

## قطاع الطاقة في الجزائر بين حتمية نضوب البترول واستخدام الطاقات البديلة

د. بن رمضان أنيسة<sup>1</sup>

### مقدمة:

في الجزائر، يحتل البترول مكانة هامة فقد اعتمدت منذ الاستقلال على الثروة البترولية اعتمادا كبيرا خلال مسيرتها التنموية بحيث يعتبر قطاع النفط المحرك الأساسي للاقتصاد بالنظر إلى الضعف المسجل في مستويات نمو القطاعات غير النفطية خاصة قطاعي الصناعة والزراعة من جهة، ومن جهة ثانية إلى وتيرة النمو التي يسجلها قطاع المحروقات عن طريق استخدام الفوائض المالية المتراكمة نتيجة تزايد الطلب العالمي عليه وتدعيم القدرات الإنتاجية الجزائرية جراء دخول الشراكة الأجنبية إلى هذا القطاع. حيث سمحت الزيادة في عائدات النفط الناتجة عن الزيادة في حجم الإنتاج وأسعار البترول بارتفاع معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي. إلا أن هذا المورد الاستراتيجي -البترول- قابل للنفاذ والنمو المتزايد على طلبه لا يتفق وتوفره المحدود، لذلك فالكل يراقب ويتابع ما يتردد عن المحروقات بشكل عام والبترول بشكل خاص واحتياطاته واكتشافاته، وتشريح مشاكله يعتبر من الضروريات الحتمية خاصة في ظل المنافسة المتزايدة من الشركات البترولية العالمية، ويعبر عن ذلك تساؤلات كثيرة تدور في أذهان الكثيرين منها ما يتردد حول حقيقة مستقبل الاحتياطي للبترول وهل سينضب خلال فترة زمنية محدودة. وبعدها دق ناقوس الخطر بعد ثبوت قرب نضوب هذه الثروة وانتهاء الخزانات منها، كان لابد من البحث عن حلول بديلة، فاعتبر القريب الفقير للبترول الغاز الطبيعي بديلا هاما لمصادر الطاقة لكونه مصدرا نظيفا، إلا أن هذا الأخير مورد قابل للنفاذ شأنه شأن البترول. هنا فرضت الطاقات المتجددة نفسها وعلى رأسها الطاقة الشمسية. وبذلك بدأت الجزائر في التحول إلى استخدام الطاقة الشمسية، حيث أنها من بين أبرز الدول المرشحة من قبل خبراء الطاقة في العالم لأداء دور رئيسي ومهم في معادلة الطاقة، نظرا لامتلاكها مصادر طبيعية هائلة في هذا المجال.

تزايد الاهتمام بالغاز الطبيعي خلال السنوات الماضية ولاسيما بعد الصدمة النفطية الأولى، واحتل مكانة مميزة بين مصادر الطاقة الرئيسية في العالم، حيث تزايد الطلب على الغاز

1 \* دكتوراه في العلوم الاقتصادية تخصص اقتصاد كمي، وأستاذة مؤقتة في جامعة أبو بكر بلقايد تلمسان، بريد الكتروني: anisben8@gmail.com

الطبيعي بشكل ملحوظ في العقود الأخيرة وارتفعت حصته في ميزان الطاقة العالمية، هذا ومن المتوقع أن يتزايد الطلب العالمي على الغاز الطبيعي في السنوات القادمة نظرا لزيادة الاهتمام بمشاكل البيئة، حيث يعتبر أقل مصادر الوقود الأحفوري تلويثا للبيئة ولاسيما بعدما زاد الوعي العالمي بحقائق التلوث وعواقبه على صحة الإنسان ومستقبله، وهذا ما تؤكد به بيوت الخبرة كمركز دراسات الطاقة العالمية هذا من جهة، ومن جهة ثانية تعدد مجالات استخدامه سواء كوقود في مختلف الصناعات وخاصة تلك التي تتطلب كميات كبيرة من الطاقة مثل مصافي التكرير، توليد الطاقة الكهربائية وتحلية مياه البحر، أو كمادة أولية في الصناعات البتروكيمياوية وصناعة الأسمدة.

يشكل الغاز الطبيعي من حيث الأهمية ثاني مصدر من مصادر الطاقة في الدول العربية بعد البترول، وقد ارتفعت نسبة مساهمته في إجمالي استهلاك الطاقة خلال العقدتين السابقتين، ولازال هناك آفاق واسعة واعدة في مجال استغلال مورد الغاز الطبيعي فعلى الرغم من أهميته في مجال الطاقة فإنه لا يزال يواجه عراقيل كثيرة سواء في المجال الصناعي أو في مجال نقله والإطار المؤسسي الذي يكفله.

وبعدما بقي ولمدة طويلة القريب الفقير للبترول دخل الغاز الطبيعي في الآونة الأخيرة مجالا جديدا يؤدي ضمنه دورا هاما في الاقتصاد الجزائري كمورد للطاقة و كمادة خام يعتمد عليها في قيام صناعات إستراتيجية هامة، وقد تزايد الاهتمام به خاصة بعد الأزمة البترولية لسنة 1973، ويرجع هذا الاهتمام المتزايد بهذا المورد الطبيعي نتيجة لزيادة حصته في سوق الطاقة العالمية نظرا للخصائص التي يتميز بها والتي تتمثل في كونه موردا نظيفا لا يتسبب في تلويث البيئة فهو لا يترك أية رواسب كبريتية ضارة وانبعاث الغازات الدفيئة وكفاءة مردوديته في توليد الكهرباء مقارنة بالمصادر الأخرى.

ولقد عرفت الجزائر تاريخا حافلا في المجال الغازي فلها ما تزخر به في هذا الميدان لاحتوائها على احتياطات هائلة من الغاز الطبيعي، فهي تحتل المرتبة الرابعة من بين أكبر دول العالم المصدرة للغاز الطبيعي بعد روسيا، كندا والنرويج، وتحتل المرتبة الأولى بين دول الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. ولقد كان أول اكتشاف للغاز الطبيعي في الصحراء الجزائرية عام 1956 باكتشاف حاسي الرمل، وتوالت بعد ذلك عدة اكتشافات: اكتشاف حاسي التوارق عام 1960،

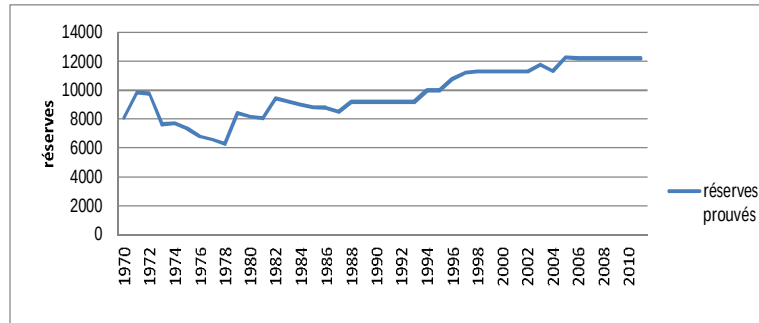
قاسي الطويل سنة 1961، غورد النوس وحوض الحمراء سنة 1962، حوض بولينياك، حقل أالرار وحقل تيقيتورين، ويعتبر حقل حاسي الرمل الحقل الأكثر أهمية في الجزائر كما يعتبر من أكبر حقول الغاز الطبيعي في العالم.

## 1. الإمكانيات البترولية ودور الفوائض في الاقتصاد الجزائري:

### 2. الإمكانيات البترولية في الجزائر:

إن تطور تقنيات المسح والاستكشاف وتوفر فرص الشراكة مع الشركات البترولية العالمية ساهم في تحقيق اكتشافات جديدة التي أدت بدورها إلى تطور احتياطي البترول المؤكد في الجزائر، والشكل التالي يبين لنا تطور الاحتياطي المؤكد من البترول في الجزائر من عام 1970 إلى غاية سنة 2011، كما اكتشفت الجزائر سنة 2010 ثلاثة عشرة بئر منها 3 بترول وعشرة غاز طبيعي.<sup>1</sup>

**الشكل رقم 01: تطور الاحتياطي المؤكد من البترول الخام في الفترة 1970-2011 بمليون برميل.**



**المصدر:** من إعداد الباحثة بالاعتماد على التقرير السنوي للأوبك سنة 2005 وإحصائيات من شركة سونطراك.

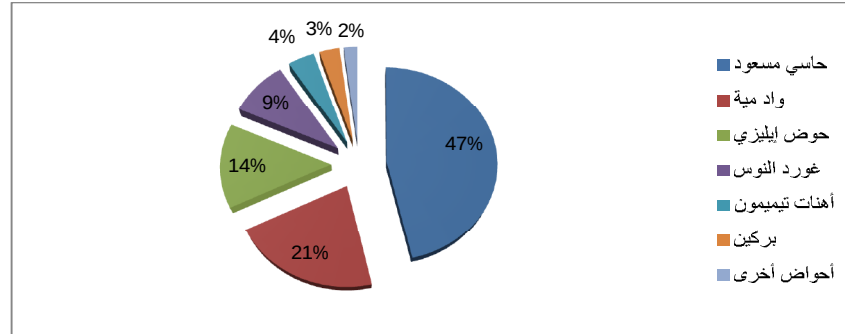
شهد تطور احتياطي البترول الخام في الجزائر العديد من التدبدبات ويرجع ذلك لمسيرته لنشاط الاستكشاف، ونلاحظ أنه في سنوات السبعينات والثمانينات لم يطرأ تغير كبير على احتياطي البترول الخام في الجزائر ويعزى ذلك إلى احتكار شركة سونطراك الشبه كامل لنشاطات التنقيب والاستكشاف وافتقارها للتكنولوجيا الحديثة بالإضافة إلى انحصار نشاط الاستكشاف على الحقول المكتشفة سابقا، ولهذا لم يرتفع مستوى الاحتياطي المؤكد من البترول الخام في هذه الفترة فقد بلغ أدنى مستوى له بمستوى 6300 مليون برميل سنة 1978 بعدما كان يبلغ

1 تقرير الأمين العام السنوي، العدد 37، منظمة الدول العربية المصدرة للبترول، 2010، ص: 198.

8098 مليون برميل عام 1970، وبعدها فسحت الجزائر المجال أمام الشركات الأجنبية للاستثمار والشراكة في قطاع المحروقات ونجاحها في جذب ما يزيد عن 50 عقد شراكة مع شركات أجنبية في مجال الاستكشاف تمكنت من رفع مستوى الاحتياطي المؤكد من البترول الخام من 8800 مليون برميل عام 1986 إلى حوالي 12200 مليون برميل سنة 2011 أي ارتفع الاحتياطي بما يزيد عن 3400 مليون برميل.

تتمركز احتياطيات المحروقات في حاسي مسعود بأعلى نسبة تقدر ب 41 %، واد مية بنسبة 21 %، حوض إيليزي بنسبة 14 %، حوض غورد النوس بنسبة 9 %، أهنا تيميمون بنسبة 4 % وحوض بركين بنسبة تعادل 3 %، والشكل التالي يوضح ذلك. ويغلب الطابع النفطي على حاسي مسعود وإيليزي بينما حوض غورد النوس، أهنا تيميمون وواد مية وبركين وحوض السبع فيغلب عليها الطابع الغازي.

الشكل رقم 02: التوزيع النسبي لاحتياطي البترول الخام الجغرافي.



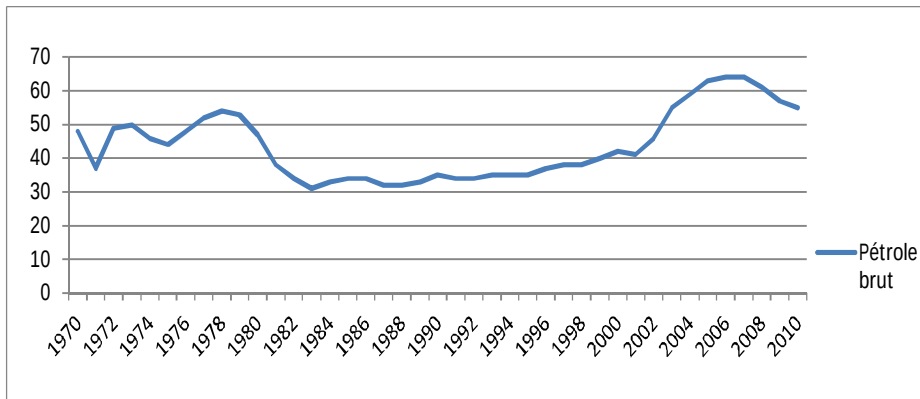
المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على معطيات من شركة سونطراك.

