



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



قسم: العلوم الاقتصادية

جامعة الحاج لخضر- باتنة-

كلية: العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

ترشيح استغلال الغاز الطبيعي وانعكاساته الاقتصادية على التنمية في الجزائر

مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير
فرع: اقتصاد التنمية

إشراف الدكتور:

عمر شريف

إعداد الطالب:

معامير سفيان

أعضاء لجنة المناقشة

الاسم واللقب	الرتبة	الجامعة الأصلية	الصفة
د. عيسى مرازقة	أستاذ محاضر	جامعة باتنة	رئيسا
د. عمر شريف	أستاذ محاضر	جامعة باتنة	مشرفا ومقررا
د. مبارك بوعشة	أستاذ محاضر	جامعة قسنطينة	عضوا
د. محمد الطاهر سعودي	أستاذ محاضر	جامعة باتنة	عضوا

السنة الجامعية: 2011 - 2012

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

[... وَفَوْقَ كُلِّ ذِي عِلْمٍ عَلِيمٌ]

* صدق الله العظيم *

« سورة يوسف - الآية 76 »

اهداء

إلى التي أحببتي بلا مقابل، وأنارت لي الطريق، وأغدقت علي
بالدعوات الصالحات، والى الذي أعطاني عن حب، و لا يريد أن
يأخذ مني شيئاً . إلى اللذين سعدتُ بصحبتهما وأوصلاني إلى بر
الأمان، في دراستي وفي رحلتي في هذه الحياة...
إلى.....

الوالدين الكريمين أمي و أبي.

وإلى قلوب كانت تفرح لفرحتي، وتأسى لما يصيبني ..إلى...

أفراد أسرتي الغالية

أهدي ثمرة هذا الجهد

شكر و عرفان

أحمد الله عز و جل حمداً يليق بجلاله، على توفيقه
إيائي لإتمام هذا العمل المتواضع، ومدي بالقوة و العون
لإنجاز مشروع العمل.

كما أتقدم بجزيل الشكر و العرفان، و جم التقدير
إلى الأستاذ المشرف الدكتور عمر شريف على ما أسداه
لي من توجيهاته القيمة، و إرشاداته النيرة، التي ذلت
لي الصعاب، و أنارت لي الدرب، و دفعتني قدما لإتمام
هذا البحث المتواضع، فجزاه الله عني خير الجزاء.
كما أشكر جميع من ساعدني، و أمد لي يد العون
من قريب أو من بعيد، وأخص بالذكر العاملين في
مكتبة الأساتذة والمكتبة المركزية، كما أخص بالذكر أيضا
من تحمل عناء الكتابة الكاتبة: بلي فاطمة

- و الله من وراء القصد و هو يهدي السبيل -

مقدمة

المقدمة:

برزت أهمية الغاز الطبيعي كمصدر حيوي للطاقة في السنوات الأخيرة في أعقاب تعديل الأوبك لأسعار النفط في عام 1973 بعد أن ظل في الماضي مجرد منتج ثانوي يهدر بحرقه في مواقع أبار النفط و في هذه الحقبة التي تميزت بالسباق نحو تأمين مصادر الطاقة بدأت الأضواء تتسلط على الغاز الطبيعي كمصدر ثمين من مصادر الطاقة و يأتي الغاز الطبيعي دوما في مقدمة البدائل بصفته الشقيق المصاحب للنفط كما قد يوجد أحيانا في أماكن مستقلة عن البترول ، ومن المتوقع أن يتزايد الطلب العالمي على الغاز في العشر السنوات القادمة نظرا لزيادة الإهتمام بمشاكل البيئة حيث يعتبر الغاز أقل مصادر الوقود الأحفوري تلويثا للبيئة لا سيما أن زاد الوعي العالمي بحقائق تلوث البيئة و عواقبه على صحة ومستقبل الإنسان .

ويرجع تاريخ إستعمال الغاز الطبيعي بصفة عامة إلى بداية القرن التاسع عشر حيث كان للولايات المتحدة الأمريكية فضل سبق إلى إكتشاف الغاز الصناعي المستخرج من الفحم و تعتبر من أهم الدول التي نمت صناعة الغاز الطبيعي فيها و هي لا تزال حتى الآن تعتبر أهم موطن لها فكان معظم الغاز ينتج في الولايات الزراعية قليلة السكان كتكساس و نيو ميكسيكو حيث كان يقل الطلب عليه بينما كان يزداد الطلب عليه في الولايات الصناعية الشمالية الكثيفة السكان و من هنا عملت الولايات المتحدة الأمريكية على مد شبكات الأنابيب من أماكن إنتاجه إلى أماكن إستهلاكه و بهذا زاد الطلب عليه و أصبحت له سوقا رائجة و أصبح هذا الغاز الذي كان يحرق يباع بثمن، و لقد حذت أوروبا حذو الولايات المتحدة فمدت شبكات الأنابيب من محل إنتاجه في هولندا إلى بلجيكا و فرنسا و ألمانيا و إيطاليا حيث محل إستهلاكه و ذلك لخدمة الأغراض المنزلية و الصناعية كما مدت شبكة للأنابيب من الإتحاد السوفيتي (سابقا) إلى أوروبا الشرقية و النمسا و فينلندا و أخرى إلى دول غرب أوروبا، ولعل التطور التكنولوجي الذي صاحب الإهتمام بالغاز عن طريق ظهور وسائل حديثة لنقل الغاز و تسيله وتخزينه أدى إلى إبراز قيمته كسلعة إقتصادية هامة يبشر بصناعة غازية مزدهرة و بأسواق قارية للغاز الطبيعي مما يضمن تنمية و تطوير إكتشافاته و تشجيع استخداماته على نطاق واسع . و في الوقت الذي بدأ فيه العالم يتجه إلى تلبية حاجاته المتزايدة من مصادر الطاقة أصبح للغاز الطبيعي كيانه الخاص بعد أن أخذ إنتاجه يتزايد بإطراد و بعد أن بدأ كبار مستهلكي الطاقة في العالم يعون مشكلة نضوب النفط، فلقد دخل الغاز الطبيعي في هذه الآونة مجالا جديدا يلعب ضمنه دورا هاما

في الإقتصاد الوطني كمورد للطاقة وفي قيام صناعات إستراتيجية هامة تعتمد أساسا عليه كمصدر للمادة الخام والطاقة معا .

و لقد عرفت الجزائر المستقلة من جهتها تاريخا حافلا في المجال الغازي بعد أن تسنى لها إتخاذ الإجراءات الضرورية لإسترجاع سيطرتها على ثرواتها لاسيما قرار تأمين قطاع المحروقات سنة 1971، وقد استفادت الجزائر في فترة السبعينات من الإرتفاع المتواصل لسعر البترول و الذي كان له أثر مباشر على الغاز.

و للجزائر ما تزخر به في هذا المجال لإحتوائها على احتياطات هائلة من الغاز الطبيعي ومحاولة ترشيده خدمة للتنمية الإقتصادية الحالية و المستقبلية، من خلال العمل على بناء وتطوير صناعات تعتمد على الغاز الطبيعي (ككقيم) بهدف زيادة المردود الإقتصادي وإضافة قيمة اقتصادية للغاز الطبيعي مثل تطوير صناعة الغاز الطبيعي المميع، والصناعة البتروكيمياوية، وصناعة تحويل الغاز إلى سوائل.

ومع ملاحظة تطوير الصناعة الغازية في الآونة الأخيرة بعد الإكتشافات الجديدة التي عرفتھا الجزائر ، و الإستثمارات الضخمة المرصدة لذلك ، و التجهيزات القائمة و المشاريع التي تنتظر التحقيق و الشراكة القائمة مع مختلف الشركات البترولية العالمية ، فإن إستعمال الغاز الطبيعي محليا و تصديره يعتبران من أهم ملامح مرحلة الإنطلاق التي سوف تبدأ مع بداية القرن الحادي و العشرين ، خاصة بعدما شهدت الحقبة الماضية كثيرا من الإهتمام على المستوى العالمي بأوضاع الغاز الطبيعي من خلال إعادة تقييم الإحتياطات ، و توجيه الإستثمارات لمزيد من الإكتشافات و التنمية ، و ذلك مع زيادة الإهتمام الدولي المطروح بالحفاظ على البيئة كوقود نظيف للطاقة من جهة ، و إلى تأمين إستمرار الإمداد بطاقة (الغاز الطبيعي) بديلا للبترول الخام من جهة أخرى .

وتدل معظم المؤشرات أنه من المنتظر أن يكمن المستقبل الطاقوي للجزائر في الغاز الطبيعي سواء على المستوى الإحتياجات المحلية (الداخلية) أو التصدير و خاصة على مستوى الصناعات الغازية في مصب هذه المادة الأولية الإستراتيجية، وتشير التقديرات أن هذه المعطيات جديدة بأخذها في الإعتبار خلال السنوات الأولى للقرن الحالي (لأكثر من 20 سنة منذ بداية هذا القرن)، و عليه سوف تكتسي عملية ترشيد استغلال الغاز الطبيعي من قبل الشركة الوطنية " سوناطراك " أهمية بالغة ليس للمؤسسة نفسها و عملائها فحسب بل لكامل البلد.

الإشكالية :

لقد برز للغاز دور فعال على مستويات مختلفة خاصة في الآونة الأخيرة، فقد دخل الغاز الطبيعي مجالا جديدا يلعب ضمنه دورا هاما في الإقتصاد الجزائري وفي قيام صناعات إستراتيجية هامة تعتمد عليه كإحدى مصادر للطاقة، إلا أنه نظرا للصعوبات التي تواجهها الجزائر من خلال ارتفاع معدل استهلاك طاقة الغاز الطبيعي وضرورة الحد من الانبعاثات الناتجة عن حرقه، بالإضافة إلى التحديات الكبيرة لتنويع منتجاتها المخصصة للتصدير لزيادة المردود المالي لدعم الإقتصاد الوطني وتوفير مداخيل إضافية لتمويل التنمية، وكذا تحقيق المتطلبات البيئية الصارمة والمنافسة الشديدة في الأسواق العالمية.

يمكن لدينا طرح الإشكال التالي:

« إلى أي مدى يمكن ترشيد إستغلال طاقة الغاز الطبيعي ضمن الصناعة الغازية، وما هي إنعكاساتها المتوقعة للمساهمة بشكل فعال في تدعيم التنمية الإقتصادية في الجزائر ؟ »
ومن خلال الإشكالية يمكن طرح التساؤلات التالية :

- 1 - كيف هي خصائص واقتصاديات الغاز الطبيعي وما القضايا الراهنة على التجارة العالمية للغاز الطبيعي ؟
- 2 - ماهي أهم مجالات إستخدام الغاز الطبيعي وما الأهمية التي ينبغي من أجلها ترشيد إستخدامه واستغلاله ؟
- 3 - مامدى أهمية إحتياطي و إنتاج الغاز الطبيعي في الجزائر و كيف هي إستراتيجية إستهلاك و تصدير الغاز الطبيعي ؟
- 4 - إلى أي مدى يمكن الإستفادة من التطور التكنولوجي التي شهدته الصناعة الغازية للبحث عن أفضل الفرص الممكنة لترشيد استغلاله خدمة للتنمية الإقتصادية الوطنية ؟

الفرضيات :

إنطلاقا من الأسئلة السابقة تم وضع فرضيات البحث على النحو الآتي :

- 1- نظرا لوفرتة وخصوصيته كمورد طاقوي يبقى الغاز الطبيعي يمثل الرهان الإقتصادي الحيوي والمورد الطاقوي المفضل خلال القرن الواحد والعشرون ونظرا لتطور إستثماراته يمنح تأشيرة الدخول المباشر إلى ساحة التجارة الدولية.

2- تميز الغاز الطبيعي بالنظافة في الإستعمال وذلك لخلوه من الشوائب الكبريتية إضافة إلى سرعة إشتعاله ولذلك فهو يعتبر وقودا مثاليا وخاصة في الإستعمالات المنزلية كما يتوقع معظم الخبراء إرتفاعا معتبرا للطلب على الغاز الطبيعي مقابل الموارد الطاقوية الأخرى خلال الثلاثين سنة المقبلة ، مما يستلزم إستخدامه بكفاءة وعقلانية .

3- إن الجزائر تزخر بإحتياطيات هائلة من الغاز الطبيعي لكنها مطالبة بتكثيف جهود البحث والإستكشاف وتطوير طاقتها الإنتاجية ، أما إستراتيجية إستهلاك وتصدير الغاز الطبيعي في الجزائر فهي تندرج ضمن الإطار العام للسياسة الوطنية للطاقة وفي كون الجزائر الدولة الأفضل والأنسب والأقرب بالنسبة للدول الواقعة على ساحل البحر الأبيض المتوسط والتي تتميز بإستهلاكها الواسع لهذا النوع من الطاقة .

4- أصبح إستغلال منتوجات الغاز الركييزة المحتملة التي تقوم عليها سياسة الجزائر الهيدروكربونية خاصة مع تعدد وتطور التقنيات في هذا المجال من خلال صناعة الغاز الطبيعي المميع والصناعة البتروكيمياوية وصناعة تحويل الغاز إلى سوائل وتأكيد الجزائر ريادتها في مجال الصناعة الغازية خدمة للتنمية والتكامل الإقتصاديين.

الهدف من الدراسة :

إن النظرة المتميزة للغاز الطبيعي من طرف الدول المنتجة و الدول المستهلكة بصفة عامة و الجزائر بصفة خاصة من جهة ، و تزايد الإهتمام به حاليا و توقع استمرار هذا مستقبلا من جهة ثانية ، و بشكل خاص اعتباره كمورد طاقي منسجم مع البيئة من جهة ثالثة هي التي دفعت بنا إلى البحث في هذا الموضوع الحيوي " ترشيد إستغلال الغاز الطبيعي وانعكاساته الإقتصادية على التنمية في الجزائر" محاولة منا التعرف على مكونات هذا القطاع و مدى فعاليته و انسجامه و باقي القطاعات الأخرى .

المنهج العلمي المتبع :

للإحاطة بمختلف جوانب الموضوع إعتمدنا في دراستنا على المنهج الإستقرائي التحليلي لموضوع الصناعة الغازية في الجزائر من خلال جملة من المحاور التدريجية لمسار هذه الصناعة عبر مراحل تطورها بالتركيز على مختلف استعمالاتها كما اعتمدنا على المنهج الوصفي التحليلي بناء على الاحصائيات و المعطيات المتوفرة سواء تعلق الأمر بإنتاج الغاز الطبيعي إستهلاكه أو تصديره و ربط كل ذلك بتطوراته على الاقتصاد الجزائري .

إن الإشكالية المطروحة في هذه الدراسة، تفرض إتباع المنهجية التالية:

تحتوي هذه الدراسة على أربعة فصول:

الفصل الأول: ويتعلق باقتصاديات الغاز الطبيعي، إذ يحتوي على مبحثين إثنين:

المبحث الأول: سنتناول في هذا المبحث إستثمارات الغاز الطبيعي وذلك من خلال مطالبه الثلاثة، أولاً ماهية الغاز الطبيعي، وثانياً التكاليف الإستثمارية اللازمة للغاز الطبيعي وفي المطلب الثالث يتم توضيح طرق إنتاج وتوزيع الغاز الطبيعي.

المبحث الثاني: سنتناول في هذا المبحث الغاز الطبيعي والميزان التجاري ونوضح ذلك من خلال مطالبه الثلاثة، أولاً إحتياطي، إنتاج وإستهلاك الغاز الطبيعي، وثانياً التوجه الإقتصادي للغاز الطبيعي في التجارة الدولية وفي المطلب الثالث نوضح التداولات السوقية للغاز الطبيعي وإمداداته.

الفصل الثاني: وفيه يتم التطرق إلى أهمية ترشيد إستغلال الغاز الطبيعي، ويحتوي على مبحثين:

المبحث الأول: سيتناول مجالات إستخدام الغاز الطبيعي وذلك من خلال أربعة مطالب تخص كل من توليد الطاقة الكهربائية وتحلية المياه وكذا القطاع الصناعي إلى جانب القطاع المنزلي والتجاري وأخيراً قطاع النقل.

المبحث الثاني: سيتناول أهمية ترشيد طاقة الغاز الطبيعي، وذلك من خلال مطالب ثلاثة نخص في المطلب الأول الغاز الطبيعي والبيئة، أما في المطلب الثاني نخص الغاز الطبيعي والتنمية المستدامة وفي المطلب الثالث يتم التطرق إلى الغاز الطبيعي و مصادر الطاقة الأخرى.

الفصل الثالث: يتعلق بالإستراتيجية الإقتصادية للغاز الطبيعي الجزائري، ويحتوي على مبحثين:

المبحث الأول: يتم تخصيصه لدراسة الإستراتيجية العامة للغاز في الجزائر، وذلك من خلال التطرق إلى الإستراتيجية الغازية في الجزائر، بالإضافة إلى توضيح النشاطات الأساسية لإستغلال الغاز الطبيعي في الجزائر، كما يتم التطرق إلى الإستثمارات في صناعة الغاز الطبيعي في الجزائر.

