonelgaz, N°03, p15.