### 1.1 إنتاج البترول في الجزائر:

① إنتاج البترول الخام: تملك الجزائر التي تجعل منها بلدا نموذجيا في مجال إنتاج المحروقات بامتياز ويرجع ذلك إلى تنوع إنتاجها من نفط خام وغاز طبيعي وسوائل غازية، ويتميز البترول الجزائري بنوعية جيدة مقارنة بأنواع البترول المصدرة من قبل الأوبك، فالبترول المستخرج من أول بئر تم اكتشافها وهي وادي قيطيريني تميز بدرجة نقاوته العالية حيث قدرت كثافته ب

0.83. كما أن أهم المنتجات البترولية المعروفة في الجزائر هي المكثفات condensat المصاحبة لاستخراج الغاز الطبيعي وتعد من أجود أنواع البترول والتي تعتبر الجزائر من أهم الدول المنتجة والمصدرة لها. وهذا وأن بترول الجزائر الأساسي المعروف ب Sahari Blend هو نفط خفيف وخال تقريبا من الكبريت إذ يحتوي فقط على 0.14 % من الكبريت وهذا ما يميزه بالنسبة لدول الأوبك، وهذا ما يجعله من أفضل أنواع النفط المنتجة للمشتقات الخفيفة التي يكثر الطلب عليها. والشكل البياني التالي يوضح لنا تطور إنتاج النفط الخام.

الشكل رقم 03: تطور إنتاج البترول الخام في الجزائر في الفترة 1970-2010 بـ مليون TEP.



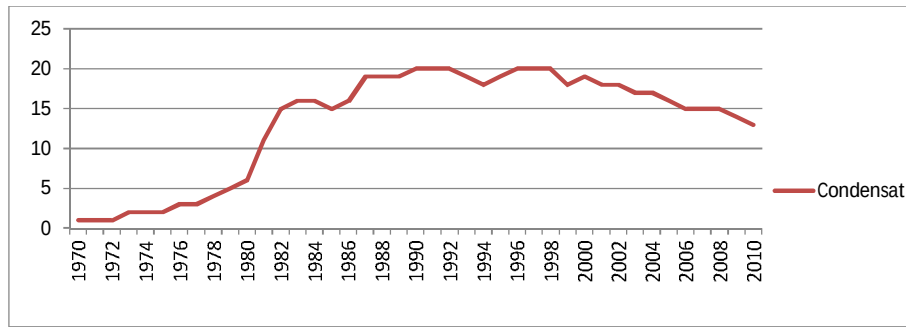
المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على الإحصائيات المقدمة من قبل شركة سونطراك.

اتسم إنتاج البترول الخام في الجزائر بالتذبذب، فنلاحظ من خلال الشكل البياني أعلاه أن إنتاج البترول الخام قفز بعد سنة 1971 أي بعد تأمين قطاع المحروقات مباشرة حيث بلغ الإنتاج 37 مليون TEP عام 1971 ليصل إلى 50 مليون TEP بعد سنتين من التأمين ثم استقر على ذلك تقريبا في سنوات السبعينات، ليتراجع الإنتاج في سنوات الثمانينات ليبلغ أدنى قيمة له سنة 1981 بمستوى إنتاج يقدر بـ 31 مليون TEP وكذلك سنتي 1987 و 1988 بمستوى إنتاج قدر بـ 32 مليون TEP، ويرجع هذا التراجع الكبير بالدرجة الأولى إلى محدودية النتائج التي حققتها شركة سونطراك في مجال الاستكشاف بعد انسحاب الشركات الأجنبية من الميدان وافتقارها إلى التكنولوجيا الحديثة بالإضافة إلى الأزمة البترولية لعام 1986. وتحسن مستوى

الإنتاج في السنوات الأخيرة من التسعينات مقارنة بسنوات الثمانينات كما أنه كان مستقرا نسبيا وبلغ مستوى الإنتاج سنة 1999 ما يقارب 40 مليون TEP. أما في الألفية الجديدة فقد انتعش الإنتاج بصورة كبيرة وملحوظة حيث بلغ مستوى الإنتاج للبترول الخام 64 مليون TEP سنة 2007 وهو ما يعادل ضعف الإنتاج في سنوات الثمانينات والتسعينات ويرجع ذلك إلى الجهد المبذول في ميداني الاستكشاف والاستغلال.

**② إنتاج المكثفات:** تعتبر المكثفات هيدروكربونات خفيفة جدا تتحول إلى سائل كالبتترول الخام بمجرد صعودها إلى السطح وذلك بفعل الحرارة والضغط، والشكل البياني التالي يبين لنا تطور إنتاج المكثفات في الجزائر.

**الشكل رقم 04: تطور إنتاج المكثفات في الجزائر في الفترة 1970-2010 بمليون TEP.**

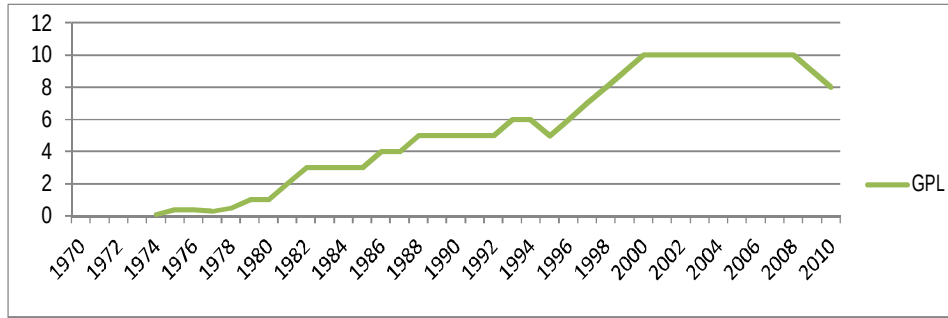


**المصدر:** من إعداد الباحثة بالاعتماد على الإحصائيات المقدمة من قبل شركة سونطراك.

نلاحظ من خلال الشكل أعلاه أن إنتاج المكثفات تضاعف بصورة كبيرة وملحوظة في سنوات الثمانينات فبعدما كان لا يتجاوز مستوى الإنتاج 3 مليون TEP في سنوات السبعينات وصل إلى ما يقارب 20 مليون TEP في سنوات الثمانينات والتسعينات حيث بلغ أقصى مستوى إنتاج له في أعوام التسعينات التالية: 1990، 1991، 1992، 1996، 1997، 1998 بإنتاج يقدر بـ 20 مليون TEP. إلا أنه أخذ في التراجع في السنوات الأخيرة من الألفية الجديدة ليبلغ مستوى الإنتاج 13 مليون TEP فقط بحلول سنة 2010.

**③ إنتاج غاز البترول المسال GPL:** الغاز البترولي المسال هو خليط من الغازات الهيدروكربونية المستخدمة في كوقود، وهو يصنع عند تكرير النفط ، وقد زاد الطلب على هذه النوع من

المنتجات في الآونة الأخيرة، وفيما يلي تطور إنتاج غاز البترول المسال في الجزائر.  
الشكل رقم 05: تطور إنتاج غاز البترول المسال في الجزائر في الفترة 1974-2010 بـ مليون TEP.



المصدر : من إعداد الباحثة بالاعتماد على الإحصائيات المقدمة من قبل شركة سونطراك.

نلاحظ من الشكل البياني أن إنتاج غاز البترول المسال في تطور مستمر في الفترة الممتدة من سنة 1974 إلى غاية سنة 1999 حيث كان الإنتاج يقدر بـ 0.1 مليون TEP ليصل إلى 9 مليون TEP، أما الألفية الجديدة فتميزت باستقرار في الإنتاج حيث بلغ الإنتاج 10 مليون TEP ليبدأ في التراجع مع حلول عام 2009 حيث انخفضت كمية الإنتاج بحوالى 2 مليون TEP ليصل إلى 8 مليون TEP فقط سنة 2010، ونشير هنا إلى أن معظم غاز البترول المسال يتم توجيهه للتصدير.

### 1.1. تكرير البترول:

من البديهي أن البترول الخام لا يستهلك مباشرة وإنما تستهلك المشتقات النفطية المستخرجة منه، وعليه يخضع لعملية التكرير لإنتاج هذه المشتقات.

① مصافي التكرير في الجزائر: كانت الجزائر تملك 5 مصافي تكرير إلى غاية سنة 2005 منها مصفاة واحدة غير مستغلة لأسباب تقنية وهي مصفاة عين أمناس، أما المصافي الأخرى فقد سبق لنا وأن أشرنا لها في المبحث السابق والتي تتمثل في:

➡ مصفاة حاسي مسعود بقدرة تكرير تقدر بـ 1.2 مليون طن سنويا.

➡ مصفاة الجزائر بقدرة تكرير تقدر بـ 2.7 مليون طن سنويا.

☞ مصفاة أرزيو بقدرة تكرير تقدر ب 2.5 مليون طن سنويا.

☞ مصفاة سكيكدة التي تقدر قدرتها الإنتاجية ب 15 مليون طن سنويا وهي بذلك أكبر مصفاة في الجزائر.

وفي سنة 2006 دخلت مصفاة سور الصين الجديدة بأدرار حيز الاستغلال، وتملك شركة سونطراك نسبة 30 % من أسهمها، وقد بدأت الإنتاج بتاريخ 2007/01/05 بطاقة إنتاجية تقدر ب 600 ألف طن سنويا، هذا ويوجد مشروع لإنشاء مصفاة سابعة بتيارت لتكرير البترول، كما أعلنت وزارة الطاقة والمناجم عن خططها برفع قدرة مصفاة سكيكدة لتصبح 360 ألف برميل في اليوم بعدما كانت 300 ألف برميل/يوم، ومصفاة أرزيو لتصبح هي الأخرى 87 ألف برميل/يوم بعدما كانت لا تتجاوز 50 ألف برميل/يوم<sup>1</sup>. والجدول التالي يبين القدرة الإنتاجية لهذه المصافي في الفترة الممتدة من سنة 2006 إلى سنة 2010.

أن قدرة تكرير البترول في الجزائر مرت بثلاث مراحل أساسية وهي:

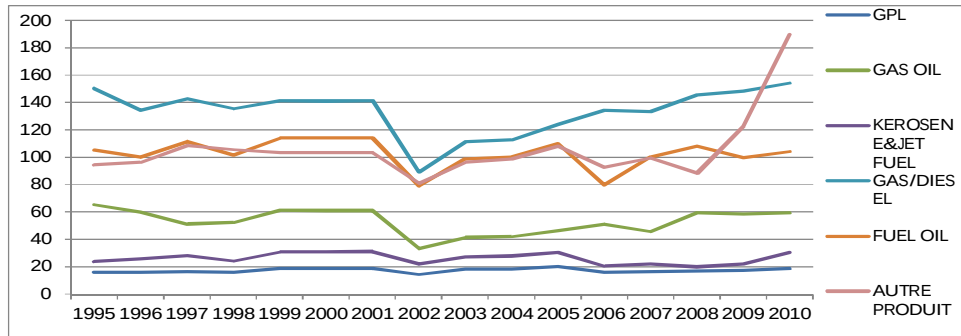
☞ المرحلة الأولى 1970-1979: حيث ارتفعت قدرة التكرير من 57.5 ألف برميل/يوم سنة 1970 إلى 115.8 ألف برميل/يوم سنة 1973 ويرجع ذلك إلى دخول مصفاة أرزيو حيز الاستغلال، وبقيت قدرة التكرير هذه ثابتة إلى غاية عام 1979.

☞ المرحلة الثانية 1980-2006: ارتفعت قدرة التكرير للبترول الخام من 115.8 ألف برميل/يوم نهاية عام 1979 إلى 471.2 ألف برميل/يوم، وتزامن هذا مع فتح مصفاة سكيكدة عام 1980، وبقيت هذه الكمية ثابتة نسبيا طيلة سنوات الثمانينات والتسعينات والنصف الأول من الألفية الجديدة 2006 ويرجع هذا الجمود بصفة رئيسية إلى غياب الاستثمار في هذا المجال.

المرحلة الثالثة 2006-2010: في هذه المرحلة ارتفعت قدرة التكرير من 462.2 ألف برميل/ سنة سنة 2006 إلى حدود 652.4 ألف برميل/يوم، ويرجع ذلك إلى دخول مصفاة جديدة حيز الاستغلال وهي مصفاة سور الصين بأدرار وتعد أول مصفاة أقيمت في نطاق الشراكة مع شركة سونطراك بحيث تعود ما نسبته 70 % إلى شركة البترول الصينية و 30 % بالنسبة لشركة سونطراك، بالإضافة إلى تكثيف جهود وزارة الطاقة والمناجم من أجل رفع القدرة الإنتاجية للمصافي الأخرى.

**2 إنتاج المصافي للمشتقات البترولية في الجزائر:** تشتغل مصافي تكرير البترول في الجزائر في الألفية الجديدة بأقصى طاقة إنتاجية ممكنة وهذا ما أدى إلى ارتفاع إنتاج المشتقات النفطية في الجزائر من 47.9 ألف برميل/يوم عام 1971 إلى ما يقارب 631.5 ألف برميل/يوم سنة 2010 محققة بذلك نسبة ارتفاع تقدر بـ 53.4 % مقابل إنتاج سنة 2009 الذي قدر بـ 411.6 ألف برميل/يوم. ويغلب على إنتاج المشتقات البترولية في الجزائر المنتجات الخفيفة مثل وقود السيارات بكافة أنواعه، ويرجع ذلك إلى نوعية البترول الخام الجزائري الخفيفة وباقي الإنتاج فيتكون من منتجات ثقيلة كالنافثا والزفت. والشكل البياني التالي يبين لنا تطور إنتاج المشتقات النفطية في الجزائر في الفترة 1995-2010.