المبحث الثاني: يستعرض صناعة الغاز الطبيعي في الجزائر، وذلك من خلال تطور كل من إحتياطي وإنتاج الغاز الطبيعي في الجزائر، بعد توضيح أهم الطاقات الإنتاجية المرتبطة بالغاز الطبيعي، والتي تسمح بتوفير الغاز الطبيعي وإتاحته للإستهلاك والتصدير كما يتم التطرق إلى

أسعار الغاز الجزائري وأهم عقود الشراكة في مجال الغاز الطبيعي وبالأخص بين الجزائر والإتحاد الأوروبي.

الفصل الرابع: يعالج تصنيع الغاز الطبيعي في الجزائر وانعكاساته الإقتصادية في ترشيد استغلاله ويحتوي على ثلاثة مباحث:

المبحث الأول : نتناول في هذا المبحث ترشيد الغاز الطبيعي المميع وانعكاساته الإقتصادية في الجزائر من خلال التطرق إلى مركبات ومشاريع تمييع الغاز الطبيعي في الجزائر كذلك إلى البعد الإستراتيجي والتجاري للغاز الطبيعي المميع مع آفاق تصديره، كما يتم توضيح بعض إجراءات الترشيد والإستفادة منها من خلال انعكاساتها الإقتصادية.

المبحث الثاني: سنتناول في هذا المبحث ترشيد الصناعة البتروكيمياوية وانعكاساتها الإقتصادية في الجزائر وذلك من خلال التطرق إلى أهمية الصناعة البتروكيمياوية بالإضافة إلى مشاريع الصناعة البتروكيمياوية في الجزائر وآفاق تطوير هذه الصناعة، كما نستعرض أيضا بعض إجراءات الترشيد ضمن هذه الصناعة وانعكاساتها الإقتصادية.

المبحث الثالث: سنتناول في هذا المبحث تقنيات تحويل الغاز وترشيد إستغلاله في الجزائر وذلك من خلال التطرق إلى صناعة تحويل الغاز إلى سوائل ثم إلى الجدوى الإقتصادية لمشاريع GTL في الجزائر، كما سيتم التطرق إلى مستقبل الـ GTL وتطبيقها في الجزائر مع بعض تقنيات الترشيد وانعكاساتها الإقتصادية.

الخاتمة: وهي عبارة عن استنتاجات وتوصيات من شأنها أن تجيب ولو جزئيا عن الإشكالية المطروحة في هذه الدراسة.

الفصل الأول

اقتصاديات الغاز الطبيعي

تمهيد:

برزت أهمية الغاز الطبيعي كمصدر حيوي للطاقة في السنوات الأخيرة في أعقاب تعديل الأوبك لأسعار النفط في عام 1973، بعد أن ظل في الماضي مجرد منتج ثانوي يهدر بحرقه في مواقع آبار النفط، بحيث أصبح يستهدف بذاته في عمليات الإستكشاف والإنتاج والتطوير، وفي هذه الفترة التي تميزت بالسباق نحو تأمين مصادر الطاقة، برز الغاز الطبيعي كمصدر ثمين من مصادر الطاقة، ويأتي الغاز الطبيعي في مقدمة البدائل بصفته مصاحبا للنفط، أو قد يوجد في أماكن مستقلة عنه، مكامن جوفية على عمق آلاف الأقدام من سطح الأرض أو من قاع البحر وبالتالي فإن طرق البحث عنه هي طرق معقدة وتتطلب تكاليف إستثمارية ضخمة، وفي الوقت الذي يتصف فيه البترول بالقابلية التجارية في السوق العالمية وبسهولة، نجد أن الغاز الطبيعي لا يتصف بمثل هذه السهولة من القابلية التجارية لحقول الغاز إلا من خلال توفر شبكة نقل وتوزيع وتسويق وكذلك مصانع تسييل، وكل هذا يتطلب تكاليف رأسمالية عالية.

ولعل التطور التكنولوجي الذي صاحب الإهتمام بالغاز في ظل التحولات العميقة التي شهدتها السوق الدولية للطاقة خلال العقود الأخيرة، وظهور توجهات متزايدة من أجل تطوير الإحتياجات الغازية والرفع من الإنتاج في ظل تزايد الطلب العالمي عليه كمورد نظيف، وفي ظل التغيرات الحاصلة في الطاقة أدى إلى إبراز قيمته كسلعة إقتصادية هامة، بحيث بدأ العالم يتجه إليه لتلبية حاجاته المتزايدة من مصادر الطاقة، وأصبح للغاز الطبيعي كيانه الخاص بعد أن أخذ إنتاجه يتزايد بإطراد.

وفي حين تصدر الغاز الطبيعي المواقع الإقتصادية الأولى من خلال الدخول المباشر إلى التجارة الدولية، أولى إهتماما متزايدا في إستغلاله كمنتج خام وإمكانياته في الصناعات الأخرى مع تحديد دراسة لكل الحقائق الراهنة والتنبؤات المستقبلية له، ومحاولة ضبط الحركة التجارية لتداوله وإعطاء أهمية لتوسيع دائرة إمدادات المناطق الجغرافية له.

وبهدف دراسة التقدم الذي تم تحقيقه في مجال الغاز عالميا بشكل عام وعلى مستوى الدول العربية بشكل خاص، التطرق إلى عدة متغيرات أساسية متعلقة بالغاز الطبيعي منها وضعية

الإحتياجات، الإنتاج والإستهلاك وتطورهما بالإضافة إلى نمو وتطور التجارة الدولية للغاز الطبيعي.

ومن خلال ما سبق، سيتم التطرق في هذا الفصل من خلال مبحثيه إلى إقتصاديات الغاز الطبيعي.

المبحث الأول: سنتناول في هذا المبحث إستثمارات الغاز الطبيعي وذلك من خلال مطالبه الثلاثة، أولاً ماهية الغاز الطبيعي، وثانياً التكاليف الإستثمارية اللازمة للغاز الطبيعي وفي المطلب الثالث طرق إنتاج وتوزيع الغاز الطبيعي.

المبحث الثاني: سنتناول في هذا المبحث الغاز الطبيعي والميزان التجاري ونوضح ذلك من خلال مطالبه الثلاثة، أولاً إحتياطي إنتاج وإستهلاك الغاز الطبيعي، وثانياً التوجه الإقتصادي للغاز الطبيعي في التجارة الدولية وفي المطلب الثالث نوضح التداولات السوقية للغاز الطبيعي وإمداداته.

المبحث الأول: إستثمارات الغاز الطبيعي.

كون أن تلبية الطلب العالمي المستقبلي على الطاقة يتطلب حشد إستثمارات ضخمة في البنى الأساسية لصناعة الطاقة فإن صناعة الغاز الطبيعي تتميز بخصائص عدة تجعل من هذه الصناعة منفردة عن غيرها من الصناعات التقليدية، وأن هذه الخصائص تؤثر بالضرورة في المنهج الذي يسلكه المتخصصون في معالجة هذه الصناعة، وفي مقدمة تلك الخصائص ضخامة رأس المال المطلوب للإستثمار في عمليات الإستكشاف وتسهيلات الإنتاج وارتفاع عامل المخاطرة المالية المرتبط بعمليات التنقيب والحفر....

وفي حين أن صناعة الغاز الطبيعي تقتضي القيام بعدة مراحل فالكل يراقب ويتابع ما يتردد عن الغاز الطبيعي بشكل عام من إحتياطاته واكتشافاته وعائداته....، وكل ما يدور من أحداث في كل مرحلة من مراحل صناعته.

المطلب الأول: الغاز الطبيعي (تعريفه مكوناته أنواعه ومميزاته):

يتناول هذا المطلب بالتحليل أبرز جوانب الغاز الطبيعي من حيث مفهومه، مكوناته، أنواعه ومميزته أو خصوصيته كمصدر طاقة.

أولاً: مفهوم الغاز الطبيعي:

هو ذلك الغاز المتكون من خليط عدة غازات هيدروكربونية، وهو يحتوي على أكثر من 85% من الميثان مختلطاً مع غيره من الغازات الأكثر تعقيداً، إبتداءً من الإيثان إلى النبتان والهكسان ويكتشف وجوده في خزانات ومكامن في باطن الأرض، ويستخرج الغاز الطبيعي وينتج مثلما يستخرج وينتج البترول⁽¹⁾، وتتكون الغازات الطبيعية في باطن الأرض بذات التفاعلات الكيميائية والبيولوجية التي تكونت بها التجمعات البترولية، أي يتكون من البقايا العضوية المتحللة وبمضي الزمن تتحلل المواد العضوية تحت ضغط يبلغ آلاف الأرتال على البوصة المربعة ودرجات حرارة تفوق 150 فهرنهايت مكونة بذلك بترولاً وغازاً على شكل قطرات في وسط طبقات الطمي بجانب قطرات الماء المالح الموجود بهذا الطمي أصلاً⁽²⁾، ويصل هذا الخليط غير المتجانس (غاز وماء وبترول) إلى حالة من الإتران الهيدروليكي تحت ظروف الضغط، فيعلو

(1) تسيير علي فؤاد "الغازات الطبيعية"، مجلة البترول، العدد الأول يناير/ فبراير، 1967، ص78

(2) أحمد بدر الدين، طرق الإنتاج من حقول الغاز الطبيعي، مجلة البترول- الهيئة العامة للبترول (مجلد 18، مايو/ يونيو 1981)، ص54.

الغاز والبتترول سطح المياه، وقد تهاجر الغازات إلى منطقة أخرى مختربة طبقات الأرض المسامية، إلى أن تحتجز في مصيدة تركيبية، ولا تجد منفذا لها فتظل في هذا الوضع إلى أن يكتشف وجودها.

وهذا الخليط من الغازات ذات الأصل البترولي يمكن قياسها من الناحية الطاقوية حيث 1000 م^3 من الغاز الطبيعي يقابل طن واحد من البترول، كما أن هذا الخليط متغير وفقا للمناطق المتواجد بها الغاز الطبيعي⁽¹⁾.

ويعتبر الغاز الطبيعي إلى حد ما من مصادر الطاقة النظيفة، يحترق دون أن يلوث البيئة، وهو في نفس الوقت سهل النقل لهذا فإن استخدامه في بلد كالولايات المتحدة الأمريكية يأتي في مقدمة لائحة الاستخدام بحيث يمثل أكثر من 40% من إنتاج الطاقة هناك⁽²⁾.

ثانياً: مكونات الغاز الطبيعي

يتكون الغاز الطبيعي من خليط من المركبات الهيدروكربونية، وتتمثل فيما يلي:⁽³⁾

1- الميثان:

وهو المكون الرئيسي للغاز الطبيعي، وهو أخف المكونات، لذلك تكون تكلفة تسيله مرتفعة، ويستخدم كوقود في محطات الكهرباء وتحلية المياه، وكمادة خام في إنتاج البتروكيماويات وخاصة الأسمدة والميثانول.

2- الإيثان:

ويتم استخدامه في الصناعات البتروكيماوية وخاصة في إنتاج الألياف الصناعية، والمنظفات الصناعية، والبلاستيك والبولي إيثيلين.

3- البروبان:

ويستخدم في التسخين أو اللحم، أو خلطه بالبوتان لإنتاج البوتاجاز للأغراض المنزلية، وقد يستخدم حديثاً كوقود للسيارات للتخفيف من تلوث البيئة.

⁽¹⁾ Gaz naturel, Encyclopédie –Microsoft-Encarta2000.

⁽²⁾ خيرات البيضاوي، إقتصاد الصناعات البتروكيماوية – معهد الإنماء العربي- التقارير الإقتصادية- بيروت- لبنان، 1981، ص 43.

⁽³⁾ مديحة الحسن الدغدي، إقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها، دار الجيل بيروت، الطبعة الأولى، 1992، ص 508

4- البيوتان:

ويستخدم في الأغراض المنزلية أو إنتاج البتروكيماويات.

5- الجازولين الطبيعي:

ويكون سائلا في درجة الحرارة العادية ويخلط بالزيت الخام أو الناقتا لتحسين الخواص، هذا فضلا عن مركبات أخرى مثل كبريتيد الأيدروجين يجري فصلها إن وجدت. ويتم فصل هذه المكونات عن طريق إسالتها بدرجات حرارة مختلفة^(*)، والجدير بالذكر أن الغازات الطبيعية تكون على صورتين⁽¹⁾:

أ- غازات طبيعية (مصاحبة أو مرافقة):

تكون مذابة في النفط الخام في باطن الأرض وعندما يستخرج النفط إلى سطح الأرض تتفصل عنه أغلب هذه الغازات، والغاز المرافق لا يمكن التحكم في إنتاجه، إذ يخرج مع النفط الخام المذاب فيه تحت ظروف الضغط والحرارة وحينما يخرج النفط من باطن الأرض إلى سطحها، تتفصل عنه معظم هذه الغازات خاصة إذا كانت حرارتها عالية، وللمحافظة على هذه الغازات فإنه يجري استقبال النفط المستخرج في وحدات فصل وتبريد للغازات.

ب- غازات طبيعية حرة (غير مصاحبة أو غير مرافقة):

ويتم الحصول عليها من الحقول التي تنتج الغاز فقط، ولا تحتوي على زيت خام، وهي تلك الغازات التي سبق ذكرها، ويمكن إنتاج هذا النوع حسب الرغبة حيث يمكن التحكم فيه، وتتم إسالته ثم تصديره أو استخدامه محليا، ومعظم الغاز الذي تنتجه دول الشرق الأوسط هو من الغازات الطبيعية المصاحبة، بينما تنتج دول شمال إفريقيا ومن بينها الجزائر كميات كبيرة من الغازات غير المصاحبة، والتي تمتاز عن الغاز المصاحب في كونها سهلة الإنتاج حين يكون هناك طلب على الغاز في الأسواق بينما يتعين إعادة حقن الغاز المصاحب للنفط الخام لتحسين إستخلاص النفط ما لم تكن هناك أسواق جاهزة للطلب.

^(*) يتم إسالة مكونات الغاز الطبيعي عند درجات الحرارة المختلفة، فالميثان تتم إسالته بالتبريد عند درجة 260ف تحت الصفر، والإيثان عند 129 ف وتتم إسالة البروبان عند 45 ف، والبيوتان تتم إسالته بسهولة عند 14ف تحت الصفر، ويعرف الغاز الطبيعي المسال L.N.G الذي تكون تكلفته نقله مرتفعة جدا، حيث تبلغ سبعة أضعاف نقل طن الزيت الخام أي حوالي 44 دولار مقابل 6.4 دولار للزيت الخام.
⁽¹⁾ رؤوف محمد فائق، "الغازات الطبيعية واقتصادياتها"، مجلة البترول، المجلد السابع عشر، العدد الأول- فبراير/ أبريل، 1980، ص 11.

ثالثًا: أنواع الغاز الطبيعي:

هناك ثلاثة أنواع رئيسية للغاز الطبيعي هي⁽¹⁾ :

1- الغاز الجاف:

وهو يتواجد داخل المكمن الطبيعي في حالة غازية ويظل محتفظًا بحالته الغازية داخل طبقات الصخور وخلال البئر إلى أن يصل للسطح، ويتراوح متوسط نسبة الميثان فيه من 96% إلى 98%.

2- الغاز الغني:

يظل هذا النوع محتفظًا بحالته الغازية إلى أن يتم استخراجها إلى السطح، وحينئذ تنفصل عنه كمية ضئيلة نسبيًا من المكثفات الهيدروكربونية، ويتميز هذا النوع بإحتوائه على كمية أكبر من الهيدروكربونات.

3- الغاز الكثيف:

يتواجد هذا النوع من الغاز في حالته الابتدائية كطور غازي ولكنه يتميز بظاهرة فريدة تخلص في أنه ينفصل عنه فورًا وفي داخل المكمن سائل تتزايد كميته باستمرار كلما إنخفض الضغط، حتى تبلغ هذه الكمية أقصاها، ثم يبدأ بالتحول إلى طور غازي مع استمرار إنخفاض الضغط، ويحتوي هذا الغاز على نسبة عالية من خليط الهيدروكربونات الأثقل في الوزن الجزيئي من البيوتان، وتعرف جميعها بالمكثفات البترولية.

رابعًا: خصوصية الغاز الطبيعي (ميزته):

الغاز الطبيعي هو أخف المحروقات نجده في شكل ترسبات في باطن الأرض، وهو مركب

هيدروجيني، يتكون أساسًا من الهيدروكربونات المشبعة

(1) أحمد بدر الدين، المرجع السابق، ص 55.

(Hydrocarbures paraffiniques)^(*) ، ذات الرمز الكيميائي (C_n H_{2n+2}) وأحيانا مواد أخرى مختلفة (غاز الكربون، أكسيد الكربون، آزوت، سلفات الهيدروجين..... إلخ).