**الشكل رقم 06: تطور إنتاج المصافي من المشتقات النفطية في الفترة 1995-2010 بألف برميل/يوم.**



**المصدر:** من إعداد الباحثة بالاعتماد على الإحصائيات المقدمة من قبل شركة سونطراك.

إن إنتاج النافثا، غاز البترول، زيت الغاز والديزل بالإضافة إلى زيت الوقود تحتل القسم الأكبر من إنتاج مشتقات البترول في الجزائر، ونلاحظ من الشكل البياني أن إنتاج هذه المشتقات في تزايد مستمر نسبيا إلا أنه تراجع سنة 2002 ثم عاد ليرتفع من جديد، ونشير هنا إلا أن معظم الإنتاج من هذه المشتقات النفطية يوجه للتصدير نحو الأسواق الخارجية أما الباقي فيوجه للاستهلاك المحلي.

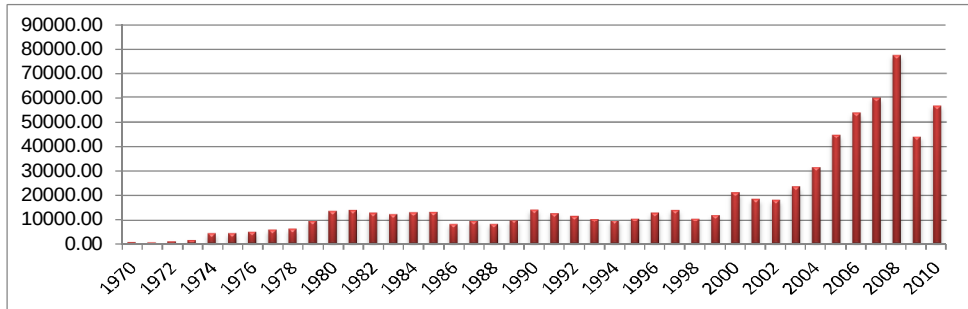
### 1.1. الفوائض البترولية ودورها في الاقتصاد الجزائري:

تعتمد الجزائر على عائدات الصادرات من المحروقات اعتمادا كليا في تمويل المشاريع التنموية بمعنى أن البترول يؤدي دور المحرك لعمليتي النمو والتنمية الاقتصادية، وبالتالي يمكن الحكم

على الاقتصاد الجزائري بأنه اقتصاد توسعي *économie expansive* لأنه دائم البحث عن زيادة وتنمية الصادرات البترولية أكثر منه اقتصاد مكث *économie extensive*، هذا ويمثل قطاع المحروقات أهم العناصر المساهمة في الناتج المحلي الخام بنسبة 50 % وبنسبة 75 % من مجموع الإيرادات العامة للدولة المتأتية من الجباية البترولية كما سبق ورأينا في الفرع السابق و بنسبة 98 % من قيمة الصادرات.

لقد واكب تطور أسعار البترول وخاصة بعد الصدمة النفطية الأولى والثانية عامي 1973 و1979 وتطورات أسعار البترول مع مطلع الألفية الجديدة تدفقات مالية ضخمة للجزائر شكلت أرصدة نقدية تفوق الحاجات الاقتصادية والاجتماعية وهذا ما يعرف بالفائض البترولي، وبصيغة أخرى يمثل ذلك الفرق الموجب بين عائدات الصادرات النفطية ومجموع الواردات أي الفرق الموجب لميزان المدفوعات، ويعتبر فائضا ظاهريا لأنه لم يتولد عن الإنتاج الجاري لسلعة متكررة وإنما عن اهتلاك مورد طبيعي نافذ وغير قابل للتجديد<sup>2</sup>. والشكل البياني التالي يبين لنا تطور قيمة الصادرات البترولية في الجزائر خلال الفترة 1970-2010.

**الشكل رقم 07: تطور قيمة العائدات البترولية في الجزائر في الفترة 1970-2010 ب مليون \$ .**



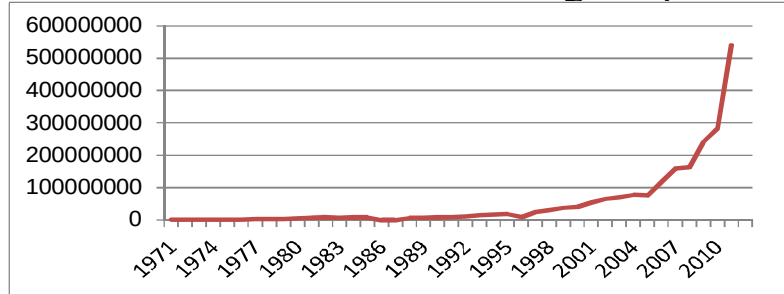
**المصدر:** من إعداد الباحثة بالاعتماد على الإحصائيات المقدمة من قبل شركة سونطراك.

نلاحظ من خلال الشكل أعلاه التطور الكبير في العائدات البترولية التي لم تتعد قيمة 708 مليون دولار ليتضاعف خمس عشرة مرة في ظرف عشر سنوات ليصبح 13656 مليون دولار سنة 1980، وبقيت قيمة الصادرات ثابتة تقريبا إلى غاية عام 1986 بانخفاضه السريع بسبب الأزمة البترولية التي أدت إلى انخفاض أسعار البترول. ثم عادت للارتفاع بعد سنة 1990 واتسمت في تلك الفترة بالثبات النسبي، ومع ارتفاع أسعار البترول في الألفية الجديدة ارتفعت العائدات البترولية في

الجزائر محققة أعلى المستويات، وقد حققت أعلى قيمة عام 2008 أين بلغت قيمة العائدات ما يزيد عن 77231 مليون دولار. وقد ساهمت الفوائض المالية الناتجة عن العائدات البترولية في زيادة الإنفاق العمومي وارتفاع اعتماد الدفع في القطاعات الاجتماعية كالتعليم والتكوين والصحة العمومية وقطاع الفلاحة والري، وفيما يلي نعرض الأشكال البيانية التي تبين لنا ارتفاع مخصصات الدفع في القطاعات السابقة الذكر خلال الفترة الممتدة من سنة 1970 إلى غاية سنة 2011.

نلاحظ من خلال الشكل البياني لتطور اعتماد الدفع لقطاع التربية والتكوين أنه يوافق بشكل كبير الشكل البياني لتطور الجباية البترولية في الجزائر بحيث أنه كلما زادت الصادرات والجباية البترولية كلما زادت مخصصات الدفع لقطاع التربية والتكوين وهذا يعبر عن الأهمية الكبرى التي توليها الدولة لهذا القطاع، فقد كانت قيمة الاعتماد تقدر ب 58882 ألف دج سنة 1970 لترتفع تدريجيا لتصل إلى قيمة 8670 مليون دج عام 1985 ويرجع ذلك إلى ارتفاع قيمة عائدات الجباية البترولية، إلا أنها هذه القيمة انخفضت انخفاضاً حاداً عامي 1986 و 1987 بسبب الأزمة البترولية التي أدت إلى انخفاض العائدات

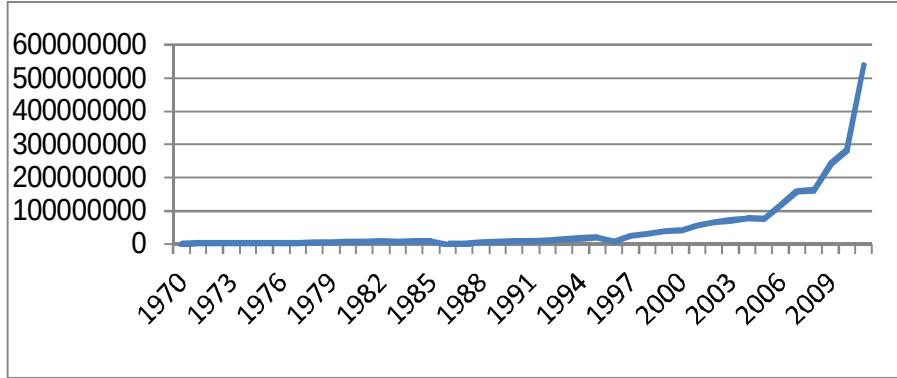
الشكل رقم 08: تطور مخصصات الاعتماد المدفوعة لقطاع التربية والتكوين في الجزائر في الفترة 1970-2011 ب  $10^3$  دج.



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على الجرائد الرسمية المنشورة من سنة 1970 حتى 2011.

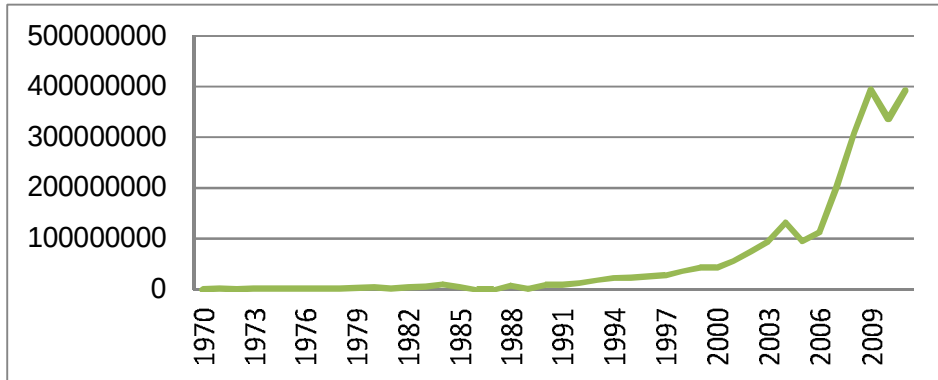
وبالتالي انخفاض المخصصات لهذا القطاع، لكنها سرعان ما ارتفعت بشكل كبير مع حلول الألفية الجديدة إذ بلغت 540754 ألف دج عام 2011.

الشكل رقم 09: تطور مخصصات الاعتماد المدفوعة لقطاع الصحة العمومية في الجزائر في الفترة 1970-2011 ب  $10^3$  دج.



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على الجرائد الرسمية المنشورة من سنة 1970 حتى 2011.

الشكل رقم 10: تطور مخصصات الاعتماد المدفوعة لقطاع الفلاحة في الجزائر في الفترة 1970-2011 ب  $10^3$  دج.



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على الجرائد الرسمية المنشورة من سنة 1970 حتى 2011.

ونفس الشيء بالنسبة للاعتمادات المدفوعة لقطاعي الصحة العمومية والفلاحة، إذ ترتفع هذه المخصصات بارتفاع العائدات البترولية وتنخفض بانخفاضها.

## 1.2. دور البترول في الإنتاج الوطني:

يساهم قطاع المحروقات بصورة مباشرة بإنتاجه في تكوين الناتج الوطني الخام و بصورة غير مباشرة في إنتاج القطاعات الأخرى، والجدول الآتي الخاص بنسبة إنتاج قطاع المحروقات من الإنتاج الوطني الخام لسنوات 2000 الى 2010 يوضح ذلك.

### الجدول رقم 01: نسبة إنتاج البترول من الإنتاج الخام الوطني في الجزائر خلال الفترة 2000-2010.

| السنوات | الناتج الوطني الخام | إنتاج قطاع المحروقات | النسبة % |
|---------|---------------------|----------------------|----------|
| 2000    | 3.698.683,7         | 1.616.314,70         | 43,69    |
| 2001    | 3.754.870,8         | 1.443.928,10         | 38,45    |
| 2002    | 4.023.413,8         | 1.477.033,60         | 36,71    |
| 2003    | 4.700.010,4         | 1.868.889,60         | 39,76    |
| 2004    | 5.545.851,5         | 2.319.823,6          | 41,82    |
| 2005    | 6.930.153,4         | 3.352.878,4          | 48,38    |
| 2006    | 7.836.997,6         | 3.882.227,8          | 49,53    |
| 2007    | 8.567.941,8         | 4.089.308,6          | 47,72    |
| 2008    | 10.002.133,7        | 4.997.554,5          | 49,96    |
| 2009    | 8.808.700,8         | 3.109.078,9          | 35,29    |
| 2010    | 10.428.714,5        | 4.180.357,7          | 40,08    |

**المصدر:** أمانة مخفي، أثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات: دراسة حالة الجزائر بالرجوع إلى بعض التجارب الدولية، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في قسم العلوم الاقتصادية، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، 2012، ص: 285.

نلاحظ من خلال الجدول أعلاه أن نسبة نمو إنتاج قطاع المحروقات بالنسبة للناتج الوطني في تزايد مستمر خلال فترة 2000 إلى 2010، إذ تقدر نسبة الزيادة ب 158.63 % في سنة 2010 مقارنة بسنة 2000 و هذا راجع إلى زيادة عقود الشراكة في الاستثمار لقطاع المحروقات خلال العشرية الأولى للقرن الواحد، وقد حقق قطاع البترول نسبة معتبرة بالنسبة للناتج الوطني الخام، حيث قدرت أقل نسبة في سنة 2009 ب 35,29 % من الناتج الوطني الخام والمقدرة بقيمة 3.109.078,9 مليون دج وأكبر نسبة تحققت في سنة 2008 ب 49,96 % من الناتج الوطني الخام بقيمة 4.997.554,5 مليون دج.

## أ. مستقبل الطاقة البديلة في الجزائر:

### 1.1. الغاز الطبيعي في الجزائر:

#### 1. مؤهلات الجزائر في مجال الغاز الطبيعي:

إن تحليل تطور الاحتياطات المؤكدة من الغاز الطبيعي في الجزائر ينقسم إلى مرحلتين أساسيتين كالتالي:

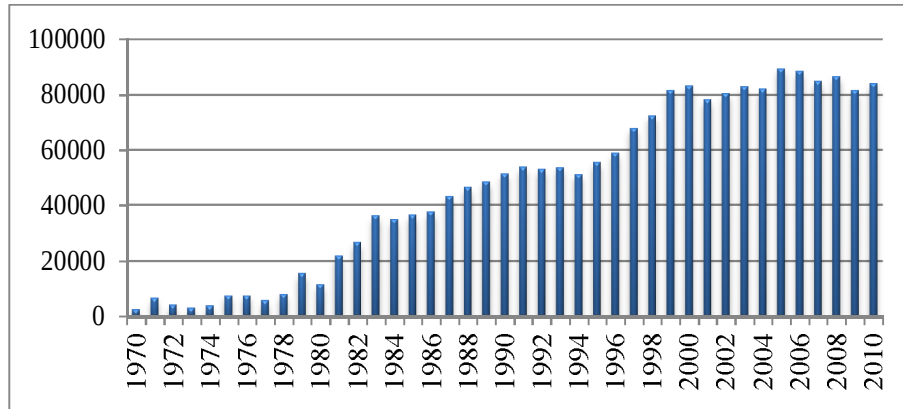
✍ المرحلة الأولى 1970-1987: تميزت هذه المرحلة بالانخفاض المستمر لاحتياطات الغاز الطبيعي في الجزائر فانتقلت من 3944 بليون م<sup>3</sup> عام 1970 إلى حوالي 3163 بليون م<sup>3</sup> سنة 1987، ويرجع ذلك إلى قرار التأميم الكلي للغاز الطبيعي سنة 1972 على غرار التأميم الجزئي للبترو الذي نص على مشاركة شركة سونطراك بنسبة لا تقل عن 51 % في رأس مال الشركات الأجنبية العاملة في القطاع، بالإضافة إلى تركيز شركة سونطراك كل نشاطها في الحقول البترولية مما أدى إلى تقليص اكتشافات الغاز الطبيعي لأن الغاز الطبيعي في تلك الحقبة من الزمن لم يكن يتمتع بالأهمية البالغة التي يتسم بها اليوم وكذلك إلى تكلفة الاستثمار العالية مقارنة بالاستثمار في البترول.

✍ المرحلة الثانية 1988-2010: على خلاف المرحلة السابقة، اتسمت هذه الفترة بالزيادة السريعة والمتواصلة في احتياطات الغاز الطبيعي في الجزائر فانتقلت من حوالي 3234 بليون م<sup>3</sup> سنة 1988 إلى 4580 بليون م<sup>3</sup> سنة 2005 ليعود إلى الانخفاض بحلول سنة 2006 إلى 4504 بليون م<sup>3</sup> واستقر في هذا المستوى إلى غاية عام 2010 ويرجع ذلك إلى تزايد الاهتمام بالغاز الطبيعي كمصدر للطاقة وكمادة خام للصناعات التحويلية والإستراتيجية. هذا ويرتكز معظم احتياطي الغاز الطبيعي في الجزائر في حاسي الرمل العملاق بنسبة 60 % ثم غورد النوس بنسبة 19% يليه حوض إيليزي الذي يحتوي على نسبة 14 % وهي نسبة تتساوى واحتياطي البترول في هذا الحوض، فحوض أهناات تيميمون بنسبة تقدر ب 13 % أما باقي الاحتياطات فموزعة على الحقول المتبقية.

اتسم إنتاج الغاز الطبيعي المسوق في الجزائر بالارتفاع المستمر في الفترة الممتدة من 1970 إلى عام 2010، تماشيا وطلبات المستهلكين بحيث أن الإنتاج يتغير ومستوى الاستهلاك، كما أن سوق الغاز الطبيعي لا يتميز بالعالمية على غرار السوق البترولية فهو ينقسم إلى ثلاث أسواق جهوية

هي: سوق أمريكا الشمالية، السوق الأوروبي وسوق الشرق الأقصى لأن تبادل الغاز يتم بين دول متجاورة نسبيا، وبخصوص الأسعار فإنها تحدد عادة عن طريق عقود طويلة الأجل من 20 إلى 30 سنة<sup>1</sup>. كما تعد الجزائر الدولة السبّاقة في إنتاج الغاز المميع GNL حيث بني أول مصنع لتسييل الغاز الطبيعي في الجزائر GL4Z في المنطقة الصناعية بأرزويو سنة 1964، وتملك الجزائر في الوقت الراهن أربع مجمعات لتسييل الغاز الطبيعي، فبعدما كان الإنتاج المسوق لا يتجاوز 2599 مليون م<sup>3</sup> عام 1970 أصبح 83900 مليون م<sup>3</sup> سنة 2010، ويعكس هذا التطور الشروط السائدة في السوق الدولية في كل مرحلة من المراحل ففي سنوات السبعينات كان الإنتاج المسوق متواضعا بالمقارنة مع حجم الاحتياطات الكبيرة التي تملكها الدولة الجزائرية ويعود ذلك إلى عدم تشجيع إنتاج الغاز الطبيعي لا من حيث الأهمية ولا من حيث الأسعار حيث لم يتجاوز مستوى الإنتاج سنة 1978 قيمة 8087 مليون م<sup>3</sup>، وبعد ظهور معالم تحول في السوق الدولية للطاقة في نهاية السبعينات وبداية الثمانينات شهد إنتاج الغاز الطبيعي طفرة كبيرة فتضاعف حجم الإنتاج ثلاث مرات في عقد واحد من الزمن لينتقل حجم الإنتاج من 15548 مليون م<sup>3</sup> سنة 1979 إلى حوالي 48400 مليون م<sup>3</sup> سنة 1989، والشكل البياني التالي يبين لنا ذلك:

**الشكل رقم 12: تطور إنتاج الغاز الطبيعي المسوق في الجزائر في الفترة 1970-2010 بمليون م<sup>3</sup>.**



**المصدر:** من إعداد الباحثين بناء على الإحصائيات المقدمة من قبل شركة سونطراك.

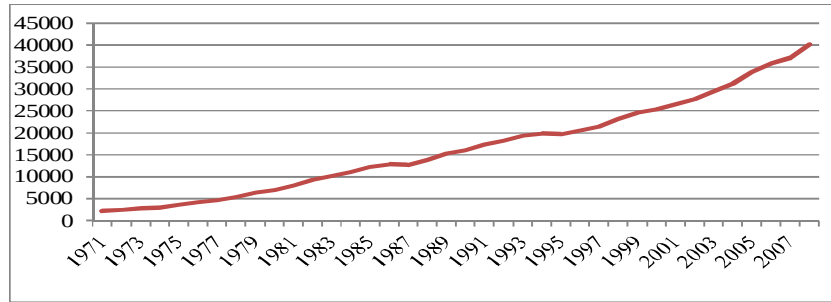
1 سدي علي، دراسة مكانة ومستقبل الجزائر في سوق الغاز لطبيعي المتوسطي، مدخلة منشورة في المؤتمر العلمي الدولي حول التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس سطيف، أفريل 2008، ص: 02.

أما في سنوات التسعينات ومطلع الألفية الجديدة فقد استمر إنتاج الغاز الطبيعي المسوق في الارتفاع ليصل إلى أقصى قيمة له سنة 2005 التي قدرت بحوالي 89235 مليون م<sup>3</sup> وهي أقصى قيمة سجلتها الجزائر لحد اليوم، ويرجع السبب في هذا الارتفاع المستمر إلى قانون المحروقات لعام 1991 الذي عدل وتمم قانون 86-14 بأن فتح المجال أمام الأجانب للاستثمار في الغاز الطبيعي بعدما كان حكرًا على شركة سونطراك فقط، بالإضافة إلى تزايد أهمية الغاز الطبيعي كمصدر للطاقة في السوق العالمية وتحسن أسعاره مما حفز على الاستثمار فيه بالرغم من تكلفه العالية. وفي سنة 2007 ساهم الإنتاج عبر الشراكة مع الشركات الأجنبية العاملة بحوالي 33 مليار م<sup>3</sup> أي بنسبة 21 % من حجم الغاز الطبيعي المنتج، وساهمت منطقة حاسي الرمل بنسبة 63 % من إجمالي الإنتاج. وتجدر الإشارة إلى أن كميات كبيرة من الغاز الطبيعي يعاد حقنها في بعض المكامن الإنتاجية للبترو لتعزير وإدامة الإنتاج وذلك عن طريق إعادة رفع مستوى الضغط الداخلي للبئر. وفي إطار زيادة إنتاج الغاز الطبيعي تعمل شركة سونطراك على تنفيذ مشاريع تطوير عدة حقول عبر المجهود الذاتي أو عبر الشراكة مثل حقل عين صالح، تينفوي تابانكورت، إن إمناس، قاسي الطويل، غورد النوس، حوض الحمراء وحقل أالرار.

يشير التقرير السنوي لشركة سونطراك المنشور في عام 2007 إلى أن كميات الغاز الطبيعي التي تم تسويقها خلال سنة 2006 قد صدر منها نسبة 44 % من الغاز الطبيعي المسوق من خلال أنابيب نقل الغاز، استخدام ما نسبته 35 % لأغراض نشاط تسبيل الغاز واحتياجات قطاع البترول، أما النسبة المتبقية فوجهت للاستهلاك المحلي لجميع القطاعات سواء للاستعمالات الاجتماعية كالتدفئة أو الاستعمالات الاقتصادية كإنتاج الطاقة الكهربائية أو الاستخدامات الكيميائية.

يعتمد النظام الكهربائي الجزائري على شبكة موصولة تغطي حوالي 90 % من احتياجات الكهرباء في الوطن بالإضافة إلى بعض الشبكات الصغيرة المستقلة لتزويد بعض القرى والمدن المعزولة بالجبال وأقصى جنوب البلاد، حيث أن غالبية السكان ومعظم الأنشطة الاقتصادية متمركزة في الشمال وهي تمثل بذلك أكبر نسبة استهلاك للكهرباء، ومن أجل سد هذه الاحتياجات أقامت الجزائر عدة محطات حرارية لتوليد الطاقة الكهربائية باستخدام التربينات الغازية والبخارية ولقد عرف قطاع الكهرباء انطلاقة جديدة فبعدما كان عدد المشتركين لا يتجاوز 700 ألف مشترك

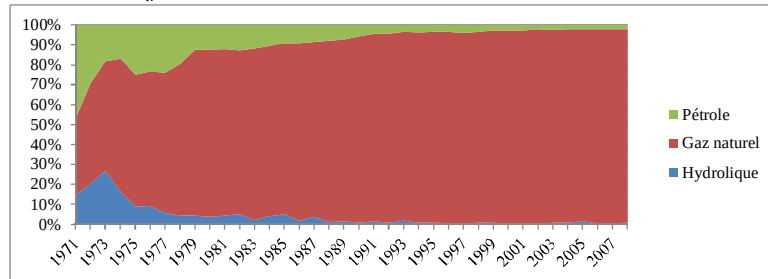
عام 1964 فاق اليوم 7 ملايين مشترك، وسمحت مختلف برامج الكهرباء المدعومة من طرف الدولة من إعطاء دفع قوي لتغطية الطلب الوطني المتزايد، فبعدما كان الإنتاج لا يتجاوز 2229 GW/H سنة 1971 أصبح الإنتاج يقدر بحوالي 40236 GW/H سنة 2008، ويرجع هذا التطور السريع إلى زيادة الطلب على الكهرباء بسبب تزايد النمو الديموغرافي في الجزائر وبالتالي الزيادة السريعة لعدد المشتركين كنتيجة لزيادة بناء السكنات وزيادة الكهرباء الريفية، بالإضافة إلى نمو قطاع الصناعات الصغيرة والمتوسطة، والشكل التالي يبين تطور إنتاج الطاقة الكهربائية في الجزائر. الشكل رقم 13: تطور إنتاج الطاقة الكهربائية في الجزائر في الفترة 1971-2008 ب GW/H.



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات البنك العالمي [www.databank.org](http://www.databank.org).

هذا ويتم إنتاج الطاقة الكهربائية باستعمال أحد نواتج الطاقة الأولية كالفحم والغاز الطبيعي والنفط والطاقة النووية، أو باستخدام الطاقة المتجددة كالطاقة المائية والشمسية، وفي الجزائر يتم توليد الكهرباء بالاعتماد على الغاز الطبيعي، البترول والطاقة المائية، والشكل التالي يبين لنا تطور إنتاج الطاقة الكهربائية بالاعتماد على المصادر الثلاث السابقة الذكر.