وكل نوع من هذه الهيدرو كربونات له خواص محدودة في حالته الصافية ويبقى المرور من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية يتطلب شروط معينة ودقيقة من الحرارة والضغط.

غير أن التأثير وسلوك الخليط من الهيدرو كربونات يمكن أن يكون مخالفا لسلوك الأجسام الصافية المشكلة لهذا الخليط، وعليه فإن إزاحة الضغط عن بعض خلائط الغاز (عند الشروط الأولية للحرارة والضغط) يمكن من الوصول إلى تكوين السائل، في الوقت الذي تتطلب الأجسام الصافية ضغطا كافيا للوصول إلى الحالة السائلة.

وتتم إسالة الغاز الطبيعي بالضغط والتبريد، إلا أن محاذر الأمان، تضع قيودا على نقله وتخزينه تحت ضغط مرتفع وبالتالي تعتمد الإسالة (التميع) على التبريد، ويتم إسالة الغاز الطبيعي تحت الضغط الجوي العادي للتبريد إلى درجة 160 درجة مئوية تحت الصفر وتلزم المحافظة على درجة الحرارة هذه عند النقل والتخزين.

ويعتبر الغاز بأنه جاف إذا كان خاليا من المركبات القابلة للتحويل إلى سائل بسهولة عند درجة حرارة وضغط عاديين (أي إذا كان متكونا من الميثان والإيثان وبعض الرواسب غير القابلة للتحويل إلى سوائل مثل غاز الكربون، الأزوت.....)، غير أنه في الواقع لا يمكن إيجاد غاز جاف بالمعنى الواسع للمصطلح، وإنما يمكن إصطلاح هذا المصطلح على الغازات التي تتميز بقابلية الضغط جدا للتحويل إلى سائل.

ويعتبر الغاز الطبيعي بأنه رطب إذا سمح بالحصول على الحالة السائلة عن طريق التبريد إلى غاية الدرجة العادية، أما الغاز الطبيعي الذي يقال عنه أنه ذو كثافة فهو الغاز الذي تنتج تركيبته

(*) La série des hydrocarbures Paraffiniques :

Valeur de n	formule	Nom
h=h	C _h H _{2n+2}	-
h=1	C ₁ H ₄	Methane
h=2	C ₂ H ₆	Ethane
h=3	C ₃ H ₈	Propane
h=4	C ₄ H ₁₀	Butane
h=5	C ₅ H ₁₂	pentane
h=6	C ₆ H ₁₄	Hescane

الهيدروكربونية الحالة السائلة عن طريق تفاعلها عند درجة حرارة ثابتة، ويعتبر الغاز الخام لحقل حاسي الرمل غاز ذو كثافة.

إن إستغلال حقول الغاز ذو كثافة يشبه تماما حقول الغازات الجافة أو الرطبة مع الإشارة إلى التحفظ المراقب لخطر ضياع الهيدروكربونات الثقيلة في الحقل عند الإستغلال بحيث أنه من الملاحظ حين إزاحة الضغط في الحقل خلال الإستغلال ظهور عملية التميع لهذه الهيدروكربونات الثقيلة ولإسترجاعها يجب المحافظة على الضغط في الحقل.

وأنجع طريقة من الناحية التقنية في هذه الحالة هي إعادة إستعمال (رسكلة) الغاز الأصلي بإستعمال عملية فصل الغاز الجاف عن الكثافة (الغاز المميع) وإعادة ضخ الغاز في الحقل. فإذا تم إستغلال حقل غاز ذو كثافة دون رسكلة، ففي هذه الحالة يمكن ملاحظة إحتمالين⁽¹⁾ :

- إذا كان الهدف من إستغلال الحقل هو إنتاج الغاز فإن مستوى الإنتاج يحدده الطلب على الغاز، و يصبح الغاز ذو كثافة منتجا مصاحباً.

- أما إذا كان الهدف من إستغلال الحقل هو إنتاج الغاز ذو كثافة، فهنا يحدث العكس بحيث أن الطلب على الغاز ذو الكثافة هو الذي يحدد مستوى الإنتاج وإذا تمت رسكلة الغاز عند إستغلاله في الحقل، يتم فصل المنتجين ويكون ممكناً تغيير علاقة نسبة الإنتاج بين الغاز الجاف والكثافة بحيث يمكن الحصول على 10-50% من إنتاج الغاز المعاد حقته في الحقل.

ويعتبر الغاز هو غاز مصاحب، عندما يكون الغاز المتحصل عليه منتجا ناجما عن عملية إستغلال وإستخراج البترول في المكامن البترولية (مثل الغاز المنتج في حقول حاسي مسعود).

المطلب الثاني: التكاليف الإستثمارية اللازمة للغاز الطبيعي:

إن التكاليف الإستثمارية اللازمة تطبيقاً على بدائل التوسع في إستخدامات الغاز الطبيعي تتضمن مختلف التدفقات النقدية الخارجية المتمثلة في تكاليف المشروع الإستثماري.

⁽¹⁾ بشكيط سهام، مكانة الغاز الطبيعي في إتفاقية الشراكة بين الجزائر والإتحاد الأوروبي، رسالة ماجستير "جامعة منتوري قسنطينة" 2008، 2009، ص، ص33، 34.

أولاً: التكاليف الإستثمارية للغاز الطبيعي:

أ- التكاليف الإستثمارية للبحث والكشف والتنقيب وحفر وتنمية الآبار:

وتتمثل التكاليف الإستثمارية للبحث والكشف والتنقيب وحفر وتنمية الآبار في الآتي⁽¹⁾ :

- تكلفة الحصول على حقوق الإمتياز والتي يحق لشركات البترول بموجبها حق البحث والتنقيب عن البترول والغاز الطبيعي في مناطق معينة.
- تكاليف الأراضي والمباني.
- تكاليف الآلات والمعدات المستخدمة في البحث والكشف والتنقيب عن الغاز الطبيعي مثل المعدات الجيولوجية و آلات حفر الآبار....
- تكاليف الدراسات الجيولوجية والجيوفيزيائية و إجراء الإختبارات لطبقات الأرض.
- تكاليف حفر الآبار والإستكشاف، إذ يمكن القول بأن هناك إحتتمالات كبيرة لإكتشاف الغاز الطبيعي في أعماق المياه، حيث أن كثيراً من التراكيب الجيولوجية التي يحتمل العثور على مكامن بترولية بها قد ثبت تواجدها تحت المياه العميقة، حيث يستلزم حفرها عادة إستخدام أجهزة خاصة وهي التي يمكن نقلها في المياه و تثبيتها فوق المواقع المختارة للحفر و مباشرة عمليات الحفر تحت الظروف البحرية و الجوية السائدة في هذه المواقع و التي قد تكون في بعض الأحيان شديدة القسوة، و تتسم عملية حفر الآبار تحت المياه العميقة بالإرتفاع الكبير للتكلفة نظراً لإرتفاع القيمة الإيجارية لأجهزة الحفر البحرية و تكاليف تشغيلها ، علاوة على إستخدام فنيين على مستوى عال من الخبرة برواتب عالية ،أضف إلى ذلك التكاليف الباهظة التي تحتاجها تجهيز المواقع كإنشاء الأرصفة البحرية الثابتة و ما إلى ذلك.
- تكاليف إختيار وتحديد مناطق الحفر بالإضافة إلى تكاليف الإختبار والفحص لعينات من الغاز الطبيعي، وتكاليف حفر الآبار المنتجة.

(1) أبو الفتوح علي فضالة ، محاسبة البترول، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، القاهرة، 1993، ص 18.

ب- التكاليف الإستثمارية اللازمة لإستخراج الغاز الطبيعي:

وتتمثل في الآتي⁽¹⁾:

- تكاليف المباني بشكل عام، وتكاليف محطات تجميع الغاز.
- تكاليف آلات ضخ الغاز.
- تكاليف آلات قياس ضخ المخزون من الغاز.

ج- التكاليف الإستثمارية اللازمة لإنتاج ومعالجة الغاز الطبيعي وإمداده:

وتتمثل في تكاليف المنشآت بشكل عام (المنشآت)، وتكاليف مصنع إنتاج ومعالجة الغاز الطبيعي وهو يتضمن وحدات الإنتاج والمعالجة.

بالإضافة إلى التكاليف اللازمة لإنشاء خطوط نقل الغاز الطبيعي من حقول إنتاجه ووحدات المعالجة إلى مراكز الإستهلاك، وذلك من خلال الشبكة الوطنية الموحدة لنقل وتوزيع الغاز الطبيعي (والتي تتزايد في الجزائر بإستمرار).

د- التكاليف الإستثمارية اللازمة لإدخال الغاز لعملاء المنازل:

وتتضمن مجمل تكاليف شبكات التوزيع المتمثلة في خطوط الصلب الرئيسية والخطوط الأخرى الفرعية (والتي يقدر عمرها الإفتراضي بنحو 20 سنة). وكذا المحابس ومنظمات الضغط (والتي يقدر عمرها الإفتراضي بنحو 10 سنوات). كما تتضمن أيضا تكاليف التركيبات الداخلية والخارجية والمتمثلة في مواسير الصلب، ومجموعة عداد الغاز الطبيعي (والتي يقدر عمرها الإفتراضي بنحو 20 سنة).

ثانيا: آفاق تطور الإستثمار في قطاع الغاز الطبيعي:

تشير توقعات وكالة الطاقة الدولية "IEA" أن معدلات إستهلاك الغاز الطبيعي سوف تكون الأسرع في المستقبل من بين كل مصادر الطاقة، ويتوقع أن يرتفع حجم الإستهلاك من 2.5 تريليون م³ سنويا في سنة 2000 إلى حوالي 5.3 تريليون م³ في أفق 2030، ما يعني ضرورة تعبئة إحتياجات إضافية في حدود 9 تريليون م³ للفترة 2001-2030 لتعويض الإنتاج الحالي

(1) أحمد الخطيب، تطبيقات في مبدأ المقابلة المحاسبية في صناعة النفط والغاز، المجلة العلمية للإقتصاد والتجارة، مجلة كلية التجارة جامعة عين شمس 1980، ص 368.

والمستقبلي⁽¹⁾، تستلزم تعبئة الطاقة الإضافية المطلوبة في قطاع الغاز الطبيعي إستثمار في حدود مبلغ 3.1 تريليون دولار موزعة بين الإستكشاف والتطوير 1.7 تريليون دولار، أي ما نسبته 55% من حجم الإنفاق الكلي والإنفاق على مد الأنابيب وبناء سلسلة عرض الغاز المسال (معامل تسهيل الغاز، ناقلات، معامل إعادة الغاز المسيل إلى حالته الغازية) وإنشاء شبكات التوزيع المحلية سواء نحو المستهلك النهائي أو نحو محطات توليد الكهرباء بـ 14 تريليون دولار.

الجدول رقم 1: تطور العرض الكلي للغاز الطبيعي والبنية التحتية

المصدر	الإستثمار في	الوحدة	2000	2030	متوسط النمو السنوي %
الغاز	الإنتاج	مليار متر مكعب	2513	5280	2.5
	أنابيب النقل	ألف كلم	1139	2058	2.0
	أنابيب التوزيع	ألف كلم	5007	8523	1.8
	التخزين	مليار متر مكعب	328	685	2.5

Source: IEA, World energy Investment, outlook 2003, P43.

ومن خلال معطيات الجدول رقم(1) يتبين بأن متوسط النمو السنوي سواء بالنسبة للإستثمار في الإنتاج أو الإستثمار في التخزين يعادل 2.5 % وهو مايبين مدى الأهمية التي سيحظى بها الغاز الطبيعي كمصدر طاقة من خلال حجم الإستثمار الموجه للإنتاج، أما بالنسبة لأنابيب النقل والتي سيزداد طولها من 1139 ألف كلم في سنة 2000 إلى 2058 ألف كلم سنة 2030، وأنابيب التوزيع والتي سيزداد طولها من 5007 ألف كلم في سنة 2000 إلى 8523 ألف كلم سنة 2030 بمتوسط نمو 2% و 1.8% على التوالي، يدل على أن حجم الطلب سيرتفع على الغاز الطبيعي.

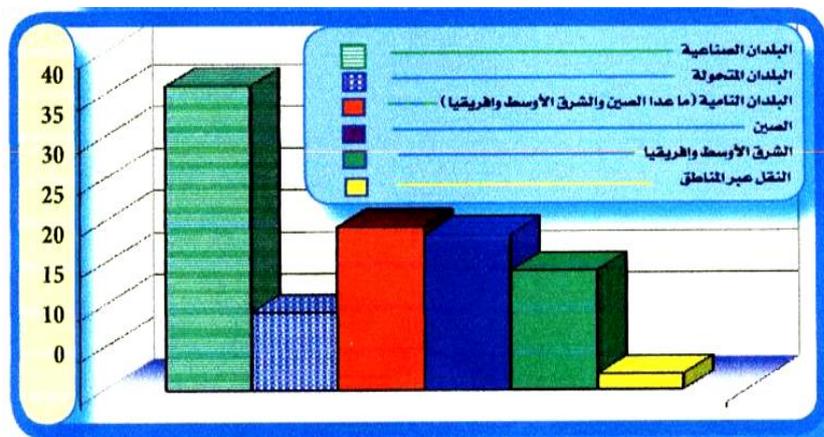
⁽¹⁾ International Energy Agency, world Energy Investment outlook, 2003, P 43.

الجدول رقم 2: الإستثمارات المترجمة في قطاع الطاقة خلال الفترة 2005-2030 (مليار دولار أمريكي)

الإجمالي	الكهرباء	الفحم	الغاز	النفط	
7289	4240	156	1744	1149	البلدان الصناعية
1851	590	33	589	639	البلدان المتحولة
10515	6446	330	1516	2223	البلدان النامية منها:
3720	3007	238	124	351	- الصين
1476	396	1	381	698	- الشرق الأوسط
1402	484	20	413	485	- إفريقيا
377	0	45	76	256	النقل عبر مناطق
20032	11276	564	3925	4267	العالم

SOURCE: International Energy Agency, World Energy outlook, 2006.

الشكل رقم 1: التوزيع الجغرافي للإستثمارات المترجمة في قطاع الطاقة للفترة 2005-2030 (%)



المصدر: مظفر البرازي، مرجع سابق، ص 150.

و من خلال تحليل معطيات وأرقام الجدول رقم "2" والشكل رقم "1" يتبين بأن حصة البلدان النامية ستبلغ أكثر من نصف (52%) من متطلبات الإستثمار في قطاع الطاقة في العالم بما فيها الغاز الطبيعي خلال الفترة 2005 - 2030، منها 3.7 تريليون دولار في الصين أي 18% من إجمالي الإستثمارات في قطاع الطاقة، بينما ستبلغ حصة البلدان الصناعية حوالي 36%، وحصة البلدان المتحولة 9%، بينما ستبلغ حصة الشرق الأوسط وإفريقيا معا 14%⁽¹⁾.

⁽¹⁾ مظفر البرازي، الإستثمار في قطاع الطاقة في الأقطار العربية: واقع وأفاقه، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد 33، العدد 124، 2008، ص 14.

المطلب الثالث: طرق إنتاج وتوزيع الغاز الطبيعي:

تقتضي صناعة الغاز الطبيعي القيام بعدة مراحل يمكن إدراجها فيما يلي:

أولا : مرحلة البحث والكشف والتنقيب:

يوجد الغاز الطبيعي في مكامن جوفية على عمق آلاف الأقدام من سطح الأرض أو من قاع البحر، وبالتالي فإن طرق البحث عنه هي طرق معقدة وتتطلب إستثمارات ضخمة. وتتم عملية البحث عن الغاز الطبيعي بدراسة الخرائط وإجراء المسح الجيولوجي والجيوفيزيائي والسيسموغرافي، حيث يتم من خلال هذا المسح دراسة طبقات الأرض والتكوين الجيولوجي لها وتحديد مواقع البحث، كما يتم إجراؤه جويا أو بحريا أو فعليا على سطح الأرض⁽¹⁾، وبعد إجراء المسح تبدأ عملية الإستكشاف بحفر الآبار الاستكشافية وهو ما يطلق عليه إسم " عملية التنقيب الاستكشافي" و بتحقيق ذلك يتم الإنتقال إلى عمليات تطوير وتنمية الآبار المكتشفة، حيث يتم حفرها وتعميقها لزيادة إنتاجها من المكامن الغازية للإنتاج.