الشكل رقم 14: تطور إنتاج الطاقة الكهربائية بالاعتماد على النفط، الغاز الطبيعي والطاقة المائية في الجزائر.



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات البنك العالمي [www.databank.org](http://www.databank.org).

نلاحظ من الشكل السابق أن توليد الكهرباء في الجزائر في بداية السبعينات كان يعتمد على البترول، الغاز الطبيعي والطاقة المائية بنسب 15 % ، 39 % و 46 % على التوالي سنة 1971. إلا أن نسب البترول والطاقة المائية سرعان ما بدأت في الانخفاض التدريجي وطمح الغاز الطبيعي على توليد الكهرباء بنسبة 97 % عام 2008 ليصبح بذلك المصدر الرئيسي لإنتاج الطاقة الكهربائية في الجزائر.

وقد قامت سونا لغاز بتدعيم طاقتها الإنتاجية بإنجاز:

- محطة توليد الكهرباء بفكيرينة (أم البواقي)، بطاقة 292 ميجاوات.
  - انطلاق أشغال انجاز محطة (برواقية)، بطاقة 498 ميجاوات.
- كما تم في إطار هذه الإصلاحات ، إنشاء المؤسسة الجزائرية للطاقة (AEC) في 2001 وهي مؤسسة مختلطة بين سونطراك 50% و سونا لغاز 50% و التي تقوم بإنجاز مشاريع الكهرباء وتحلية مياه البحر و المتمثلة في:

- مشروع مزدوج بأرزيو لإنجاز محطة تحلية مياه البحر بسعة 88 000 م<sup>3</sup>/يوم و محطة توليد 321 ميجاوات من الكهرباء. يتم تمويل هذا المشروع بنسبة 80% من طرف الشريك الأجنبي. وقد تم تدشين مصنع تحلية المياه في 2005 .
- محطة توليد الكهرباء بسكيكدة بطاقة 825 ميجاوات.
- مشروع محطة النص لتوليد الكهرباء (بتيبازة) بطاقة 1200 ميغاواط.
- مشروع محطة تحلية مياه البحر بالحامة (الجزائر العاصمة) بسعة 200 000 م<sup>3</sup>/يوم الذي يتم انجازه بالشراكة مع شركة IONICS الأمريكية.
- انجاز محطتين لتحلية مياه البحر، محطة سكيكدة بطاقة 100 000 م<sup>3</sup>/يوم و محطة بني صاف بطاقة 150 000 م<sup>3</sup>/يوم، تم توكيل 60% من هذا المشروع للشركة الإسبانية GEIDA.

## 2. تصنيع وتصدير الغاز الطبيعي في الجزائر:

تعتبر صناعة تحويل الغاز الطبيعي إلى سوائل من الصناعات الناشئة في استثمار الغاز لإنشاء الوقود السائل مثل النافثا والديزل، وتسعى الجزائر إلى اقتناء هذه الصناعة بالإضافة إلى تطوير

صناعة الميثانول ضمن توجهاتها لتنويع منتجاتها المخصصة للتصدير لزيادة المردود المالي لدعم الاقتصاد الوطني، وفي هذا الإطار تحري دراسة إنشاء مصنع GTL في منطقة حوض إليزي وبالتحديد في منطقة تنهرت. هذا وترتكز الصناعة البتروكيمياوية في الجزائر على مجمعين: الأول: في المنطقة الصناعة بارزويو، تبلغ طاقته الإنتاجية 100 ألف طن/سنة من مادة الميثانول، و 23 ألف طن/سنة من الرتنجات (Risine) الاصطناعية، أما الثاني: في المنطقة الصناعة بسكيكدة، و يحتوي على وحدات لإنتاج الاثيلين بطاقة 120 ألف طن/سنة، و البولي اثيلين منخفض الكثافة بطاقة 48 ألف طن/سنة البولي فينيل كلوريد (PVC) بطاقة 35 ألف طن/سنة.

لقد بلغ إجمالي إنتاج مجمعات الغاز الطبيعي من الغاز المسيل وغاز البترول المسال ما يعادل 32.7 مليون TEP خلال سنة 2006، ويتم إنتاج الغاز المسال في أربعة مصانع تبلغ طاقتها التصميمية 43.3 مليون م<sup>3</sup> في السنة، والجدول التالي يبين مواقع مجمعات ومعامل تجميع الغاز الطبيعي وطاقاتها التصميمية وطريقة التسبيل المتبعة. [أنظر الجدول رقم 01]

تعمل الجزائر على توسيع وتطوير شبكات نقل وتوزيع الغاز الطبيعي<sup>1</sup> وقد ارتفعت أطوال شبكة أنابيب نقل الغاز الطبيعي من 11500 كلم سنة 1995 لتصل إلى حوالي 16197 كلم سنة 2006، منها 7459 كلم أنابيب الغاز الطبيعي المسوق وتتضمن خطين عابرين للقارات وهما بيدرو دوران فأريل Pedro Duran Farrell الذي يربط الجزائر بإسبانيا عبر المغرب وإنريكوماتي Enrico Mattei الذي يربط الجزائر بإيطاليا عبر تونس، وستتوسع هذه الشبكة بإنجاز المشاريع الكبرى لأنابيب نقل الغاز الطبيعي المتمثلة في GALSI, TSGP، وتتضمن شبكة النقل أيضا خطوط نقل الغاز الطبيعي إلى المجمعات الصناعية والسكانية، وفيما يلي جدول يبين لنا خطوط أنابيب نقل الغاز الطبيعي في الجزائر.

✽ مشاريع تصدير الغاز الطبيعي العاملة: يتم تصدير الغاز الطبيعي إلى الأسواق الأوروبية من خلال أنابيب نقل الغاز الطبيعي التالية<sup>2</sup>:

1 Pipe news, La revue de l'activité Transport par Canalisation de Sonatrach : Les grands projets, 2008 hors série, P :09.

2 وزارة الطاقة والمناجم الجزائرية.

⊙ **خط أنريكوماتي<sup>1</sup>:** ويمتد من حاسي الرمل إلى إيطاليا عبر تونس، بدأ العمل به سنة 1983 بطاقة 18 مليار م<sup>3</sup> في السنة، وقد تم توسيعه سنة 1995 لتصل طاقته إلى ما يزيد عن 24 مليار م<sup>3</sup> في السنة.

⊙ **خط بيدرو دوران فاريل<sup>2</sup>:** والذي يمتد من الجزائر إلى إسبانيا عبر المغرب، وقد بدأ العمل به سنة 1996 بطاقة تقدر ب 8 مليار م<sup>3</sup> في السنة وتتلقى المغرب كميات من الغاز تقدر تقريبا ب 600 مليون م<sup>3</sup> كرسوم مرور عبر أراضيها.

⊙ **مشروع ميدغاز:** يمتد من بني صاف في الجزائر إلى ألييريا بإسبانيا ويبلغ طول الجزء البحري من الخط حوالي 200 كلم أما الجزء البري فيبلغ طوله 218 كلم، تقدر طاقته التصديرية ب 8 مليار م<sup>3</sup> في السنة.

ولقد اكتسب الغاز الطبيعي في الجزائر أهمية كبيرة وخاصة بعد سنوات الثمانينات، فالغاز الطبيعي الذي كانت نسبة استهلاكه في إنتاج الطاقة الكهربائية عام 1971 لم تكن تتجاوز 39 % تجاوزت 97 % سنة 2008، بالإضافة إلى زيادة الطلب العالمي عليه فقد قفرت حجم صادرات الغاز الطبيعي الجزائري من 1532 مليون م<sup>3</sup> سنة 1970 إلى حوالي 57359 مليون م<sup>3</sup> سنة 2010 وقد سجلت أعلى قيمة في تاريخ الجزائر سنة 2005 حين بلغ حجم الصادرات من الغاز الجزائري 64266 مليون م<sup>3</sup> واحتلت بذلك المرتبة الثانية عربيا بعد دولة قطر بنسبة صادرات قدرت ب 31.33 % من حجم صادرات الدول العربية، ويمثل السوق المتوسطي<sup>3</sup> نسبة 90 % من حجم الصادرات سنة 2006 التي قدرت بحوالي 61560 مليون م<sup>3</sup> منها 61 % تنقل عبر الأنابيب والباقي على شكل GNL، هذا وتعمل الجزائر على الرفع من صادراتها إلى ما يقارب<sup>4</sup> 85 مليار م<sup>3</sup> سنويا بحلول سنة 2013، فهي تعمل على خطة تطوير وزيادة إنتاج الغاز الطبيعي المسال لتبلغ 100 مليار م<sup>3</sup> بحلول عام 2015.

وتتمثل أهم البلدان المستوردة للغاز الطبيعي الجزائري في إيطاليا بنسبة 67 % وهي بذلك

1 Pipe news, P :11.

2 Pipe news, P :16.

3 Sonatich : Commercialisation gaz et développement à l'international, 5<sup>ème</sup> Ed, 2007, p :08.

4 تقرير الأمين العام السنوي، العدد رقم 37، منظمة الدول العربية المصدرة للبترول، سنة 2010، ص:256.

تتصدر قائمة الدول المستوردة للغاز الطبيعي من الجزائر تليها اسبانيا بنسبة 25 % ثم البرتغال بنسبة 6 % ثم تونس وسلوفانيا بنسبة تقدر ب 1 % لكل منهما وذلك عام 2006. أما عن الدول المستوردة للغاز الطبيعي المسال الجزائر GNL فنجد فرنسا على رأس القائمة بنسبة 35 % تليها تركيا بنسبة 16 % فاسبانيا بنسبة 14 % ثم بلجيكا بنسبة 13 % تليها المملكة المتحدة بنسبة 8 % ثم إيطاليا بنسبة 7 % فالولايات المتحدة الأمريكية بنسبة 4 % ثم اليونان بنسبة 2 % وأخيرا السوق الآسيوية بنسبة قدرها 1 %، ويرجع ذلك إلى قرب الأسواق الآسيوية من منطقة الخليج العربي، والشكل التالي يبين لنا أهم الدول المستوردة للغاز الطبيعي المسال في الجزائر.

وترجع المكانة التي تتمتع بها الجزائر في صادراتها إلى موقعها الجغرافي المناسب وقربها من الأسواق الأوروبية بالإضافة إلى اعتمادها على وسيلتين في نقل الغاز وهما النقل عبر الأنابيب والنقل باستعمال ناقلات الغاز حيث أن أغلب الدول المصدرة للغاز الطبيعي تستعمل وسيلة واحدة فالنرويج وروسيا وكندا تعتمد على تقنية التصدير عبر الأنابيب أما إندونيسيا وقطر فتعتمدان على الناقلات في تصدير الغاز الطبيعي، وبالتالي فإن استخدام الوسيلتين معا منح الجزائر مرونة كبيرة في تصدير الغاز وفي وضع الإستراتيجيات المناسبة لتصدير الغاز الطبيعي بما يتوافق والتحولات الكبيرة الحاصلة في الأسواق الدولية.

### 3. واقع وآفاق الصناعة الغازية في الجزائر:

عرف الغاز الطبيعي معدل تطور كبير كمورد للطاقة خلال الثلاثين سنة الأخيرة، وعليه سيكون مستقبله واسعا في الطلب على استهلاكه كمورد للطاقة من الدرجة الأولى بسبب مميزاته البيئية وإيجابياته في مجال الصناعة الكهربائية. فمن الواضح - من خلال ما سبق ذكره- أن مستقبل الجزائر الطاقوي يكمن أساساً في الغاز الطبيعي سواء خلال الاحتياجات المحلية كالاستعمالات المنزلية و الصناعية، أو استعمالاته كمنتج متجه للتصدير، أو كمادة أولية للصناعة الكيماوية .

كما أنها كرست جهودا بالغة في هذا المجال تمثلت في إنشاء العديد من المركبات البتروكيماوية عبر الوطن لمواجهة الاحتياجات السوق الوطنية بما فيها القطاعات الاقتصادية الأخرى. كما أولت اهتماما كبيرا لهذا القطاع، وفي هذا الإطار وبغية إقامة إستراتيجية تطوير الصناعة البتروكيماوية تم وضع برنامج لتطوير هذا الفرع يرتكز على الشراكة الدولية، في صفة تبادل التجربة التي

تشكل الوسيلة الوحيدة لتجديد الأموال و الدعم التكنولوجي الضروريان بالإضافة إلى عدة مشاريع تتمثل في الآتي<sup>1</sup>:

- ❖ تجديد وحدة إنتاج الكلور/النشادر بسكيكدة لتحقيق مستوى إنتاج (35000 طن/سنة) و تطبيق المعايير الدولية السارية.
  - ❖ مصنع POLYMED لإنتاج بولي إيثيلان عالي الكثافة بسعة 130000 طن سنويا، تم تدشينه في سنة 2005.
  - ❖ كما تملك سونطراك بالشراكة مع شركة BASF الإسبانية وحدة لإنتاج بروبيلان في تيراغون باسبانيا بطاقة إنتاجية 350000 طن/سنة.
- إلى جانب هذا هناك مشاريع أخرى في طور الدراسة و التشاور و البحث عن الشراكة الأجنبية و تتمثل في ما يلي:

- ❁ وحدة نزع الهيدروجين عن البر وبان و إنتاج بولي بروبيلان في ارزو
  - ❁ مصنع التكسير المحفز لزيت الوقود بسكيكدة
  - ❁ مركب متكامل لإنتاج تيريفتاليك (PTA) و بولي إيثيلين تيريفتاليك (PET) بسكيكدة
  - ❁ مركب متكامل لنزع ن -برافينات و إنتاج الكيل خطي بنزين (LAB) بسكيكدة
  - ❁ مركب متكامل لتكسير بخاري للنفثا ووحدات بولي إيثيلين، إيتيلان غليكول (Glycol) و بولي بروبيلان بسكيكدة.
  - ❁ مركب التكسير البخاري للآيتيلان بأرزو.
- وفي هذا الصدد يتم العمل على مشاريع جديدة لزيادة صادرات الجزائر من الغاز الطبيعي هي:

- مشروع قالسي<sup>2</sup>: يهدف المشروع إلى تصدير 8 مليار م<sup>3</sup> من الغاز الطبيعي في السنة نحو سردينيا بإيطاليا و يتوقع أن يدخل الخدمة<sup>3</sup> نهاية 2012، و يبلغ طوله 850 كلم كما تساهم سونطراك في الإنشاء بنسبة 36 %.

1 مؤتمر الطاقة العربي الثامن، الورقة القطرية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية ، ص: 17-18.

2 Sonatrach : Transport par Canalisation, P : 23.

3 [www.el-massa.com/ar/content/view/30246/](http://www.el-massa.com/ar/content/view/30246/)

➤ مشروع نقل الغاز عبر الصحراء الكبرى إلى أوروبا TSGP<sup>1</sup>: في إطار التنمية المستدامة في إفريقيا، تم إبرام اتفاقية بين سونطراك و شركة NNPC النيجيرية في مارس 2003 لدراسة إمكانية انجاز أنبوب الغاز يربط نيجيريا بالجزائر عبر النيجر ، من أجل تزويد أوروبا الجنوبية بالغاز الطبيعي. تبلغ طاقة المشروع بحدود 20-30 مليار م<sup>3</sup> في السنة ويهدف إلى تصدير الغاز الطبيعي من نيجيريا نحو أوروبا عبر الأراضي الجزائرية، بطول إجمالي يصل إلى 4188 كلم من ضمنها 2310 كلم على الأراضي الجزائرية.

هذا و يظهر أن المجهود التي تقوم بها سونطراك لا تنطوي فقط على إنشاء هذه الأعمال، بل تعدتها إلى تدعيم أسطولها من الناقلات الخاصة باقتناء ناقلات جديدة لتصدير الغاز الطبيعي المميع (GNL)، وكذا تنفيذ هياكل جديدة للشحن و هذا ما يوفر لسونا طراك أكثر فعالية في التجارة الدولية للغاز الطبيعي، بحيث تملك الجزائر أسطولا من ناقلات الغاز الطبيعي المسال يتكون من 10 ناقلات تشارك في استكمال حلقة صناعة تسيل الغاز الطبيعي وتسويقه، وقد استلمت سنة 2007 شركة سونطراك الناقلة التي أسمتها الشيخ المقراني وهي ناقلة من نوع Medmax1 تبلغ حمولتها 75500 م<sup>3</sup> كما استلمت عام 2008 ناقلة أخرى من نوع Medmax2 والتي أطلقت عليها اسم الشيخ بوعمامة، وتهدف شركة سونطراك بذلك إلى تأمين معظم احتياجاتها بوسائلها الذاتية في مجال نقل وتصدير الغاز المسال والبتروال الخام وباقي المنتجات البترولية، حيث تتوقع تغطية ما نسبته 50 % من صادراتها بحلول سنة 2015.

## 2. الطاقة الشمسية طاقة المستقبل في الجزائر:

### 1. تعريف الطاقة الشمسية وأوجه استخدامها:

الشمس هي المصدر الرئيسي لمعظم مصادر الطاقة المتجددة الأخرى وبما أن لها تاريخ طويل مع الأرض والإنسان بشكل خاص فقد استحوذت على تفكير العلماء والمهندسين، الأمر الذي دفعهم في أواخر الثورة الصناعية إلى تكثيف جهودهم والبحث العلمي للوصول إلى أفضل الطرق الممكنة من الاستفادة من الطاقة الشمس

1 Sonatrach : Transport par Canalisation, P : 23.

تعتبر الطاقة الشمسية من الطاقات المتجددة والنظيفة التي لا تنضب، تعد الطاقة الشمسية ناتج التفاعلات النووية التي تحدث في الشمس وتصل طاقتها الحرارية إلى الأرض على صورة طاقة إشعاعية مكونة من الأشعة فوق البنفسجية والأشعة المرئية والأشعة تحت الحمراء<sup>1</sup>، والمجموع الكلي للطاقة الشمسية الواصلة إلى الأرض كبير جدا حيث أن 1 % من مساحة الأرض يكفي لتجميع طاقة شمسية تغطي احتياج العالم بأسره من الكهرباء<sup>2</sup>. ولقد أصبح للطاقة الشمسية مكانتها اللائقة بين مصادر الطاقة الأخرى في الوقت الحاضر، كما اعتمدت ميزانيات ضخمة في أغلب الدول لاستغلال هذه الطاقة، كما تعددت الطرق المقترحة للاستفادة منها مثل ابتكار طرق من أجل تجميع حرارة الشمس وامتصاصها أو تحويل ضوء الشمس إلى طاقة كهربائية بواسطة الخلايا الشمسية.

وتنقسم من حيث نوع الاستخدام إلى نوعين: طاقة شمسية حرارية وخلايا طاقة شمسية كهروضوئية.

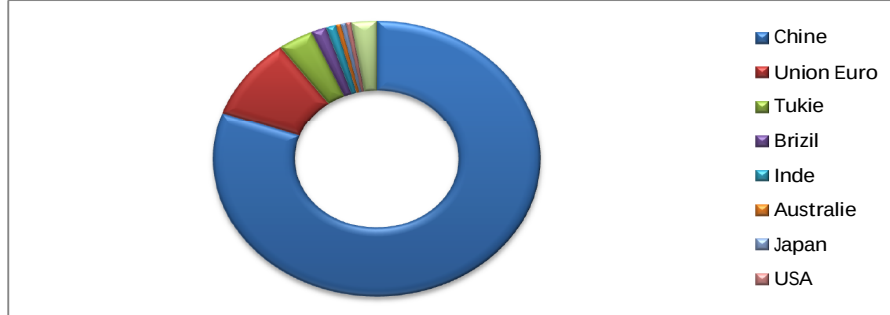
**الطاقة الشمسية الحرارية:** وتعرف على أنها عملية حصاد واستغلال الطاقة الشمسية لإنتاج طاقة حرارية باستخدام المركبات أو المجمعات الشمسية الحرارية solar thermal collector، وتنقسم المركبات الشمسية الحرارية إلى ثلاثة أنواع هي: مركبات واطئة الحرارة، مركبات متوسطة الحرارة ومركبات عالية الحرارة ولكل منها استخداماته الخاصة، و يعد استغلال الطاقة الشمسية في المجالات الحرارية من أقدم تطبيقات مجال الطاقة المتجددة وذلك لسهولة وبساطة الاستغلال المباشر لحرارة الشمس في عدد من التطبيقات التي قد تحتاج إلى كميات كبيرة من الطاقة الكهربائية كتسخين الماء وتدفئة المباني والتكييف وصناعة البخار من أجل توليد الطاقة الكهربائية وتجفيف المحاصيل الزراعية<sup>3</sup>، وتعد بذلك تقنية التسخين بالطاقة الشمسية الأكثر استخداما في مناطق عديدة من العالم، وقد طورت هذه التقنية كثيرا وتتصدر الصين بلاد العالم حيث تنتج ما يزيد عن 80 % من الناتج العالمي والذي قدر سنة 2009 بحوالي 20 GW تليها تركيا بنسبة 3.5 % فالبرازيل ب 1.5 % فالهند ب 1 % فالو.م.أ وأستراليا واليابان بنسبة تقدر ب 0.5 % وقد قدرت نسبة الإتحاد الأوروبي ب 9.5 % أما باقي الدول فكانت نسبتها تقدر بحوالي 2.5 % كما هو مبين في الشكل التالي:

1 Zekai Sen, *Solar Energy Fundamentals And Modeling Techniques*, Springer, 2008, p: 36.

2 Zekai Sen, *Opcit*, p: 37.

3 Richard Hantula, *Opcit*, p: 05.

الشكل رقم 15: أهم الدول الفاعلة في إنتاج الطاقة الشمسية الحرارية للتسخين سنة 2009 ب %.



المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على معطيات من موقع bp statistic.

هذا وأن صناعة الطاقة الشمسية الحرارية تنمو بشكل سريع فقد تم بناء محطات توليد الطاقة الشمسية الحرارية حيث أنتجت سنة 2010 ما يزيد عن ألف MW وتتصدر الولايات المتحدة دول العالم تليها اسبانيا وإيران ثم إيطاليا وألمانيا، وهذا ما يوضحه لنا الجدول التالي:

الجدول رقم 02: محطات إنتاج الطاقة الشمسية الحرارية العاملة.

| Name                           | Capacity MW | Country   |
|--------------------------------|-------------|-----------|
| Sola energy generating systems | 354         | USA       |
| Solnova                        | 150         | Spain     |
| Andasol solar power station    | 100         | Spain     |
| Nevada solar one               | 64          | USA       |
| Ibersol ciudad real            | 50          | Spain     |
| Alvarado 1                     | 50          | Spain     |
| Extresol 1                     | 50          | Spain     |
| La florida                     | 50          | Spain     |
| PS20 solar power tower         | 20          | Spain     |
| Yazd integrated solar          | 17          | Iran      |
| PS10 solar power tower         | 11          | Spain     |
| Kimberlina solar TEP           | 5           | USA       |
| Sierra sun tower               | 5           | USA       |
| Archimed solar power plant     | 5           | Italy     |
| Liddell power station solar SG | 2           | Australia |

|                             |      |         |
|-----------------------------|------|---------|
| Maricopa solar              | 1.5  | USA     |
| Julish solar tower          | 1.5  | Germany |
| Puerto errado 1             | 1.4  | Spain   |
| Saguaro solar power station | 1    | USA     |
| Keahole solar power         | 2    | USA     |
| Shuraz solar power plant    | 0.25 | Iran    |

Source : Zekai Sen, Opcit, p: 46.

وهناك محطات قيد الإنشاء من المتوقع الانتهاء منها نهاية سنة 2012 بطاقة قدرها 20 ميغاواط تنصدرها اسبانيا بطاقة تقدر ب 1800 ميغاواط تليها الولايات المتحدة الأمريكية ب 75 ميغاواط فالجزائر ب 25 ميغاواط ثم مصر ب 20 ميغاواط.

**الطاقة الشمسية الكهروضوئية:** وتسمى أيضا بالطاقة الشمسية الفوتوفولطائية Photo-voltaic وهي عبارة عن تحويل ضوء الشمس مباشرة إلى طاقة كهربائية<sup>1</sup> باستخدام الخواص الالكترونية لبعض المواد من السيليكون والمركبات مثل تولوريد الكاديوم، ويتم تحويل ضوء الشمس إلى كهرباء من خلال تراكيب ضوئية تسمى الخلايا الشمسية<sup>2</sup> Solar Cells ، والخلية الشمسية عبارة عن محولة فوتوفولطية تقوم بتحويل ضوء الشمس مباشرة إلى كهرباء وهي نباض شبه موصلة وحساسة ضوئيا ومحاطة بغلاف أمامي وخلفي موصل للكهرباء، وتصنف الخلايا الشمسية إلى أربعة أنواع أساسية<sup>3</sup> أولها الخلايا المصنوعة من السيليكون الأحادي، ثانيا الخلايا المصنوعة من السيليكون متعدد البلورات وهو أرخص من صناعة السيليكون الأحادي إلا أن كفاءتها أقل، ثالثا خلايا الأفلام الرقيقة ويتم صناعتها عن طريق الترسيب ويطلق عليها أحيانا بخلايا السيليكون المتبلمرة Amorphous silicon cells وهي رخيصة جدا مقارنة بالأنواع الأخرى ولكن ذات كفاءة منخفضة، ثم الخلايا المتعددة الطبقات حيث تتكون من طبقتين أو ثلاث طبقات من الخلايا المترسبة وهي ذات كفاءة عالية جدا. هذا وتعتبر تكاليف الاستثمار في الخلية الشمسية الفوتوفولطية أعلى ما يمكن في حالة الطاقات المتجددة والطاقات الأحفورية التقليدية مثل التوربينات الغازية حيث تصل إلى حوالي 5000 \$ لكل وات.