ويمكن القول بأن هناك إحتتمالات كبيرة لإكتشاف الغاز الطبيعي في أعماق المياه، حيث أن الكثير من التراكيب الجيولوجية التي تحتل العثور على مكامن بترولية بها قد ثبت تواجدها تحت المياه العميقة حيث يستلزم حفرها عادة إستخدام أجهزة خاصة وهي التي يمكن نقلها في المياه وتثبيتها فوق المواقع المختارة للحفر ومباشرة عمليات الحفر تحت الظروف البحرية والجوية السائدة في هذه المواقع والتي قد تكون في بعض الأحيان شديدة القسوة⁽²⁾. وتتسم عمليات حفر الآبار تحت المياه العميقة بالإرتفاع الكبير للتكلفة نظرا لإرتفاع القيمة الإيجارية لأجهزة الحفر البحرية وتكاليف تشغيلها، علاوة على إستخدام فنيين على مستوى عال من الخبرة برواتب عالية، أضف إلى ذلك التكاليف الباهظة التي تحتاجها تجهيز المواقع كإنشاء الأرصفة البحرية الثابتة وما إلى ذلك، وعموما تحتاج هذه المرحلة إلى تكاليف ملموسة سواء كانت للبحث أو للكشف أو للتنقيب عن الغاز الطبيعي وكذا عند حفر وتنمية الآبار.....

(1) أحمد الخطيب، مرجع سابق، ص 351.

(2) حمدي البني- البترول بين النظرية والتطبيق - دار المعارف- الطبعة الثانية- القاهرة- جمهورية مصر العربية- 1997، ص 156.

ثانيا: مرحلة الإستخراج الإنتاج والمعالجة:

تحتاج مرحلة الإستخراج إلى تكاليف إستخراج وتجميع الغاز الطبيعي عن طريق محطات للتجميع ليدخل إلى مصنع الإنتاج والمعالجة.

إن الغازات الطبيعية الجافة التي لا يزيد محتواها من كبريت الهيدروجين عن 0.5% دائما يقدم إلى المستهلك دون أية معالجة⁽¹⁾، بالمقابل فإن حالة الغاز الرطب الحامضي هي الأكثر تعقيدا من خلالها يمكن التمييز بين المراحل التالية لمعالجة الغاز الطبيعي⁽²⁾ :

يتم فصل الغاز المصاحب عن النفط بإمراره بأوعية فلاذية مع التخفيض التدريجي للضغط ، تنقل الهيدروكربونات السائلة والتي يطلق عليها "المكثفات" والغاز الجاف عبر شبكتين منفصلتين تفاديا لإنسداد خطوط النقل بسبب السوائل التي يتجمع فيها.

أما المرحلة الثانية فتتمثل في التقنية من الشوائب، حيث يؤدي إحتواء الغازات الطبيعية على بخار الماء إلى إضطرابات كثيرة، إذ تشكل هيدرات فحمية - نوع من الثلج - تؤدي إلى سد أنابيب الضخ، لذلك يتم إخضاعها إلى التجفيف، وأهم عوامل التجفيف المستخدمة ثلاثي جلايكول وعجين السليكا والألومينا.

ويتم فصل الشوائب الحمضية " ثاني أكسيد الكربون وكبريت الهيدروجين " لما لها من ضرر على الصحة كما يؤدي إلى التآكل في وحدات التصنيع وتستخدم لنزاعها محاليل مختلفة.

وفي المرحلة الأخيرة ترسل المكونات النقية إلى أبراج متتالية بفضل مختلف المكونات الغازية عن طريق التحكم في الضغط داخل كل برج، إذ تجري عمليات التخفيض تدريجيا مما يسمح بإنفصال أخف المكونات بالتتابع وتختلف عمليات الفصل باختلاف السياسة المتبعة في إستغلال الغاز الطبيعي وعموما يتم الحصول في بادئ الأمر على غاز طبيعي جاف يمكن تقديمه كوقود منزلي أو في الصناعة أو في توليد الطاقة الكهربائية أو كلقيم ووقود في الصناعات البتروكيمياوية وصناعة الأسمدة الأزوتية ويتم فصل الإيثان نظرا لدوره الهام في الصناعة البتروكيمياوية

(1) صلاح يحيى ووفوق الصوفي، السياسات في تصنيع النفط، (الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية، 1991)، ص336.
(2) الطيب ونادة، "الغاز الطبيعي ومجالات إستخدامه في الوطن العربي" ، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد 17، العدد 62، 1992، ص 121.

ويستخدم البروبان والبوتان في الأسواق المحلية والعالمية أما الغازولين فيصدر إلى الأسواق العالمية أو تخطط مع النفط لغرض تخفيف كثافته عندما يكون من النوع الثقيل. وتتسم مشروعات معالجة الغازات الطبيعية والمصاحبة بأنها باهظة التكاليف وتعتمد اقتصادياتها على عنصرين أساسيين (1):

1- وجود سوق للمنتجات الغازية يستقر فيها الطلب على هذه المنتجات التي تستخدم كوقود أو كمواد أولية في بعض الصناعات الكيماوية.

2- وجود مصادر مؤكدة للغازات تستمر على المدى الطويل.

ويلزم دراسة هذين العنصرين بدقة بالغة، إذ أن المصنع متى تيقنت اقتصادياته وتم إنشاؤه وبدأ إستغلاله، يصبح جزءاً من نظام ديناميكي لا يقبل التوقف، ويجب أن يستمر تدفق منتجاته إلى المستهلكين بالمعدات المعروضة، كما أن مصادر الغاز يجب متابعتها فنيا لضمان تغذية المصنع بحاجته باستمرار، بالإضافة إلى أنه يجب تشغيل مصنع الغاز نفسه على أعلى مستوى من الكفاءة لتفادي حدوث أي توقف فجائي في عمل الأجهزة والمعدات وهو ما يستلزم توفر فنيين على مستوى عالٍ من الأداء لتشغيل هذه المعدات وصيانتها.

وبديهي أن أي خلل في حلقة من هذه السلسلة سوف يحدث اضطراباً شاملاً في النظام خاصة أن الغاز الطبيعي - بخلاف البترول - هو مادة غير قابلة للتخزين، وأن قصور إستهلاكه قد يؤدي في أغلب الأحيان إلى اللجوء لإحتراق جزء منه أو كله إذا إرتبط بضرورة إنتاج البترول الخام (في حالة الغاز المصاحب).

ثالثاً: مرحلة التوزيع "نقل طاقة الغاز الطبيعي" (*):

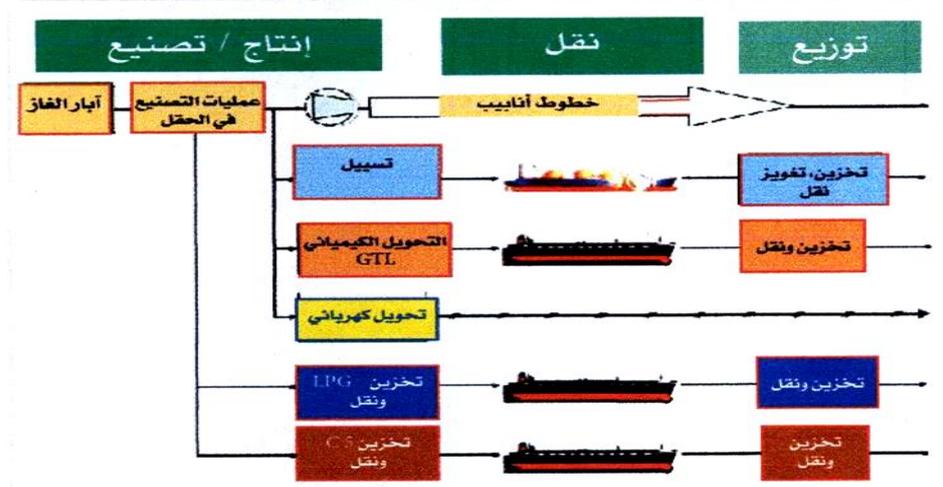
يعالج الغاز الطبيعي بعد تجميعه من رأس البئر في الحقول تبعاً لتركيبه وطبيعته، وتكفي الإشارة هنا إلى أن الغاز الذي يصدر إلى المستهلك هو غاز ميثان صاف، أو مزيج من الإيثان والميثان إلا أن الميثان يشكل الجزء الرئيسي فيه، وتتوفر طرق عديدة تستخدم على نطاق تجاري لتصدير

(1) حمدي البني، البترول بين النظرية والتطبيق، مرجع سابق، ص100.

(*) تم إختيار إصطلاح (نقل طاقة الغاز) لأنه أفضل من إصطلاح (نقل الغاز) لأن الغاز الطبيعي يمكن تحويله إلى سائل أو إلى شكل آخر من أشكال الطاقة مثل الطاقة الكهربائية.

الغاز إلى المستهلك في طبيعته الغازية، أو بعد تسيليه أو حرقه لتوليد الطاقة الكهربائية لينقل عبر شبكة الأسلاك الكهربائية.

الشكل رقم 02: طرق نقل الغاز الطبيعي إلى المستهلكين:



المصدر: صباح صديق الدملوجي، "تقنية تحويل الغاز إلى سوائل GTL، مستقبلها ومردودها الإقتصادي وأثرها على صناعة النفط، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد 33، العدد 122 صيف 2007، ص 13.

ومن خلال الشكل رقم (2) الخاص بطرق نقل الغاز الطبيعي إلى المستهلكين يتبين ما يلي:

1- خطوط الأنابيب:

وهي الطريقة الأكثر إنتشارا والأجدى من الناحية الإقتصادية، وذلك عندما تسمح طبيعة تضاريس الأرض والمسافة بإستخدامها، حيث يضغظ الغاز في الحقل، ثم ينقل عبر خط أنابيب فولاذية ملحومة ومدفونة تحت التربة بطريقة مشابهة لخطوط أنابيب النفط، وقد تستخدم محطات وسطية لإعادة ضغظ الغاز عندما تكون المسافة بعيدة. ويتم تمرير الأنابيب في اليابسة والمناطق المغمورة لتجميع الغاز من الحقول البحرية (المغمورة)، أو لعبور البحر عبر منطقتين، كما تسمح التقنية الحالية بإمكانية رفع قيمة ضغظ الغاز من 5 - 7.5 ألف باسكال (725-1088 PSI)، من خلال تطبيق بعض الإعتبارات الإقتصادية، وإستخدام تقنيات لحام، وأنواع فولاذ متطورة للأنابيب⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Kharianovsky, v.vet al, Challenges to reliability in Construction of high Pressure Pipelines, World Gas Conference, Tokyo, June 2003, P12.

2- الغاز الطبيعي المضغوط في حاويات (CNG):

غالبا ما تستخدم هذه الطريقة لتجميع الغاز المصاحب للنفط في آبار مغمورة، حيث تقوم سفن مزودة بحاويات فولاذية بإستلام الغاز المضغوط لنقله إلى محطة تفريغ خاصة على اليابسة ومنذ فترة قصيرة، بات في الإمكان إستخدام حاويات جديدة مصنوعة من البلاستيك المقوى.

3- الغاز الطبيعي المسيل (LNG):

في هذه الطريقة يبرد الميثان إلى درجة 162 تحت الصفر (-162م⁰) لتسييله مما يسمح بتخفيض كبير في حجمه، وبالتالي زيادة كمية الطاقة النوعية في وحدة الحجم، وهي طريقة مكلفة لأنها تتطلب إستخدام أوعية مصنوعة من خلائط الحديد النيكل باهظة الثمن، كما تتطلب أيضا وحدات تبريد في المصدر، ووحدات تحويل إلى غاز في مناطق الإستهلاك، وقد وضعت هذه التقنية في الإستخدام منذ منتصف ستينات القرن الماضي.

4- هيدرات الغاز:

تعتبر هيدرات الميثان مصدرا من مصادر الغاز الطبيعي، ويمكن الإستفادة من هذه الظاهرة في تحويل الغاز في المناطق النائية إلى هيدرات لتسهيل نقله حيث أن كل متر مكعب من الهيدرات يقابل 170م³ من الميثان، وهذه الطريقة لا تعد من العمليات الصعبة، وقد تجد مجالات للإستخدام في المستقبل.

5- التحويل الكيميائي أو تحويل الغاز إلى سوائل "GTL":

ووفق هذه الطريقة يعالج الغاز كيميائيا حتى يتحول إلى مواد سائلة عند درجة حرارة الجو ويسهل بذلك نقله عبر خطوط الأنابيب أو الناقلات البحرية دون الحاجة إلى إنشاء مرافق خاصة.

6- التحويل الكهربائي:

تستخدم هذه الطريقة عندما يسمح موقع الحقل الغازي ببناء محطة لتوليد الطاقة الكهربائية وخطوط لنقل الكهرباء المنتجة، وتكون مجدية إقتصاديا عندما ينتج الغاز في مناطق مأهولة بالسكان، حيث يمكن توفير القوى العاملة اللازمة لتشغيل محطة توليد الطاقة الكهربائية، كما أن كلفة خطوط النقل الكهربائية تكون عموما أقل بكثير من كلفة إنشاء خطوط أنابيب نقل الغاز فضلا عن أن المخاطر البيئية أيضا أقل بكثير.

المبحث الثاني: الغاز الطبيعي والميزان التجاري

إن معرفة وضعية أسواق المحروقات في العالم وحدها غير كافية لتكوين صورة كاملة وصحيحة عن الوضعية العامة السائدة في القطاع، وإنما يحتاج ذلك إلى معرفة الوضعية في الإحتياطي والإنتاج والإستهلاك، ولذلك فإن العوامل الأساسية التي تؤثر في تطوير طاقة الغاز الطبيعي هي إحتياطات العالم من هذا المصدر، الطلب العالمي الذي يقتضيه النمو الإقتصادي ومستويات الإستهلاك.

لعبت الإعتبارات البيئية والجيوسياسية والتطور التكنولوجي في مجال إنتاج ونقل الغاز الطبيعي دورا أساسيا في زيادة دور هذا الأخير في ميزان الطاقة العالمي، مما جعل الغاز يكتسب في العقود الثلاثة الأخيرة مكانة وأهمية إستثنائية في السوق العالمية للطاقة، فمن سلعة هامشية في التجارة الدولية في بداية السبعينيات، بدأ الغاز الطبيعي شيئا فشيئا في توسيع دائرة إستهلاكه وفي كسب أسواق جديدة، وأصبحت صناعة الغاز الطبيعي واحدة من أهم حلقات صناعات الطاقة في عالم اليوم، وباتت تجارة الغاز جد مؤثرة في سوق الطاقة العالمي.

المطلب الأول: إحتياطي وإنتاج وإستهلاك الغاز الطبيعي:

سيتم التطرق في هذا المطلب إلى دراسة تطورات الإحتياطي العالمي من الغاز الطبيعي، ثم التوجه نحو الإتجاهات الكبرى للإنتاج، إضافة إلى معرفة حجم وهيكل إستهلاك الغاز وتوقعات الطلب عليه.

أولا: إحتياطي الغاز الطبيعي:

إن شرح المفاهيم المختلفة للإحتياطي مسألة ضرورية فلا معنى لتحليل المعطيات الخاصة بالإحتياطات، دون فهم المعاني المختلفة للإحتياطي.

1- مفهوم الإحتياطي:

يصعب أحيانا تقريب مفهوم الإحتياطي لأنه ببساطة مفهوم مركب تقني إقتصادي يتدخل في تحديده متغيران أساسيان هما السعر والتقدم التكنولوجي⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Chemseddine Chetour, Pour Une Stratégie énergétique de l'Algérie a l'horizon 2030, (Alger : OPU, 2003), P146.

حيث يجب بداية التمييز بين الموارد و الإحتياطيات، ومعنى الموارد تغطية مجموع موارد البترول والغاز المتاحة في القشرة الأرضية، سواء المكتشفة أو غير المكتشفة أما معنى الإحتياطيات فيغطي القسم القابل للإسترجاع من هذه الموارد والقابل للتسويق في ظل الشروط الحالية للسوق⁽¹⁾.

ويعتبر مفهوم الإحتياطي بهذا المعنى عن حقيقة متغيرة مع الزمن لأنه يخضع أولا للتطور التقني الذي تحدده الإحتياطيات القابلة للإسترجاع⁽²⁾ إلى الموارد المتاحة في نقطة زمنية محددة ويخضع ثانيا لشروط السوق التي تحدد الكميات القابلة للتسويق من هذه الإحتياطيات القابلة للإسترجاع عند تلك النقطة.

ويقدم الشكل التالي تمثيلا لمعنى هذا الإحتياطي:

الشكل رقم 03: من الموارد إلى الإحتياطي



Source : sadek Boussena et autres : Le défi Pétrolier : questions actuelle du Pétrole et du gaz (Paris : Vuibert, 2006), P73.

⁽¹⁾ Institut Français du Pétrole, Recherche et production du Pétrole et du gaz couts et contrats, (paris, 2002), P94.