1 Richard Hantula, Opcit, p: 05.

2 Richard Hantula, Opcit, p: 05.

3 Richard Hantula, Opcit, p: 06.

ولقد تم استخدام الألواح والخلايا الشمسية فيما يزيد عن مائة بلد في العالم إلى نهاية 2010 فقد بلغ استهلاك العالم للطاقة الكهربائية ما يقارب 480 جيغاوات ساهمت فيها الطاقة الشمسية بما يزيد عن 22 جيغاوات، فلقد تم تصنيع ونصب وحدات خلايا شمسية بقدرات مختلفة في مختلف بقاع العالم وقد تميزت ألمانيا واسبانيا واليابان والولايات المتحدة الأمريكية بتصنيع وتوليد أكبر طاقة ممكنة من هذه المجمعات.

## 2. أهمية الطاقة الشمسية كبديل للطاقات الزائلة:

يتضح لنا مما سبق ذكره أن للطاقة الشمسية أهمية كبرى ومكانة لا ترقى بين مصادر الطاقة البديلة الأخرى لما لها من مميزات مهمة تؤهلها لاحتلال مكانة البترول والغاز الطبيعي على المدى الطويل، وتنحصر هذه المميزات في النقاط التالية<sup>1</sup>:

- توفر الطاقة الشمسية طاقة متجددة، مستدامة ونظيفة.
- الطاقة الشمسية ذات تقنيات معروفة وغير معقدة ويمكن تطويرها بالإضافة إلى استغلالها في عملية تطوير تقنيات وطاقات أخرى.
- الطاقة الشمسية هي طاقة آمنة كما أن استخدامها يعمل على توفير مناصب وفرص عمل على نطاق واسع.
- صحيح أن الطاقة الشمسية جد مكلفة في الوقت الراهن إلا أنها لا تحتاج إلى المواد الأولية لتوفرها أساسا في الطبيعة، كما أنها لا تحتاج إلى صيانة المستلزمات المعقدة مثل التجهيزات الأخرى.
- أما في الجزائر فالمأمول من الطاقة الشمسية بالدرجة الأولى هو تخفيف الضغط عن المحروقات وتقديم الخدمات الطاقوية للمناطق المعزولة والبعيدة عن شبكات توزيع الطاقة، أما الهدف الثاني فهو تحضير بديل ناجع وفعال للاستغلال في المستقبل. وقد رشحت الطاقة الشمسية في الجزائر لهذا الغرض لما لها من مميزات كثيرة كما ذكرنا آنفا، وللخصائص التي تتميز بها الجزائر والتي من شأنها أن تجعلها من أبرز الدول وأكفئها في هذا الميدان، والمتثلة في السببين التاليين:
- تزخر الجزائر بخصائص جغرافية تميزها عن غيرها حيث أن لها صحراء شاسعة المساحة

1 Anne Maczulak, Green Technology ; Renewable Energy : Sources and methods, Ph.D, 2010, p: 105.

تستقبل كميات هائلة من الأشعة الشمسية تقدر بـ 3000 ساعة إشعاع في السنة.

◀ وفرة المادة الأولية المستخدمة في صناعة الخلايا الشمسية وهي الرمال.

### 3. واقع وآفاق الطاقة الشمسية في الجزائر:

بفضل الموقع الجغرافي الذي تحتله الجزائر فهي تملك مساحات شاسعة تغطيها أشعة الشمس وهي ذات أهمية كبيرة على المستوى العالمي وبصفة خاصة ذات أهمية في منطقة حوض المتوسط، وحسب الدراسات المتخصصة فإن الجزائر تتلقى ما بين 2000 و 3900 ساعة من الشمس ومتوسط 5 كيلوات في الساعة من الطاقة على مساحة تقدر بـ 1 م<sup>2</sup> على كامل التراب الوطني، أي أن القوة تصل إلى 1700 KW/m<sup>2</sup> في السنة في الشمال و 2263 KW/m<sup>2</sup> سنويا في الجنوب، والجدول التالي يبين لنا ذلك:

#### الجدول رقم 03: القدرات الشمسية في الجزائر.

| المناطق                                         | المناطق الساحلية | الهضاب العليا | الصحراء |
|-------------------------------------------------|------------------|---------------|---------|
| المساحة بالمتة                                  | 4                | 10            | 86      |
| معدل مدة إشراق الشمس ساعة/سنة                   | 2650             | 3000          | 3500    |
| معدل الطاقة المحصل عليها KWh/m <sup>2</sup> /an | 1700             | 1900          | 2650    |

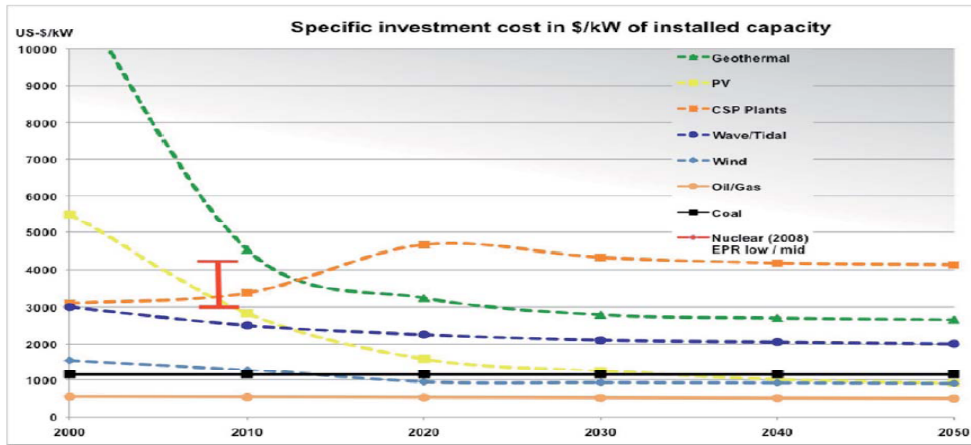
Source :Amardjia Adnani Hania, Algérie :Energie solaire et hydrogène, OPU,2007,p :131.

ومن الجدير بالذكر أن الجزائر تملك أكبر نسبة من الطاقة الشمسية في حوض البحر المتوسط تقدر بأربع مرات من مجمل الاستهلاك العالمي للطاقة، و ستين مرة من حاجة الدول الأوروبية من الطاقة الكهربائية.

مقارنة تكاليف استعمال الطاقة الشمسية مقارنة بالطاقات الأخرى: من مقارنة تكاليف استغلال تقنية الخلايا الشمسية بالمصادر الأخرى يبدو لنا جليا أن تكاليفها الاستثمارية كانت جد مكلفة إذ احتلت المرتبة الثانية من حيث تكاليف الاستثمار بعد الطاقة الحرارية الأرضية geothermal إذ بلغت سنة 2000 قرابة 5500 KW/\$ إلا أنها بدأت في الانخفاض التدريجي لتبلغ مستوى التكاليف 2900 KW/\$ بحلول سنة 2010 ليتصبح أقل تكلفة من الاستثمار

في طاقة المد والجزر إلا أن تكاليفها لا تزال مرتفعة مقارنة بتكاليف إنتاج الطاقة الكهربائية باستخدام البترول والغاز الطبيعي والفحم وطاقة الرياح، إلا أنه يتوقع أن تنخفض هذه التكاليف حتى تتساوى مع تكاليف استغلال طاقة الرياح وذلك بحلول عام 2040 لكن تكاليفها تبقى مكلفة نسبيا بالنسبة للغاز والبترول، وهذا ما يوضحه لنا الشكل التالي:

الشكل رقم 16: تكاليف استثمار الطاقة الشمسية مقارنة بتكاليف الطاقات الأخرى ب \$/KW.



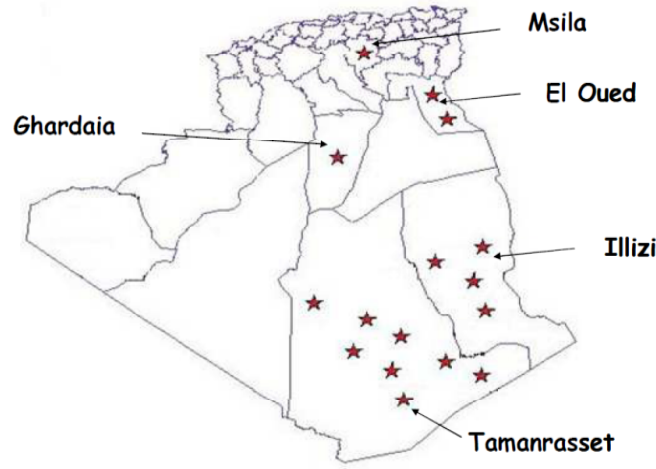
Source : Algeria : A future supplier of electricity from renewable energies for Europe ?, Wuppertal Institute&CREAD, August 2010, p :24.

إن الانجازات المحققة فيما يتعلق بتركيب الطاقة الشمسية الفوتوفولطية تخص بالأكثر التطبيقات المتعلقة بإمداد الكهرباء في المناطق الريفية بنسبة تقدر بحوالي 60 % ، وفي الواقع بنسبة إمداد شبكة الكهرباء في الوطن بنسبة تقترب من 98 % فإن النسبة المتبقية تتكون من مناطق إما نائية أو بعيدة عن الشبكات الكهربائية، والحل الأمثل لإمدادها بالكهرباء هي الطاقة الشمسية الفوتوفولطية.

وفي هذا السياق فقد تم إطلاق أول مشروع لإمداد الكهرباء في الفترة الممتدة من سنة 1995 إلى غاية عام 2002 بخصوص تغذية 18 قرية في الجنوب الجزائري بالطاقة الكهربائية، وتقع هذه القرى في ولايات أقصى الجنوب الغربي، أقصى الجنوب وأقصى الجنوب الشرقي وهي على التوالي: تندوف، أدرار، تمنراست وإيليزي. ثم برنامج آخر كبير تم الخوض فيه والذي يخص إمداد 16

قرية من الجنوب الجزائري بالطاقة الكهربائية الفوتوفولطية وبرنامج تطوير ولايات الهضاب العليا الذي من شأنه السماح بتغذية أكثر من 60 موقع فيها، والخريطة التالية تبين لنا القرى 16 التي تستفيد من الكهرباء الناتجة عن PV .

الشكل رقم 17: موقع الولايات المستفيدة من الطاقة الكهربائية الناتجة عن الطاقة الشمسية PV.



**Source :** Amar Khelif, Experience, Potentiel et Marché Photovoltaïque Algérien, New Energy Algeria NEAL, P : 04.

والهدف المراد بلوغه من هذه البرامج التنموية هو رفع نسبة مشاركة الطاقات المتجددة في الميزانية الوطنية للطاقة بنسبة 5 % بحلول عام 2017، وفي هذا الإطار قام مجمع سونلغاز باعتباره المسؤول الرائد في ميدان توليد الكهرباء بإنشاء أول مصنع لصناعة الصفائح الخاصة بالطاقة الشمسية وقد دخل حيز الاستخدام في مارس 2012 بقدرة 56 ألف صفيحة سنويا أي ما يعادل 50 ميغاوات. هذا وافتتحت بتاريخ 2011/07/14 أول محطة هجينة لتوليد الكهرباء بالغاز والطاقة الشمسية، بحيث تبلغ طاقتها الإنتاجية 150 ميغاوات منها 120 ميغاوات يتم إنتاجها باستخدام الغاز و30 ميغاوات عن طريق الطاقة الشمسية وهي متصلة بالشبكة الكهربائية الوطنية، وتقع هذه المحطة على بعد 25 كلم شمال حاسي الرمل، ويتم استغلالها في

المرحلة الأولى من قبل مهندسين جزائريين واسبانيين قبل أن تسلم بالكامل بعد خمس سنوات إلى المهندسين الجزائريين.

يمكن إنتاج الطاقة الكهربائية في الجزائر باستخدام الطاقة الشمسية الفوتوفولطية عبر التطبيقات التالية:

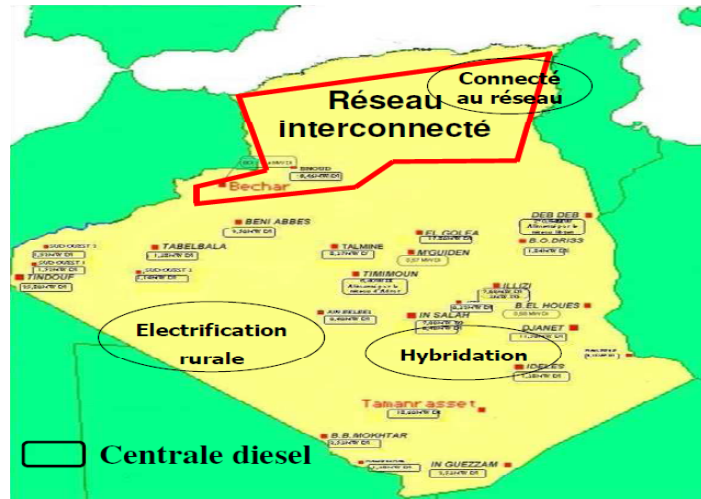
☑ نظام الاتصال عبر الشبكات les systèmes connectés au réseau.

☑ التهجين مع مركبات الديزل hybridation des centrales diesel.

☑ إمداد الكهرباء في المناطق الريفية électrification rurale.

ويتوقف ذلك على خصائص المنطقة المراد إمدادها بالكهرباء كما يبينه لنا الخريطة التالية:

الشكل رقم 18: توزيع سوق الطاقة الشمسية الفوتوفولطية في الجزائر.



**Source :** Amar Khelif, Experience, Potentiel et Marché Photovoltaïque Algérien, New Energy Algeria NEAL, P : 04.

☐ نظام الاتصال عبر الشبكات les systèmes connectés au réseau: وهو التطبيق الأكثر

تطورا عبر العالم أين نجد أن أكثر من 98 % من الطاقة الفوتوفولطية المنصبة تكون متصلة بالشبكة، مع معدل نمو يقدر ب 7.3 % سيصل استهلاك الطاقة في الجزائر إلى حوالي 74 تيراوات بحلول سنة 2017 ويكون ذلك وفق: سيناريو معتدل يكون فيه نسبة الاتصال بالشبكة في ميزانية الطاقة يقدر بواحد بالمائة، وسيناريو مرتفع الذي يوافق مساهمة تقدر ب 2 بالمائة. في ظل السيناريو المرتفع سيبلغ إجمالي إنتاج الطاقة 240 ميغاوات بحلول سنة 2017 وذلك بنسبة ارتفاع في الإنتاج تقدر ب 40 ميغاوات في السنة، أما في ظل السيناريو المعتدل فسيبلغ مستوى إنتاج الطاقة 120 ميغاوات فقط.

☉ التهجين مع مركبات الديزل *hybridation des centrales diesel*: بالأخذ بعين الاعتبار ارتفاع سنوي بمعدل 7.8 % في الطاقة القصوى نتحصل على 158 ميغاوات سنة 2017. نلاحظ من خلال الشكل أعلاه أن في ظل السيناريو المرتفع سيبلغ إجمالي إنتاج الطاقة 9.3 ميغاوات بحلول سنة 2017 وذلك بنسبة ارتفاع في الإنتاج تقدر ب 1.5 ميغاوات في السنة، أما في ظل السيناريو المعتدل فسيبلغ مستوى إنتاج الطاقة 5 ميغاوات فقط.

☉ إمداد الكهرباء في المناطق الريفية *électrification rurale*: في ظل هذا التطبيق سيكون لدينا سيناريو منخفض والذي سيتم خلاله إمداد 500 منزل بالكهرباء سنويا، وسيناريو مرتفع يكون الهدف منه إمداد 20000 منزل بالكهرباء بحلول سنة 2017، قدرة التنصيب السنوية تقدر ب 0.4 ميغاوات في السيناريو الضعيف و 0.7 ميغاوات في السيناريو المرتفع.

وتساهم التطبيقات الثلاث بمد السوق الجزائرية بالطاقة الكهربائية منها 94 % بالنسبة للتطبيق الأول الاتصال بالشبكات، و 4 % بالنسبة للتهجين والباقي بالنسبة لإمداد المناطق الريفية بالطاقة الكهربائية.

هذا ويرتقب في الفترة الممتدة بين 2011 و 2013 بلوغ نسبة 60 % من إدماج الصناعة الجزائرية، وسيتم بلوغ هذا الهدف الطموح بفضل إنشاء مصنع الألواح الكهروضوئية بقدرة تعادل 120 ميغاوات / الذروة في السنة من طرف مجمع سونلغاز عبر شركتها الفرعية الرويبة-إنارة، كما ستميز هذه الفترة أيضا بأعمال تقوية النشاط الهندسي ودعم وتطوير الصناعة

الكهروضوئية من خلال تكوين شراكة تجمع مختلف الفاعلين بالشراكة مع مراكز البحوث، ويمثل الهدف في الفترة الممتدة بين 2014 و 2020 البلوغ إلى نسبة 80 % من إدماج القدرات الجزائرية ولهذا الغرض يرتقب بناء مصنع السيليسيوم<sup>1</sup>، ومن جهة أخرى ينتظر إنشاء شبكة وطنية للمقاولة لصناعة منوبات التيار، البطاريات، المحولات، الكوابل والأجهزة الأخرى التي تدخل في بناء وتشبيد المحطات الكهروضوئية. كما يرتقب إنجاز مركز للموافقة على المنتجات الخاصة بتجهيزات الطاقة المتجددة. وفي الفترة الممتدة بين 2021 و 2030 سيتمثل الهدف في بلوغ نسبة إدماج تفوق 80 % ولذلك يجب تطوير القدرة على إنتاج الخلايا الكهروضوئية لبلوغ 200 ميغاوات/الذروة في السنة، وسوف تتميز هذه الفترة بتطوير شبكة وطنية للمقاولة لصناعة الأجهزة الضرورية في بناء المحطات الشمسية الفوتوفولطية كما ستتحكم بالكامل في نشاطات الهندسة والتزويد وبناء المحطات ووحدات تحلية المياه المالحة. كما أنه سيرتقب خلال نفس هذه الفترة القيام بالتصدير ليس للكهرباء المنتجة من الطاقات المتجددة فحسب، بل وأيضا للمهارة والأجهزة التي تدخل في إنتاج الكهرباء انطلاقا من الطاقات المتجددة.

كما انه يجب أن تفوق نسبة الإدماج في الفترة الممتدة بين 2021 و 2030 نسبة 80 % بفضل تجسيد مشاريع توسيع القدرة لصنع أجهزة كتلة الطاقة و صنع وتزويد وإنجاز محطات عن طريق الإمكانات الخاصة.

ومن أجل ذلك قامت الجزائر بإنشاء العديد من الهيئات المؤسساتية من ضمنها<sup>2</sup>:

□ وكالة ترقية وعقلنة استعمال الطاقة APRUE تهدف إلى تنفيذ سياسة التحكم في الطاقة، ويتمثل دورها الأساسي في تنسيق ومتابعة إجراءات التحكم في الطاقة وترقية الطاقات المتجددة.

□ وكالة الطاقة الجديدة للجزائر NEAL أنشأتها الشركة الوطنية سونطراك والشركة الوطنية سونلغاز بالتعاون مع شركة سيم لإنتاج المواد الغذائية عام 2002، وتهدف إلى ترقية

1 Ministère de l'énergie et des mines, Programme des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique, mars 2011, P : 18.

2 Ministère de l'énergie et des mines, opcit, P : 25.

### الطاقات الجديدة والمتجددة وتطويرها.

□ وحدة تطوير التجهيزات الشمسية UDES وهي مكلفة بتطوير التجهيزات الشمسية وإنجاز النماذج التجريبية.

□ مركز تطوير الطاقات الجديدة والمتجددة CDER الذي يعمل على جمع ومعالجة المعطيات من أجل تقييم الطاقة الشمسية، الجوفية، الريحية والكتلة الحية.

### خلاصة:

يعد البترول المحرك الأساسي الذي تدور حوله كل القوى الاقتصادية راسمة بذلك كل السياسات لتحقيق أهدافها التنموية، وإن الجزائر باعتبارها إحدى الدول المصدرة للبترول تمثل أحد أطراف السوق البترولية العالمية وتنطوي تحت سلطة منظمة الأوبك مما يزيد من قوتها التفاوضية داخل السوق، إن البترول في الجزائر يعتبر أهم الموارد الطبيعية النافذة وغير المتجددة التي تصدر إلى الخارج والذي يعتبر مصدرا لجلب العملة الصعبة وخاصة بعد تأمين قطاع المحروقات بتاريخ 1971/02/24 ذلك القرار التاريخي الذي بقي راسخا في الأذهان والذي أضفى على الموارد الطاقوية صفة الوطنية وضرورة الاستفادة منها محليا في إرساء قواعد التنمية الشاملة، وارتفاع أسعار البترول استفادت الجزائر كغيرها من الدول المصدرة للبترول من هذا الارتفاع في زيادة مواردها عموما والعملات الصعبة خصوصا، مما أدى إلى زيادة الاستثمارات والتدفقات على بقية القطاعات الاقتصادية والاجتماعية.

وبعدما كان ولمدة طويلة الغاز الطبيعي بعيدا عن الساحة الطاقوية، دخل في الآونة الأخيرة مجالا جديدا يؤدي ضمنه دورا هاما في الاقتصاد الجزائري، كمورد للطاقة وكذا في قيام صناعات إستراتيجية ببتروكيمياوية هامة، خاصة وأنه يعتبر صديقا للبيئة من خلال العمل على خفض معدل التلوث كونه موردا نظيفا لا يخلف أي رواسب ضارة أثناء استخدامه.

وقد ساهم التطور التكنولوجي السريع خاصة في مجال التميع والنقل في تطوير الصناعة الغازية في العقدين الماضيين، خاصة وأن الجزائر تتمتع بقدرات هائلة في هذا المجال هذا من

جهة، ومن جهة أخرى المشاريع الضخمة التي رصدتها في هذا المجال بالإضافة إلى المشاريع قيد الإنجاز. كل هذا يبشر بصناعة غازية مزدهرة وواعدة في الجزائر بالإضافة إلى قيام أسواق غازية قارية مما يضمن تنمية وتطوير اكتشافات الغاز الطبيعي وتشجيع استغلاله واستخدامه في نطاق واسع، مما سيساعد الجزائر حتما على تغيير نمط التصدير الأحادي وتعديل هيكل الطاقة.

ومن أجل هذا يجب أن تأخذ السياسة الجزائرية في قطاع الغاز الطبيعي بعين الاعتبار في المستقبل للتحدي الذي تطرحه مسألة تحرير أسواق الغاز الطبيعي بأوروبا التي تستوعب حوالي 90 % من صادرات الغاز الجزائري حاليا، ويجب أن تسعى إلى تكثيف الصادرات نحو الولايات المتحدة الأمريكية الذي لا يتجاوز 10 % حاليا من مجموع الصادرات وهي نسبة متواضعة مقارنة بحجم هذه السوق، وفي نفس السياق وبالنظر إلى تركيبة هيكل احتياطي المحروقات التي يغلب عليها الغاز الطبيعي يتوجب على الجزائر التركيز أكثر على تطوير الصناعة البتروكيمياوية للغاز *Gasochimique* لأن العائد مثلا من بيع الميثانول هو أربعة أضعاف العائد من بيع الغاز الطبيعي ذاته.

تعتبر الطاقة الشمسية في الجزائر أهم مصادر الطاقات البديلة والمتجددة وكذلك الحال بالنسبة للصعيد العالمي، بحيث تمكنها من أن تحتل الريادة في هذا المجال لا سيما فيما يتعلق بتنفيذ البرنامج العمومي التنموي لتطوير الطاقات المتجددة والذي يمتد إلى غاية 2030. ويعتمد تحقيق هذه الأهداف على وضع نموذج استهلاك يركز على الاقتصاد والنجاعة الطاقوية وكذا تطوير الجانب المؤسسي من حيث التنظيم والتكوين والتحكم الجيد في التكنولوجيات الخاصة بهذه الصناعة.

بالإضافة إلى أن ارتفاع حصص الغاز الطبيعي والطاقة الشمسية موازنة مع تراجع استهلاك البترول عوامل من شأنها أن تشكل فرصة للجزائر لتعزيز صادراتها باتجاه دول شمال حوض المتوسط.

## المراجع:

1- أمانة مخفي، أثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات: دراسة حالة الجزائر

بالرجوع إلى بعض التجارب الدولية، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في قسم العلوم الاقتصادية، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، 2012.

2- التقرير الأمين العام السنوي، العدد رقم 34، منظمة الدول العربية المصدرة للبترول، سنة 2007.

3- تقرير الأمين العام السنوي، العدد رقم 37، منظمة الدول العربية المصدرة للبترول، سنة 2010.

4- سدي علي، دراسة مكانة ومستقبل الجزائر في سوق الغاز لطبيعي المتوسطي، مدخله منشورة في المؤتمر العلمي الدولي حول التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس سطيف، أبريل 2008.

5- عيسى مقلید، قطاع المحروقات الجزائرية في ظل التحولات الاقتصادية، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، جامعة الحاج لخضر باتنة، دفعة 2008.

6- مؤتمر الطاقة العربي الثامن، الورقة القطرية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية.

7- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، تنمية موارد الغاز الطبيعي في الدول العربية، الكويت، 2009.

8- Pipe news, La revue de l'activité Transport par Canalisation de Sonatrach : Les grands projets, 2008 hors série.

9- Sonatrach : Commercialisation gaz et développement à l'international, 5<sup>ème</sup> Ed, 2007.

10- Sonatrach : Transport par Canalisation.

- 11- Richard Hantula, Energy Today : Solar Power, Chelsea Club House, 2010.
- 12- Zekai Sen, Solar Energy Fundamentals And Modeling Techniques, Springer, 2008.
- 13- [www.el-massa.com/ar/content/view/30246/](http://www.el-massa.com/ar/content/view/30246/)
- 14- [www.databank.org](http://www.databank.org)
- 15- [www.mem-algeria.org](http://www.mem-algeria.org)