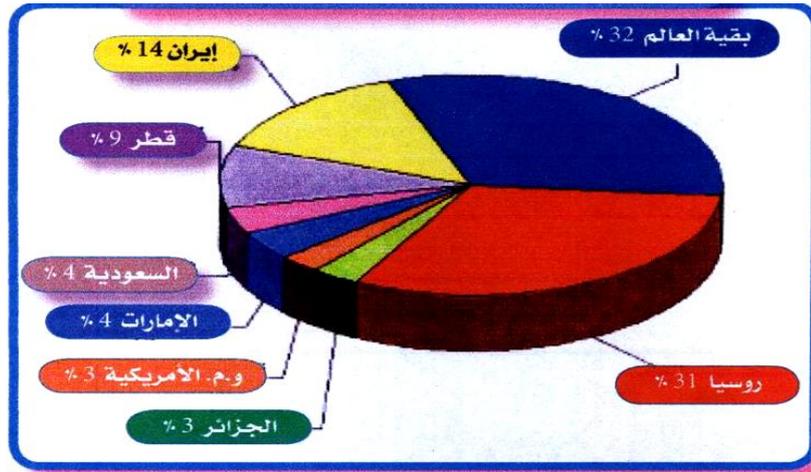
⁽²⁾ يحددها معدل الإسترجاع، وهو يتراوح حاليا بين 30 و 50% للبترول التقليدي، وهو في حدود 80% بالنسبة للغاز الطبيعي، وهذا المعدل يتغير مع الزمن.

ثانيا- إحتياطي الغاز الطبيعي في العالم:

يخزن العالم كميات كبيرة جدا من إحتياطيات الغاز الطبيعي المؤكدة وهي تتصف بالنمو بمعدل أسرع من إحتياطيات النفط الخام المؤكدة، وتقدر الإحتياطيات المؤكدة من الغاز الطبيعي بحوالي 6012 تريليون قدم مكعب، كما تمثل الإحتياطيات الحالية من الغاز الطبيعي في العالم حوالي 60% من الطاقة المكافئة لإحتياطيات النفط الخام المؤكدة ويعد حوالي 3006 تريليون قدم مكعب من هذه الإحتياطيات غازا طبيعيا نائيا أي أنه قابل للوصول إليه بواسطة الحفر، ولكنه يقع في مناطق بعيدة المسافة عن أسواق الإستهلاك.

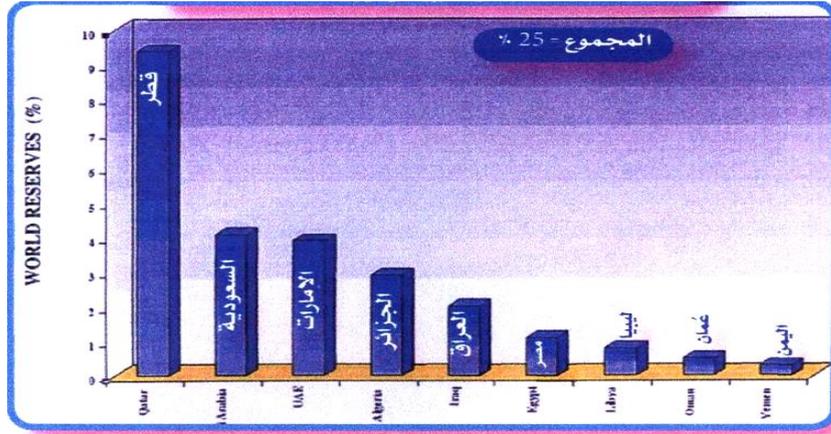
أن حوالي 65% من إحتياطيات العالم من النفط الخام و25% من إحتياطيات الغاز تتموضع في الأقطار العربية كما هو موضح في الشكل 05، وحوالي 31% من إجمالي الغاز الطبيعي يتموضع في الإتحاد الروسي، والباقي في إيران وآسيا باسفيك وأوروبا وأمريكا وإفريقيا .

الشكل رقم 04: إحتياطيات الغاز الطبيعي المؤكدة في العالم في يناير 2006



المصدر: علي قروش، تحويل الغاز إلى سوائل GTL، مستقبلها ومردودها الإقتصادي وأثرها على صناعة النفط، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد 33، العدد 122، صيف 2007، ص 116. من خلال معطيات الشكل رقم "4" الخاص بإحتياطيات الغاز الطبيعي المؤكدة في العالم في يناير 2006 يتضح أن روسيا تأتي في المرتبة الأولى بإحتياطي غاز طبيعي مؤكد يصل إلى 31%، ثم تأتي الأقطار العربية في المرتبة الثانية، وتليها إيران في المتبة الثالثة بإحتياطي مؤكد يصل إلى 14%، وتبلغ إجمالي إحتياطيات الغاز الطبيعي المؤكدة في روسيا وإيران وقطر حوالي 54% من إجمالي إحتياطيات العالم .

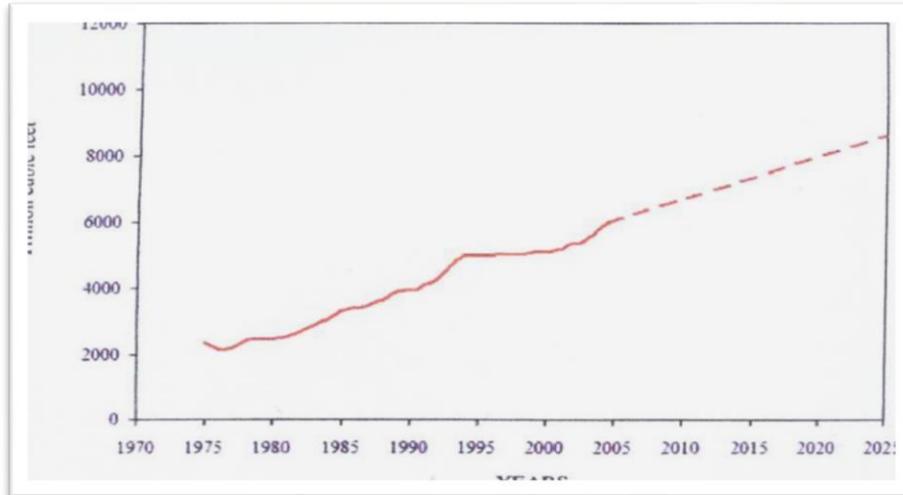
الشكل رقم 05: النسب المئوية لتوزيع إحتياطيات الغاز في الأقطار العربية (يناير 2006).



المصدر: جمال حربي، "تقنية تحويل الغاز إلى سوائل"، مجلة النفط والتعاون العربي المجلد 33 العدد 122 صيف 2007، ص 76.

ويبين الشكل رقم "05" النسب المئوية لتوزيع إحتياطيات الغاز في الأقطار العربية في يناير 2006، حيث تصل نسبة إحتياطي الغاز الطبيعي في الدول العربية مجتمعة إلى 25% من إجمالي الإحتياطي العالمي من الغاز الطبيعي، وتحتل قطر المرتبة الأولى من بين الدول العربية بنسبة 9%، ثم تليها السعودية والإمارات بنفس النسبة تبلغ 4%، وتأتي الجزائر في المرتبة الرابعة في إحتياطي الغاز الطبيعي بنسبة تصل إلى 3% من إجمالي إحتياطي الغاز للدول العربية.

الشكل رقم 06: إجمالي إحتياطيات العالم من الغاز الطبيعي.



SOURCE: Rahmim, GTL Prospects, Oil and Gas, journal Week of March 14, 2005, P: 8

أما الشكل رقم "06" الخاص بإجمالي إحتياطيات العالم من الغاز الطبيعي، يبين إرتفاع حجم الإحتياطيات الغازية والتي فاقت 6000 قدم مكعب في عام 2006، كما يبين الشكل توقعات زيادة حجم الإحتياطيات الغازية العالمية، حيث يتوقع بحلول عام 2020 أن يزيد إجمالي إحتياطيات العالم من الغاز الطبيعي عن 8000 تريليون قدم مكعب، أي بزيادة قدرها 33% عن الإحتياطي الحالي.

ثانياً: إنتاج الغاز الطبيعي:

يعكس تطور الإحتياطي على المستوى العالمي أثراً إيجابياً على تطور إنتاج الغاز الطبيعي الذي تدعم بزيادة الطلب العالمي عليه من مختلف القطاعات، وذلك بالرغم من بعد مناطق الإحتياطي عن مناطق الإستهلاك، تبعاً لذلك، فقد شهد إجمالي إنتاج العالم من الغاز الطبيعي تزايداً مستمراً حيث إرتفع من 1336 مليار م³ عام 1970 إلى 1854 مليار م³ عام 1980 إلى 2514 مليار م³ عام 1990 إلى 2969.3 مليار م³ عام 1999⁽¹⁾.

بالمقابل، وصل حجم الغاز الطبيعي المعاد حقنه في العالم إلى 333 مليار م³ عام 1999 بزيادة مقدارها 11.2% من إجمالي الإنتاج مقارنة بـ 6.4% عام 1970، وهذا يعكس أهمية الغاز المصاحب والذي يرتبط بإستخراج النفط.

ولتأمين هذه الثروة وإستغلالها إستغلالاً أمثلاً، قامت الدول المنتجة للغاز الطبيعي بغية التغلب على مشاكل الهدر والحرق بإدخال عدة تحسينات كتقنية جديدة تساهم في التقليل من تبذيره⁽²⁾ إذ تراجع كمية الغاز الضائعة بالحرق إلى 3.4% من إجمالي الكميات المنتجة لعام 1999 مقارنة بـ 11% عام 1975 وأكثر من ذلك لم تتعد بشكل عام 4.4% طيلة العشرية الأخيرة^(*).

أما كميات الهدر الآتي من إستخراج سوائل الغاز الطبيعي فإنها تستمر في الإرتفاع إلى 138.6 مليار م³ عام 1999، وتمثل نحو 4.7% من الإنتاج العالمي ويأتي إنتاج الغاز الطبيعي في معظمه من عشرة دول، يشكل إجمالي إنتاجها ما يقارب 74% من الإنتاج العالمي وهي: روسيا

(1) Cedigaz, natural gas in the world, 2000, France (2001), P35.

(2) Eric Delafosse «Enjeus gaziers dans les P V D et dépassement des obstacles institutionnels a l'utilisation de la ressources» unpublished Pr, Dissertation, université de Bourgogne et ENSPM, (1993), P110.

(*) إن الزيادة في حجم الغاز المحروق لعام 1996، هي مؤقتة جزئياً، فقد ارتبطت بالحدث الذي حصل في وحدات معالجة الغاز في المكسيك.

الولايات المتحدة الأمريكية، كندا، بريطانيا، هولندا، الجزائر، أندونيسيا، أوزبكستان، إيران والنرويج، إذ بلغ إنتاجها أكثر من 1771 مليار م³ عام 1999، ويوضح الجدول رقم (3) تطور إنتاج الغاز الطبيعي في العالم للفترة (1970-1999).

الجدول رقم 3: تطور إنتاج الغاز الطبيعي في العالم للفترة (1970، 1999)

الوحدة: مليار متر مكعب

السنوات	الإنتاج الإجمالي (1)	الغاز المعاد حقنه (2)	الإنتاج المحروق (2)	الغاز الضائع (7)	الإنتاج المسوق (5)	نسبة الإستهلال (6)
1970	1330.3	34.9	160.8	44.5	1040.1	81.5
1975	1566.7	77.8	173.2	52.2	1263.5	84.0
1980	1854.3	112.9	164.1	85.5	1518.8	85.1
1985	2104.9	171.1	103.4	88.2	1742.2	87.0
1990	2523.6	235.2	110.1	110.0	2068.3	86.3
1991	2603.0	249.3	130.9	115.2	2107.6	85.4
1992	2600.9	264.4	110.6	115.3	2110.6	85.6
1993	2651.4	273.6	103.2	115.3	2159.1	85.8
1994	2677.7	289.5	104.0	115.8	2168.4	85.3
1995	2729.8	305.8	103.0	117.1	2203.9	85.0
1996	2853.6	314.2	110.4	127.8	2301.2	85.1
1997	2856.9	323.0	108.2	130.0	2295.8	84.9
1998	2906.3	325.5	140.7	133.7	2342.4	85.2
1999	2969.1	333.0	100.2	138.6	2397.4	85.4

المصدر: منظمة الدول العربية المصدرة للبترول، تقرير الأمين العام السنوي

السادس والعشرون، الكويت، 1999، ص 96.

من خلال الجدول رقم (3) الخاص بتطور إنتاج الغاز الطبيعي في العالم للفترة (1970-1999) يتبين ما يلي:

- إن الغاز الضائع يعبر عن التناقص في الحجم الناجم عن معالجة الغاز الطبيعي من تنقية واستخراج سوائل الغاز الطبيعي.

- الإنتاج المسوق يعبر عن الإنتاج الإجمالي مطروح منه كل من كمية الغاز المعاد حقنها في البئر، وكمية الإنتاج المحروق، وكمية الغاز الضائع نتيجة المعالجة.
- أما نسبة الإستغلال فهي تمثل الإنتاج المستعمل على الإنتاج الإجمالي والإنتاج المستعمل يساوي الإنتاج الإجمالي مطروح منه كمية الغاز المعاد حقنه وكمية الإنتاج المحروق.
- إن نسبة الإستغلال تراوحت بين 84 و 86 أي تقريبا نسبة واحدة رغم طول المدة من 1970 إلى غاية 1999 ورغم إرتفاع حجم الإنتاج الإجمالي، إلا أن السبب يرجع إلى إرتفاع في كمية الغاز الضائع نتيجة عمليات معالجة الغاز الطبيعي من تنقية..، حيث أن حجم الغاز الضائع في سنة 1970 بلغ 44.5 مليار متر مكعب وبدأ في الإرتفاع إلى أن وصل في عام 1999 ما يعادل 138.6 مليار متر مكعب، هذا بالإضافة كذلك إلى إرتفاع كمية الغاز المعاد حقنه في الآبار بعد عمليات الإستخراج.

1- تطور إنتاج سوائل الطبيعي⁽¹⁾ :

تطور إنتاج سوائل الغاز الطبيعي بشكل محسوس خصوصا في السنوات الأولى للألفية الجديدة وذلك بفضل التوسع في إنتاج الغاز الطبيعي نتيجة إزدياد الطلب عليه وبفضل التقدم التكنولوجي الحاصل في ميدان إستغلال الغاز المصاحب للبترو، حيث تحققت نقلة نوعية من خلال تخفيض تكاليف الإنتاج والنقل إلى مستويات مقبولة ومجزية من الناحية الإقتصادية، وهو ما شجع كل البلدان المنتجة على الشروع في عمليات إستخلاص الغاز من البترول وتحويله إلى سوائل هيدروكربونية، وهو الذي كان يحرق من قبل عند فوهة البئر لإنعدام إمكانية إستغلاله.

الجدول رقم 4: إنتاج سوائل الغاز الطبيعي في العالم 2001-2005:

و:ألف ب/ي

التعيين	2001	2002	2003	2004	2005
مجموع إنتاج العالم	6755.0	6957.0	7306.0	8385.0	8427.0

المصدر: منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترو، تقرير الأمين العام السنوي الثاني

والثلاثون، 2005، ص 137.

⁽¹⁾ بلقاسم سرايري، دور ومكانة قطاع المحروقات الجزائري في ضوء الواقع الإقتصادي الدولي الجديد وفي أفق الإنضمام إلى المنظمة العالمية للتجارة، رسالة ماجستير في العلوم الإقتصادية، جامعة باتنة، 2007-2008، ص 77.

من خلال معطيات الجدول رقم(4)، يتبين أن حجم إنتاج سوائل الغاز الطبيعي شهد إرتفاعاً مع بداية الألفية الجديدة من سنة 2001 إلى غاية سنة 2005، حيث إرتفع حجم إنتاج سوائل الغاز الطبيعي إلى 8427.0 ألف برميل في اليوم بعدما كان يبلغ 6755.0 ألف برميل في اليوم في سنة 2001، ويرجع هذا إلى إيجابية عملية إستخلاص الغاز من البترول وتحويله إلى سوائل هيدروكربونية، فبتوفر هذه الإمكانيات زاد الإهتمام بهذه السوائل وشهد إنتاجها تطوراً ملحوظاً من سنة لأخرى، وقد ساهم في تلبية قسم من الطلب على المشتقات الهيدروكربونية في السوق الدولية، وخفف بالنتيجة الضغط على المشتقات البترولية الأخرى والمسألة حسب التوقعات مرشحة لتعرف المزيد من الأهمية في المستقبل.

2- تقديرات إنتاج الغاز الطبيعي حتى عام 2020⁽¹⁾ :

يتوقع أن يرتفع إنتاج العالم من الغاز الطبيعي بمعدل 2.4% في العام حتى 2020 أي بحوالي 1415.2 مليار متر مكعب في عام 2020، حيث سينتقل من 2657.0 مليار متر مكعب المسجلة في عام 2002 إلى 4072.2 مليار متر مكعب في عام 2020 (شكل 08)، وسيعود الفضل في إرتفاع معدلات إنتاج الغاز الطبيعي حول العالم إلى التناغم المتزايد بين دور التكنولوجيا في خفض التكاليف والحاجات الإقتصادية المتنامية للغاز الطبيعي أسوة بما يحدث في مجال توليد الكهرباء وفي مجال إستخدامه كلقيم في الصناعات المختلفة، وفيما يلي بعض البيانات حول الزيادات المتوقعة:

⁽¹⁾ حسام جبرالدار، "التطورات الدولية في أسواق الطاقة وانعكاساتها على الدول العربية، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد 33، العدد 120، شتاء 2007، ص 173، 174".

الجدول رقم 5: إنتاج الغاز الطبيعي وفق المجموعات الدولية حتى عام 2020

(مليار متر مكعب/سنة)

م. الدولية/السنوات	2002	2010	2020	معدل التغير (%)
الدول الصناعية	1139	1251	1291	0.7
أمريكا الشمالية	789	886	911	0.8
أوروبا الغربية	305	300	289	-0.3
آسيا / المحيط الهادي	43.6	65.0	85.3	3.6
البلدان المتحولة	755	914	1022	1.7
روسيا الاتحادية	589	709	770	1.5
بلدان متحولة أخرى	165	205	243	2.2
البلدان النامية	616.0	812.0	1181.6	3.7
آسيا النامية	756	1241	1699	4.6
الصين	35.4	55.0	74.2	4.2
شرق آسيا	155	213	288	3.5
جنوب آسيا	64.2	89.0	123.6	3.7
الشرق الأوسط	252	296.8	406.0	3.1
إفريقيا	141	246	351	5.2
أمريكا اللاتينية	106	217	290	5.7
العالم	2657	3407	4072.2	2.4

المصدر: مشتق من تقرير آفاق الإستثمار في مجال الطاقة - وكالة الطاقة الدولية 2003 .

من خلال معطيات وأرقام الجدول رقم(5)، المتعلق بإنتاج الغاز الطبيعي في سنة 2002 وسنة 2010 وكذا التوقعات إلى غاية عام 2020 يتبين مايلي:

أ-البلدان النامية: يتوقع إرتفاع إنتاج الغاز الطبيعي بمعدل 4.6%، أي بحوالي 943 مليار متر مكعب، وينتقل من 756مليارم³ المنتجة في عام 2002 إلى 1699 مليار م³ عام 2020، وستشكل هذه الزيادة نحو 35.5% من إجمالي الزيادة المتوقعة في إنتاج العالم من الغاز الطبيعي، كما

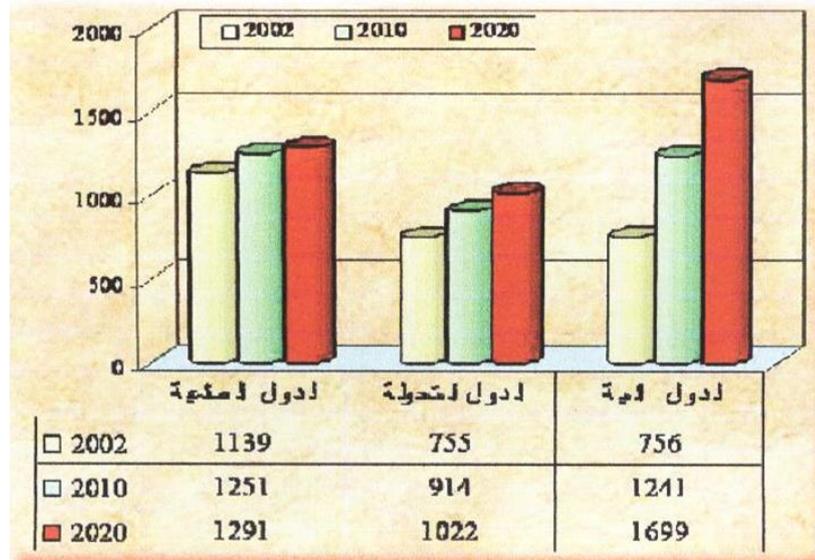
يتوقع أن تساهم البلدان النامية في آسيا بحوالي 8.7% أي 230 مليار م³ من الزيادة المتوقعة لإنتاج الغاز الطبيعي عالمياً، وأن تبلغ حصة بلدان شرق آسيا نحو 57.8% من الزيادة المتوقعة بالمقارنة مع 16.8% للصين و 25.7% لبلدان جنوب آسيا .

وتشير التقديرات إلى ارتفاع إنتاج الغاز الطبيعي في الشرق الأوسط بمعدل 4.4%، أي بحوالي 296 مليار م³ ، لينتقل من 252 مليار م³ التي أنتجت في عام 2002 إلى 548 مليار م³ في عام 2020، وستساهم منطقة الشرق الأوسط بـ 11.1% من الزيادة المتوقعة في إنتاج الغاز الطبيعي حول العالم.

أما إفريقيا، فستشهد ارتفاعاً في إنتاج الغاز الطبيعي بمعدل 5.2% ويبلغ ذلك نحو 210 مليار م³ وينتقل من 141 مليار م³ المسجلة في عام 2002 إلى 351 مليار م³ عام 2020، وستشكل هذه الزيادة حوالي 7.9% من إجمالي الزيادة المتوقعة في استهلاك العالم من الغاز الطبيعي.

وفي أمريكا اللاتينية يتوقع زيادة الإنتاج بمعدل 5.7% أي حوالي 184 مليار م³ من 106 مليار م³ في عام 2002 إلى 290 مليار م³ في عام 2020، وستشكل هذه الزيادة حوالي 6.9% من الزيادة المتوقعة في إنتاج العالم من الغاز الطبيعي.

الشكل رقم 07: إنتاج الغاز الطبيعي حتى عام 2020 (مليار متر مكعب/ سنة).



المصدر: جبر الدار، مرجع سابق، ص 174.

ب- البلدان الصناعية:

من المتوقع كذلك ارتفاع إنتاج البلدان الصناعية من الغاز الطبيعي بحوالي 152 مليار م³ (5.7% من إجمالي الزيادة المتوقعة)، أي بمعدل ارتفاع سنوي قدره 0.7% من 1139 مليار م³ في عام 2002 إلى 1291 مليار م³ سنويا في عام 2020 علما بأن 80.3% من الزيادة المتوقعة ستكون من حصة أمريكا الشمالية 122 مليار م³ سنويا (4.5% من إجمالي الزيادة المتوقعة)، إذ سيرتفع إنتاجها بمعدل 0.8%، من 789 مليار م³ في عام 2002 إلى 911 مليار م³ بحلول عام 2020، وتأتي البلدان الصناعية في منطقة آسيا والمحيط الهادي في المرتبة الثانية، حيث يتوقع ارتفاع إنتاجها بمعدل 3.8%، أي 41.7 مليار م³ (27.4% من إجمالي الزيادة المتوقعة) من 43.6 مليار في عام 2002 إلى 85.3 مليار م³ في عام 2020 أما البلدان الأوروبية فستأتي في المرتبة الأخيرة إذ يتوقع تراجع إنتاجها بمعدل 0.3%، أي حوالي 16 مليار م³، من 305 مليار م³ في عام 2002 إلى 289 مليار م³ في عام 2020⁽¹⁾.

ج- البلدان المتحولة:

يتوقع أن تشهد هذه المنطقة ارتفاعا في إنتاج الغاز الطبيعي، يبلغ معدله 1.7% حتى عام 2020، وستبلغ الزيادة الفعلية في الإنتاج 267 مليار م³، أي من 755 مليار م³ في عام 2002 إلى 1022 مليار م³ في عام 2020.

ثالثا: إستهلاك الغاز الطبيعي:

إن الغاز الطبيعي ظل حتى إنتهاء الحرب العالمية الثانية منتجا ثانويا للزيت، ولم يجد الإهتمام بالبحث عنه مستقلا عن الزيت، كما لم يجد إهتماما بنشر تقديراته واحتياطاته، غير أن السنين التالية للحرب شهدت تناميا سريعا في إستهلاك الغاز إلى غاية اليوم، ومن المتوقع أن تشهد السنين القادمة زيادة في إستهلاك الغاز الطبيعي، وذلك لإزدياد الطلب على الطاقة في العالم ولوجود إحتياطي هائل من الغاز الطبيعي.

(1) حسام جبر الدار، مرجع سابق، ص 176.

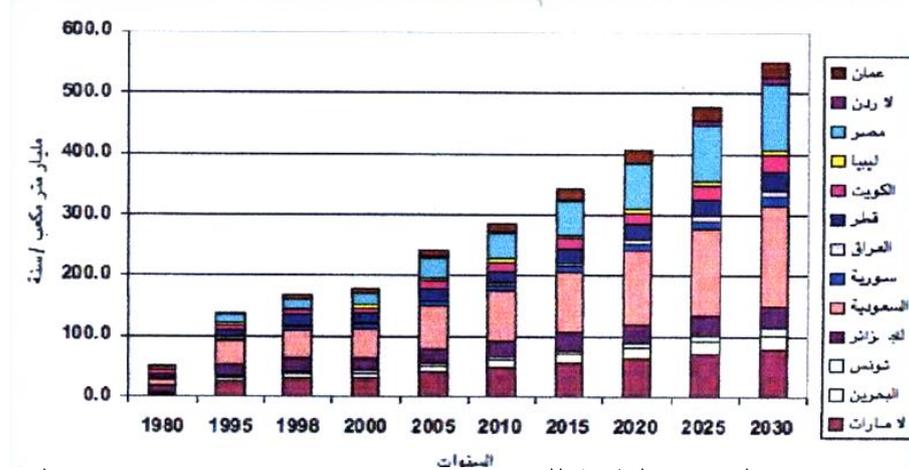
1- إستهلاك الغاز الطبيعي وفق بيانات إدارة معلومات الطاقة⁽¹⁾:

شهد العالم زيادة كبيرة في إستهلاك الغاز الطبيعي لأغراض مختلفة، وكان لقطاع الطاقة الحصة الكبرى في إستهلاك الغاز الطبيعي، وذلك بالنظر إلى ميزاته وخواصه الفريدة ولتوضيح الصورة العامة لتطور الإستهلاك وعلى الأخص في البلدان العربية ومقارنتها بالإستهلاك العالمي، تم التوصل إلى النتائج التالية من خلال تحليل البيانات التي أصدرتها إدارة معلومات الطاقة وشملت الفترة من عام 1980 إلى عام 2005 وكما يلي:

ارتفع إستهلاك الغاز الطبيعي العالمي من 1498 مليار م³ عام 1980 ليصل إلى 2235 مليار م³ عام 1995، وقد وصل إلى 2931 مليار متر مكعب عام 2005، أي بزيادة نسبتها حوالي 31% عن عام 1995، تم التوصل إلى توقعات إستهلاك الغاز الطبيعي للأعوام 2010، 2020، 2030، وكما يلي 3139 و 3763 و 4423 مليار متر مكعب على التوالي أي بزيادة متوقعة تصل نسبتها إلى حوالي 51%. وفي نطاق البلدان العربية فقد ساهمت هذه الأخيرة بنسبة 3.3% من إجمالي إستهلاك الغاز الطبيعي في العالم عام 1980، وقد ارتفعت إلى 8.2% في عام 2005، ويتوقع إرتفاعها إلى 12.5% بحلول عام 2030، كما شهدت الأقطار الأعضاء (أوابك) زيادة كبيرة في إجمالي إستهلاك الغاز الطبيعي حيث إرتفع من 49 مليار م³ عام 1980، إلى 171 مليار م³ عام 2000، و 230 مليار م³ عام 2005 ويتوقع إستمرار إرتفاع إستهلاك الغاز الطبيعي للأعوام القادمة، حيث يتوقع أن يصل إلى 270 مليار م³ عام 2010، و 383 مليار م³ عام 2020 و 517 مليار م³ عام 2030، أي بزيادة متوقعة نسبتها 124.8% عن عام 2005، وقد ساهمت الأقطار الأعضاء (أوابك) بنسبة 3.3% من إجمالي الإستهلاك العالمي للغاز الطبيعي عام 1980، مقابل 7.8% في عام 2005، ويتوقع أن تصل نسبتها إلى 11.7% عام 2030. ويبين الشكل رقم 09 تطور إستهلاك الغاز عربيا للفترة من عام 1980 إلى عام 2005، والتوقعات لغاية 2030.

(1) صباح جوهر، "الغاز الطبيعي ودوره في توليد الطاقة الكهربائية وتحلية المياه في البلدان العربية"، مجلة النفط والتعاون العربي المجلد 36، العدد 132، شتاء 2010، ص 148.

الشكل رقم 08: إجمالي استهلاك الغاز الطبيعي عربيا (مليار متر مكعب/سنة)



المصدر: إدارة معلومات الطاقة للفترة 1980-2005، وتوقعات معهد الدراسة لغاية عام 2030.

من خلال معطيات الشكل رقم (08) الخاص بإجمالي استهلاك الغاز الطبيعي عربيا يتبين أن: إجمالي استهلاك الغاز الطبيعي في نطاق البلدان العربية إزداد من حوالي 50 مليار م³ عام 1980 ليصل إلى 139 مليار م³ عام 1995، و168 مليار م³ عام 1998، وقد وصل إلى 177 مليار م³ عام 2000، وحوالي 241 مليار م³ خلال عام 2005، أي بزيادة نسبتها 73.4% عن عام 1995، وتم حساب التوقعات التي تشير إلى استمرار زيادة توقع استهلاك الغاز الطبيعي إلى 283 مليار م³ عام 2010 و406 مليار م³ عام 2020، و553 مليار م³ بحلول عام 2030، أي بزيادة نسبتها 129.5% عن عام 2005.

2- استهلاك الغاز الطبيعي وفق بيانات وكالة الطاقة الدولية:

أشارت وكالة الطاقة الدولية إلى زيادة إجمالي استهلاك الغاز الطبيعي عالميا ، حيث إرتفع من 2309.6 مليار متر مكعب عام 1996 ليصل إلى 2855.8 مليار متر مكعب عام 2005، ليصل أي بزيادة نسبتها حوالي 23.6%. وتشير التوقعات إلى إرتفاع إجمالي الإستهلاك خلال الأعوام 2010، 2015، 2020، 2030 إلى 3164، و3487، و3811، و4457 مليار متر مكعب على التوالي، أي بزيادة متوقعة نسبتها 56.1% للفترة من عام 2005 إلى عام 2030، بحيث سيصل الطلب عليه إلى 77.7 م ب م / ن / ي في عام 2030⁽¹⁾.

(1) Arab Petroleum investments corporation (APICORP), Economic commentary, Volume2, N03, March 2007, p 137.

وستتوزع الزيادة في إستهلاك الغاز الطبيعي على المجموعات الدولية المختلفة على النحو التالي:

الجدول رقم6: إستهلاك العالم من الغاز الطبيعي وفق المجموعة الدولية حتي عام 2020

(مليار متر مكعب/ سنة)

السنوات المجموعات الدولية	2002	2010	2020	معدل التغيير %
الدول الصناعية	1293.6	1478.4	1766.8	1.7
أمريكا الشمالية	767.2	876.4	1052.8	1.8
أوروبا الغربية	420.0	484.3	571.2	1.7
آسيا"محيط هادي"	186.4	201.6	243.6	1.6
الدول المتحولة	669.2	828.8	1013.6	2.3
الدول النامية	616.0	812.0	1181.6	3.7
آسيا"دول نامية"	218.4	296.8	456.4	4.2
الشرق الأوسط	232.4	296.8	406.0	3.1
إفريقيا	67.2	86.8	137.2	4.0
أمريكا اللاتينية	114.8	143.8	229.6	7.0
العالم	2581.6	3119.2	3964.8	2.4

المصدر: مشتق من إدارة معلومات الطاقة، آفاق الطاقة الدولية، يوليو 2005.

من خلال معطيات وأرقام الجدول رقم(06)، يستنتج مايلي:

أ- البلدان النامية:

يتوقع أن يؤدي النمو الإقتصادي المتسارع للدول النامية الذي سيبلغ معدله نحو 4.3- 5.1% إلى ارتفاع إستهلاك الغاز الطبيعي بمعدل 3.7% ، أي بحوالي 565.6 مليار م³ من 616.0 مليار م³ في عام 2002 إلى 1181.6 مليار م³ عام 2020، وستشكل هذه الزيادة حوالي 41% من إجمالي الزيادة المتوقعة في إستهلاك العالم من الغاز الطبيعي، وستحظى كل من الصين والهند بحوالي 51.7% من الزيادة المتوقعة البالغة 238 مليار م³ لإرتفاع معدلات نموها الإقتصادي

(5- 6.4% للصين ونحو 4.7- 5.5% للهند) بالمقارنة مع غالبية المناطق الآسيوية الأخرى التي سيرتفع إستهلاكها من الغاز بمعدل 2.9%.

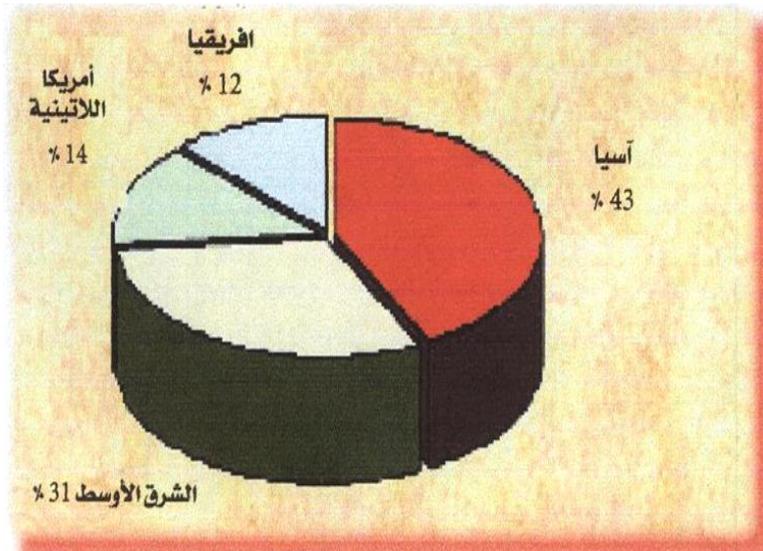
وتشير تقديرات وكالة الطاقة الدولية إلى أن الطلب على الغاز الطبيعي في منطقة الشرق الأوسط سيرتفع بمعدل 3.1% أي بحوالي 173.6 مليار م³، لينتقل من 232.4 مليار م³ عام 2002 إلى 406.0 مليار م³ عام 2020، وستشكل هذه الزيادة حوالي 12.6% من إجمالي الزيادة المتوقعة في إستهلاك العالم من الغاز الطبيعي.

كما ستشهد أمريكا اللاتينية هي الأخرى إرتفاعا في إستهلاك الغاز الطبيعي سيبلغ 3.3% (تشكل هذه النسبة 5.9% من إجمالي الزيادة في العالم)، يتمثل ذلك في حوالي 81.2 مليار م³ حيث سيرتفع من 100.8 مليار م³ في عام 2002 إلى 182.0 مليار م³ في عام 2020.

بينما سيرتفع إستهلاك الغاز الطبيعي بمعدل 4% في إفريقيا ويمثل 70 مليار م³ حيث سينتقل من 67.2 مليار م³ عام 2002 إلى 137.2 مليار م³ عام 2020، وستشكل تلك الزيادة حوالي 5.1% من إجمالي الزيادة المتوقعة في إستهلاك العالم من الغاز الطبيعي، ويوضح الشكل "رقم 09" حصص المناطق لمجموعة الدول النامية في الزيادات المتوقعة.

الشكل رقم 09: الزيادة المتوقعة في إستهلاك الغاز الطبيعي في الدول

النامية حتى عام 2020

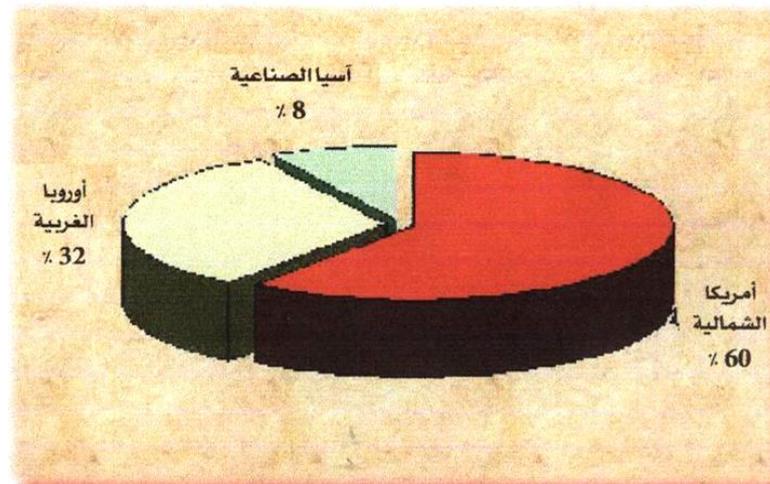


المصدر: جبر الدار، مرجع سابق، ص 163.

ب- البلدان الصناعية:

من المتوقع أن يرتفع إستهلاك البلدان الصناعية من الغاز الطبيعي بحوالي 473.2 مليار م³ (34.2% من إجمالي الزيادة المتوقعة) أي بمعدل إرتفاع سنوي قدره 1.7% من 1293.6 مليار م³ في عام 2002 إلى 1766.8 مليار م³ سنويا بحلول عام 2020، علما بأن 60.4% من الزيادة المتوقعة ستكون من نصيب أمريكا الشمالية لتبلغ حوالي 285.6 مليار م³ سنويا (20.6% من إجمالي الزيادة المتوقعة، إذ سيرتفع إستهلاكها بمعدل 1.8% من 767.2 مليار م³ في عام 2002 إلى 1052.8 مليار م³ بحلول عام 2020، وتأتي بلدان أوروبا الغربية التي إرتفع إستهلاكها من الغاز الطبيعي من 7.9% عام 1970 إلى 14% عام 1990⁽¹⁾ وإلى 17.4% عام 1990 في المرتبة الثانية حيث يتوقع أن ينمو ناتجها المحلي الإجمالي بمعدل 2-3% كما يتوقع أن يرتفع إستهلاكها بمعدل 1.7%، أي 151.2 مليار م³ (10.9% من إجمالي الزيادة المتوقعة)، لينتقل من 420 مليار م³ إلى 571.2 مليار م³، أما البلدان الصناعية في آسيا فستأتي في المرتبة الأخيرة، إذ يتوقع أن يحقق إستهلاكها إرتفاعا بمعدل 1.6% أي بحوالي 36.4 مليار م³ لينتقل من 106.4 مليار م³ في عام 2002 إلى 142.8 مليار م³ في عام 2020، ويوضح الشكل "رقم 10" حصص الزيادات في البلدان الصناعية.

الشكل رقم 10: الزيادة المتوقعة في إستهلاك الغاز الطبيعي في البلدان الصناعية حتى عام 2020

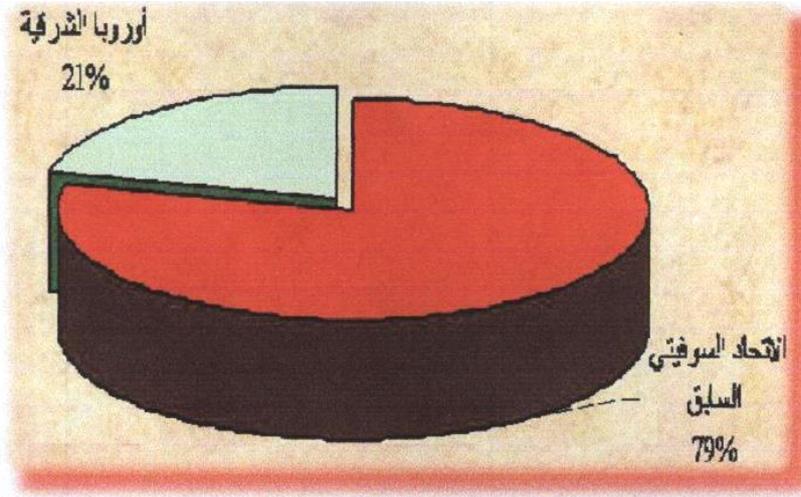


المصدر: جبر الدار، مرجع سابق، ص 163.

(1) ناجي أبي عاد، "الغاز الطبيعي من الخليج إلى أوروبا الغربية"، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد 24، العدد 84، 1998، ص 39.

ج- البلدان المتحولة⁽¹⁾ :

يتوقع لهذه المنطقة أن تشهد نمواً إقتصادياً بمعدل سنوي يقدر بـ 3.1-4.4%، كما ستشهد ارتفاعاً في إستهلاك الغاز الطبيعي بمعدل 2.3% حتى عام 2020، وستبلغ الزيادة الفعلية في الطلب على الغاز الطبيعي 344.4 مليار م³، أي أن ذلك الطلب سيرتفع من 669.2 مليار م³ في 2002 إلى 1013.6 مليار م³ عام 2020، والشكل رقم 11 يوضح حصص الزيادات في البلدان المتحولة. الشكل رقم 11: الزيادة المتوقعة في إستهلاك الغاز الطبيعي في البلدان المتحولة حتى عام 2020



المصدر: جبر الدار، مرجع سابق، ص 164.

المطلب الثاني : التوجه الإقتصادي للغاز الطبيعي في التجارة الدولية:

تعتبر مرحلة مطلع الثمانينيات مرحلة نوعية متقدمة، حيث تم تعويض ربط أسعار الغاز بالمازوت إلى أسعار النفط الخام، وقد ترتب على التحسن التدريجي الذي طرأ على سعر الغاز من مرحلة إلى أخرى آثار إيجابية في تعزيز مكانته في التجارة العالمية للطاقة، إلا أنه مع نهاية النصف الأول من الثمانينيات – حيث الهبوط الحاد في أسعار النفط الخام – تجلت حالة جديدة مفادها أن عملية التحسن الجزئي في موقع حصة الغاز في التجارة العالمية يتم تأكدها خلال تدني العائد الصافي الذي أصبح عائقاً جدياً يتناقض مع الدور المتصاعد للغاز الطبيعي في التجارة العالمية للطاقة، الأمر الذي يحتم مناقشة وتحليل المحاور التالية:

(1) حسام جبر الدار، مرجع سابق، ص 163.

أولاً: الحقائق الراهنة والمستقبلية حول الغاز الطبيعي:

يمكن إستخراج هذه الحقائق من خلال نقطتين أساسيتين أولهما ، حجم الإحتياطيات العالمية وحجم الإنتاج العالمي وتوزيعه الجغرافي، والثانية حجم الإستهلاك العالمي وتوزيعه الجغرافي.

1- على صعيد حجم الإحتياطيات، الإنتاج⁽¹⁾ :

بالإعتماد على إحصائيات سنتي 1984، 1995 يمكن تنظيم الجدول التالي:

الجدول رقم 7: إحتياطيات وإنتاج العالم من الغاز الطبيعي (بالنسب المئوية)

الإنتاج		الإحتياطيات		المناطق
%1995	%1984	%1995	%1984	
38.0	30.0	38.0	42.6	روسيا ورابطة الدول المستقلة
33.0	27.0	6.0	5.8	أمريكا الشمالية
12.0	9.15	21.0	15.5	دول الأوبك
9.0	5.87	20.0	18.0	دول الأوبك غير العربية
8.0	27.98	15.0	18.1	بقية العالم بما فيها أوروبا
%100	%100	%100	%100	المجموع
2693 مليار م ³ سنويا	1870 مليار م ³ سنويا	150.379 تريليون م ³	96.4 تريليون م ³	الإحتياطيات المؤكدة، الإنتاج

المصدر: مجلة " أخبار النفط والصناعة " ، العدد 332 - ماي 1998.

ومن خلال معطيات وأرقام الجدول رقم " 7 " يمكن تثبيت أهم الملاحظات التالية:

- إن الإحتياطيات المؤكدة من الغاز الطبيعي على الصعيد العالمي عرفت زيادة معتبرة خلال الفترة (1984-1995) بلغت 53.979 تريليون م³، أي زيادة بنسبة 55% من إحتياطيات عام 1984، ومعظم الزيادة الجديدة لإحتياطيات الغاز يمكن ملاحظتها في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، وهي بذلك تحتل المرتبة الثانية بعد منطقة روسيا ورابطة الدول المستقلة، وبالمقابل فإن إنتاج منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا لم

(1) عبد الأمير السعد، مجلة " أخبار النفط والصناعة "، العدد 332، ص، ص 15، 16.

يتجاوز 11% من الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي، ونشير هنا إلى أن 70%⁽¹⁾ من إحتياطيات الغاز في منطقة الشرق الأوسط متواجدة في إيران وقطر.

- الإنخفاض الحاد في إحتياطيات شمال أمريكا من الغاز الطبيعي حيث إنتقلت إحتياطياتها على الصعيد العالمي من 15.1% عام 1973 إلى 5.8% عام 1984 ثم 6% عام 1995 وبالمقابل فإن إنتاجها تصاعد من 27% من عام 1984 إلى 33% عام 1995.

- من الرغم من كون إحتياطيات أوروبا من الغاز الطبيعي محدودة جداً، وهي لا تتجاوز 10% عام 1984 على الصعيد العالمي فإن إنتاجها من الغاز الطبيعي في حدود 25% لنفس السنة، وبالتأكيد أن ذلك لا يمنع من ملاحظة حالة التدني الحالي في مستويات إنتاجها والتي لم تتجاوز 15% من الإنتاج العالمي طبقاً لأرقام 1995.

ومما سبق يمكن التأشير على بعض الحقائق التي مفادها أن ثمة حالة اللاتوازن بين الإحتياطيات والإنتاج في المناطق المختلفة. كما أنه لا توجد ملامح مستقبلية واضحة حول إمكانات احتياطيات جديدة بالمفهوم التجاري الواسع للغاز الطبيعي في شمال أمريكا وأوروبا ومنطقة شرق وجنوب شرق آسيا. وأخيراً فإن توافر الإحتياطيات وتصاعدها في بعض المناطق وتراجعها في مناطق أخرى، ستدفع في بداية هذا القرن بتزايد حصة الأول من الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي وتراجعها في المناطق الأخرى.

وعليه ثمة مبررات موضوعية، بالنظر إلى إحتياطيات الغاز ذات الإمكانات المتميزة (روسيا ورابطة الدول المستقلة، الشرق الأوسط، شمال إفريقيا)، والتي تمثل أطراف رئيسية لحوارات مستفيضة ينبغي أن تجد مكانها المناسب في ملفات المنظمة العالمية للتجارة، وأن إهمالها ملف الطاقة وبالتحديد النفط والغاز، وهي سلع ذات طابع إستراتيجي سيدفع للتحفظ على منظور النظام الإقتصادي العالمي الجديد في قضايا الطاقة.

2- على صعيد حجم الإستهلاك العالمي:

بالمثل وبالإعتماد على إحصائيات سنتي 1989، 1994 يمكن تنظيم الجدول "رقم 8" كما يلي:

(1) مصطفى عكي، "غاز الشرق الأوسط، تحديات النمو"، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد 34، العدد 126، صيف 2008، ص 95.

الجدول رقم 8: إستهلاك الغاز الطبيعي وفق المجموعات الدولية (مليار متر مكعب).

1994		1989		المجموعة
النسبة	الكمية	النسبة	الكمية	
46.7%	1015.7	39%	790	شمال أمريكا وغرب أوروبا
31.1%	676.6	39%	796	الإتحاد السوفياتي وشرق أوروبا
12.7%	274.3	31.1%	268	الدول النامية بما فيها الهند والصين
9.5%	206.3	8.9%	186	آسيا الباسفيك بما فيها اليابان
100%	2172.9	100%	2040	المجموع

المصدر: مجلة " أخبار النفط والصناعة "، العدد 332، ماي 1998، ص 20.

ومن خلال معطيات وأرقام الجدول رقم (08)، يمكن تأثير الملاحظات التالية:

- أمريكا الشمالية وأوروبا الغربية طبقا لأرقام 1994 يشكلان لوحدهما 46.7% من الإستهلاك العالمي للغاز الطبيعي بينما لا تتعدى حدود إحتياطاتها من الغاز مجتمعة 10% من الإحتياطي العالمي للغاز لنفس السنة، وإذا أضفنا إستهلاك منطقة آسيا الباسفيك، فإن تلك المناطق تتجاوز 56% من الإستهلاك العالمي، بينما لا تتغير حدود إحتياطاتها عن الرقم السابق بشكل يستحق الإعتبار.
- الميل التصاعدي للبلدان الصناعية المتطورة في الإستهلاك العالمي من الغاز الطبيعي يقابله ميل محدود في تصاعد إنتاجها، حيث يتزايد ذلك الإنتاج بمقدار 31.5 مليار م³ فقط في الفترة (1984-1995)، وأن الجزء الأعظم جاء من إنتاج الولايات المتحدة الأمريكية والباقي تتقاسمه كل من المملكة المتحدة والنرويج.
- إن بلدان الشرق الأوسط وشمال إفريقيا لا تستهلك أكثر من 8% من الإستهلاك العالمي للغاز الطبيعي، وأن هذه النسبة لا تمثل أكثر من 3% من إحتياطاتها المؤكدة من الغاز الطبيعي طبقا لأرقام عام 1995.

وعند مقارنة نسبة الإستهلاك المحلي من الغاز الطبيعي إلى إنتاجهما في الدول العربية يتضح أن نسبة إستهلاك الغاز الطبيعي إلى إنتاجه إنخفضت من نحو 75%⁽¹⁾ إلى 65% خلال الفترة من 1985 إلى عام 1995.

وعليه وبغض النظر عن الإختلاف النسبي في المعطيات التي تقدمها الجهات المتعددة حول الطاقة، إلا أنه يمكن القول أن ثمة حدوداً من التماثل فيما بينها يسمح في التأكد على الحقائق التالية:

- هناك ميل تصاعدي في الطلب العالمي على النفط سيؤدي إلى تحسين معتبر لحصة الغاز في التجارة العالمية للطاقة.
- ستتحول شمال أمريكا من كونها منتج رئيسي ومستهلك رئيسي إلى منتج ثانوي بسبب ضعف إحتياجاتها، ومستهلك رئيسي بفعل الثقل المتميز لإحتياجات إقتصادياتها للغاز الطبيعي.
- ستبقى إحتياجات الغاز العالمية طيلة الربع الأول من القرن الحالي متركزة بشكل أساسي في روسيا، رابطة الدول المستقلة، الشرق الأوسط، شمال إفريقيا.
- ستظل روسيا تحتل موقعا رئيسيا على الإحتياجات والإنتاج والإستهلاك للغاز الطبيعي وسيحسن موقع الدول العربية في إنتاج وإستهلاك الغاز الطبيعي.
- ستزداد إحتياجات أوروبا ومنطقة شرق وجنوب شرق آسيا من النفط والغاز الطبيعي، نظرا لإقترانها بإمكانات واسعة لتأمين إحتياجاتها من الغاز الطبيعي.

ثانيا: السمات المميزة للتجارة الدولية للغاز وآفاقها المستقبلية:

يمكن تلخيص السمات المميزة للتجارة الدولية للغاز الطبيعي وآفاقها المستقبلية على النحو التالي:

- 1- كان الغاز الطبيعي في مرحلة السبعينيات يعتبر سلعة محلية في المقام الأول، فلقد كان إستهلاك كل دولة أو منطقة يكاد يقتصر على الكميات المنتجة محليا. أما الكميات التي

(1) عبد الفتاح دندي، " الدول العربية على خارطة الطاقة العالمية، مكانة متميزة ومهام حسام"، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد 36 العدد 133 ربيع 2010، ص 145.

تدخل في نطاق التبادل الدولي فكانت تنحصر فيما يتم نقله برا بالأنايبب من كل من كندا والمكسيك إلى الولايات المتحدة الأمريكية أو من إيران إلى الإتحاد السوفياتي (ابتداء من أكتوبر 1970)، هذا بالإضافة إلى الغاز الجزائري المسال (معمل أرزيو) الذي بدأ نقله بحرا بالناقلات المتخصصة إلى كل من إنجلترا وفرنسا اعتبارا من أواخر 1964⁽¹⁾.

2- تلقت حركة التجارة الدولية في الغاز الطبيعي، من أكتوبر 1973، دفعة قوية نتيجة لإزدياد فجوة العجز في ميزان الطاقة في الدول المستهلكة من ناحية ونتيجة لحركة تصحيح أسعار الزيت الخام التي تمت في ذات العام من ناحية أخرى، فعلى حين أن الزيادة في الإستهلاك العالمي من الغاز قد إرتفعت إلى ما يقرب من الضعف خلال الفترة من 1965 إلى 1976 فإن الإنتاج الذي يدخل في مجال التجارة الدولية قد إزداد بمعدل أكبر، حيث بلغ المعدل السنوي لنمو الصادرات العالمية من الغاز الطبيعي، في المتوسط نحو 19% خلال الفترة من 1971 إلى 1976.

3- فيما يبدو أن التجارة الدولية للغاز الطبيعي قد لا تواجه صعوبات تعترض إستمرار نموها بمعدلات كبيرة وذلك للأسباب التالية⁽²⁾ :

- تشير أوضاع الإحتياجات والإنتاج والإستهلاك بالولايات المتحدة الأمريكية إلى إضطراب زيادة العجز في حاجتها من الغاز، حيث تزداد وارداتها بصفة مستمرة من كل من كندا والمكسيك، وعموما فإن إحتياجات الولايات المتحدة من الغاز الطبيعي تقدر في عام 1985 بنحو 528 مليون طن في الوقت الذي سيصل فيه إنتاجها، في ذات العام، إلى حوالي 444 مليون طن، بينما ستصل هذه الكميات في عام 2000، إلى 754، 562 مليون طن على التوالي.
- تعتبر الإمكانيات المحلية في أوروبا الغربية ضئيلة عن مواجهة طلبها المتزايد على الغاز الطبيعي، فمن ناحية، نجد أن هولندا، التي تنتج نحو نصف إستهلاك أوروبا الغربية من الغاز الطبيعي، قد قررت عدم تجديد عقود التصدير التي تنتهي مدتها، ومن ناحية أخرى فإن درجة إعتقاد أوروبا الغربية على إستيراد الغاز الطبيعي سترتفع، حيث من المقدر

(1) كامل بكري وآخرون، الموارد واقتصادياتها، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت 1986، ص 161.

(2) محمود يونس وآخرون، الموارد واقتصادياتها، الدار الجامعية للطباعة والنشر، بيروت، 1984، ص 193.

- أن يصل إستهلاكها في عام 2000 نحو 417 مليون طن بينما سيكون الإنتاج حوالي 132 مليون طن فقط، ومن المتوقع مواجهة جانب من هذه الزيادة عن طريق غاز الأنابيب من الإتحاد السوفيتي وشمال إفريقيا عبر البحر الأبيض المتوسط.
- من المتوقع أن يستخدم الغاز الطبيعي مستقبلا في إشباع حاجات ليست مشبعة حاليا، مما يؤدي إلى زيادة الإستهلاك من الطاقة، ناهيك عن أن مزايا الغاز الطبيعي قد تدفع ببعض المستهلكين مستقبلا إلى إقتناء أجهزة الغاز المرتفعة الثمن بدلا من إقتنائهم للأجهزة التي صممت أساسا لإستهلاك أنواع أخرى من الوقود⁽¹⁾.

4- من المتوقع أن يعتمد التوسع في التجارة الدولية للغاز الطبيعي، بدرجة أساسية على التوسع في مشروعات إسالة الغاز الطبيعي ونقله بحرا، وليس أدل على التوسع في مجال إسالة الغاز ونقله بحرا من تطور حمولات نقل الغاز الطبيعي المسال التي قفزت من نحو نصف مليون برميل عام 1964 إلى نحو 22 مليون برميل في أواخر السبعينيات⁽²⁾.

5- يمكن لدول الأوبك بصفة عامة، والدول العربية بصفة خاصة، أن تحقق الفائدة المرتقبة من التجارة الدولية للغاز الطبيعي بالإضافة إلى دعم قوتها التفاوضية لتحديد سعر عادل لصادراتها من الغاز الطبيعي، فلا بد من التنسيق بينها وبين الدول النامية الأخرى التي تعد حاليا من الدول المنتجة للغاز (مثل: ترينداد، ماليزيا، بنجلاديش،... وغيرها).

المطلب الثالث: التداولات السوقية للغاز الطبيعي وإمداداته:

لقد ظل نقل الغاز الطبيعي بالأنابيب حتى منتصف الثمانينات يسيطر على التجارة العالمية للغاز الطبيعي، ولقد تطورت التجارة العالمية للغاز الطبيعي وهي مرشحة للزيادة والإستمرار في السنوات القادمة، وعليه يمكن توسيع دائرة تحليل هذا المطلب من خلال دراسة المحاور التالية:

(1) تعميما لهذه النتيجة يمكن القول أنه إذا ارتبط إستهلاك مصدر معين من مصادر الطاقة بأجهزة معمرة فإن الطلب القديم يظل أسيرا لهذا المصدر ولا يؤثر فيه كثيرا ظهور مصدر جديد للطاقة حتى ولو كان سعره أكثر ملائمة. راجع في ذلك:

Balestra, P. The Demand for Natural Gas in the United states North Holland, Publishing co. Amsterdam, 1967, P 64.

(2) حسين عبد الله، إقتصاديات البترول، دار النهضة العربية، 1971، ص 219.

أولاً: أسواق الغاز:

الغاز سهل الإستخراج جداً، لذلك يمكن إستخدام صورة مستقاة من عالم الطيور «يخلق» عالياً بقوته الذاتية، وبالتالي فالمرء ليس في حاجة إلى تكنولوجيا معقدة ومكلفة في سياق عملية «إصطياده» إذ أن الكلفة العظمى تتأتى من عملية نقله، فربط الحقول النائية بأسواق الطلب وبمناطق التوزيع يحتم وجود شبكة أنابيب يتطلب مدها إنفاق مبالغ هائلة .

وخلافاً للبترو، الذي لا يتطلب هياكل تحتية شديدة الخصوصية، وذلك لأن نقله أقل تعقيداً بكثير تنشأ بفعل عمليات الربط التي تخلقها الأنابيب الناقلة للغاز، أسواق لتسويق الغاز تتصف بثبات العلاقة التي تربطها بالمنتجين من هنا لم يكن بالإمكان أن تنشأ سوق عالمية للغاز تتصف، إلى حد ما، بوحدة الأسعار السائدة في العالم، وهكذا نشأت أسواق إقليمية متعددة تسودها شروط متباينة، ويلاحظ المتتبع أن هناك سوقين كبيرين في يومنا الحاضر⁽¹⁾ : أمريكا الشمالية الممتدة من المكسيك وحتى كندا، وأوروبا المربوطة بشبكة أنابيب تمتد إلى حقول الغاز الكبيرة في روسيا وشمال إفريقيا، وإلى جانب شبكات الأنابيب الكبيرة هذه هناك شبكات أنابيب صغيرة وطنية مخصصة لتزود البلد الأم بالغاز المستخرج من الحقول الوطنية، أعني شبكات من قبيل خطوط الأنابيب الموجودة في الأرجنتين وفي أستراليا وفي أقطار الشرق الأوسط وفي بضع دول آسيوية، وعلى مستوى العالم ككل، جرى حتى الآن مد شبكة أنابيب يزيد طولها على 2 مليون كيلومتر لنقل الغاز إلى أسواق الطلب والملاحظ أن نصف هذه الشبكة يوجد في أمريكا الشمالية وكما كانت الحال بالنسبة لإستخراج البترو، كانت الولايات المتحدة الأمريكية قد بدأت بإستخدام الغاز الطبيعي منذ أمد طويل، وعلى مر عشرات السنين إستطاعت حقول الغاز الكبيرة إنتاج كميات عظيمة، لكن معدلات الإستخراج أخذت تتراجع في السنوات الأخيرة، وعلى الرغم من جهود التنقيب المبذولة أصبح المرء يجد صعوبات متزايدة بإستمرار لإشباع الطلب على الغاز و بالمقابل شهد الإستهلاك العالمي من الغاز الطبيعي نمواً خلال عام 2005 بمعدل 2.3% مقارنة بمعدل 3.3% خلال العام 2004، ويعزي ذلك إلى عدد من العوامل نذكر منها⁽²⁾:

(1) كولن كامبيل وآخرون، ترجمة عدنان عباس علي، " نهاية عصر البترو - التدابير الضرورية لمواجهة المستقبل - " ، سلسلة عالم المعرفة، العدد 307، الكويت، سبتمبر 2004، ص 127.

(2) بيتر ديفيس، " مشهد الطاقة العالمية " ، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد 33، العدد 120، شتاء 2007، ص، ص 202، 203.

- موجة الأعاصير التي شكلت ضررا كبيرا لأسواق الغاز الطبيعي الأمريكي.
- تجاوز إستهلاك الغاز الطبيعي بشكل كبير مع الأسعار السائدة في أسواق الطاقة .
- إستمرار عمليات تدويل الغاز من خلال مد الأنابيب وتصديره على هيئة غاز مسال.
- تزايد الوفرة في الإمدادات في بعض الأسواق المحلية.

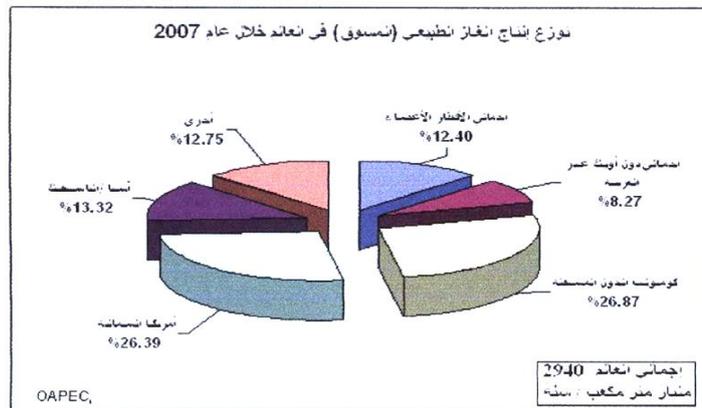
كما شهدت تجارة الغاز الطبيعي خلال عام 2005 نموا بشكل متسارع فاق معدلات النمو في إستهلاكه نتيجة التوسع الملحوظ في مد خطوط الأنابيب وتجارته على هيئة غاز طبيعي مسيل حيث بلغت نسبة التوسع حوالي 6.4%، ففي عام 2005، إرتفعت كميات الغاز المتاجر بها عبر الحدود الدولية لتشكّل ما نسبته 26.1% من إجمالي كميات الغاز المستهلكة عالميا.

ثانيا: إنتاج الغاز الطبيعي المسوق عربيا وعالميا:

تمثل كميات الغاز الطبيعي المسوق: إجمالي كميات الغاز الطبيعي المنتج بنوعيه المصاحب والحر بعد طرح كميات الغاز المعاد حقنها في المكامن، والفاقد والمحروق مع الأخذ بنظر الإعتبار تقلص حجم الغاز الطبيعي نتيجة لنزع السوائل منه خلال عمليات المعالجة.

شهد إنتاج الغاز الطبيعي المسوق على المستوى العالمي تزايدا متواصلا خلال السنوات الأخيرة حيث إرتفع من حوالي 2599مليار م³ عام 2002 ليصل إلى حوالي 2940مليار م³ عام 2007 بزيادة مقدراها 13%⁽¹⁾، كما يبينه الشكل رقم 12 الآتي:

الشكل رقم 12: توزيع إنتاج الغاز الطبيعي المسوق في العالم خلال عام 2007



المصدر: أوبك، تقرير الأمين العام السنوي الرابع والثلاثون، دولة الكويت، 2007.

(1) أوبك، تقرير الأمين العام السنوي الثالث والثلاثون، دولة الكويت، 2007، ص 18.

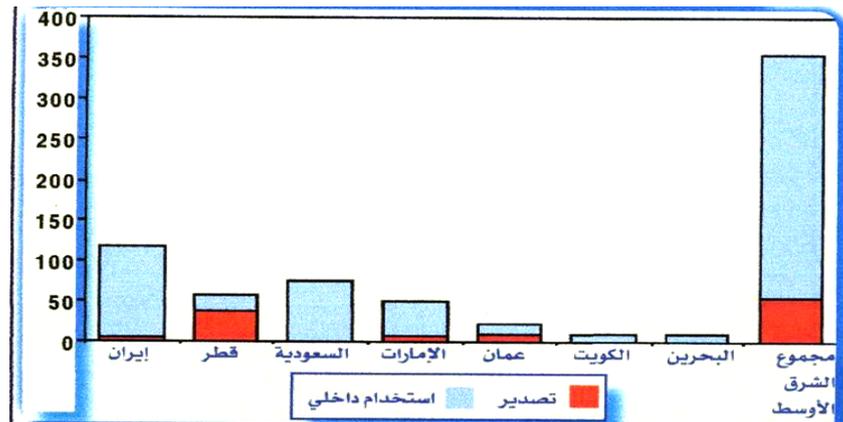
من خلال الشكل رقم(12)، الخاص بتوزيع إنتاج الغاز الطبيعي المسوق في العالم خلال عام 2007، يتبين أن جميع مناطق العالم قد شهدت زيادات متفاوتة في حجم الغاز الطبيعي المسوق في عام 2007، ويحتل إنتاج روسيا وباقي دول كومنولث الدول المستقلة مركز الصدارة حيث بلغ حوالي 789.9 مليار متر مكعب، أي بنسبة 26.8% من إجمالي العالم في حين بلغ إنتاجها "مجموعة دول منظمة أوبك" من الغاز الطبيعي المسوق حوالي 541.3 مليار م³ بنفس الفترة أي بنسبة 18.4% من الإجمالي العالمي.

أما إنتاج الدول العربية من الغاز المسوق فقد بلغ عام 2007 حوالي 389 مليار م³ مقابل 288 مليار م³ عام 2002، أي بزيادة نسبتها 35% ويمثل إنتاج الدول العربية نسبة 13.2% من إجمالي إنتاج العالم لعام 2007.

وقد شهدت كميات الغاز المسوق في الأقطار الأعضاء إرتفاعا مستمرا، حيث وصلت إلى حوالي 365 مليار م³ في عام 2007 مقابل حوالي 273 مليار م³ في عام 2002، أي بزيادة نسبتها 33.7%، ساهم في هذه الزيادة جميع الأقطار الأعضاء بنسب متباينة.

أما بالنسبة للشكل "رقم 13" فإنه يبين توزيع إستهلاك وتصدير الغاز المسوق في منطقة الشرق الأوسط.

الشكل رقم13: إستهلاك وتصدير الغاز المسوق في منطقة الشرق الأوسط.

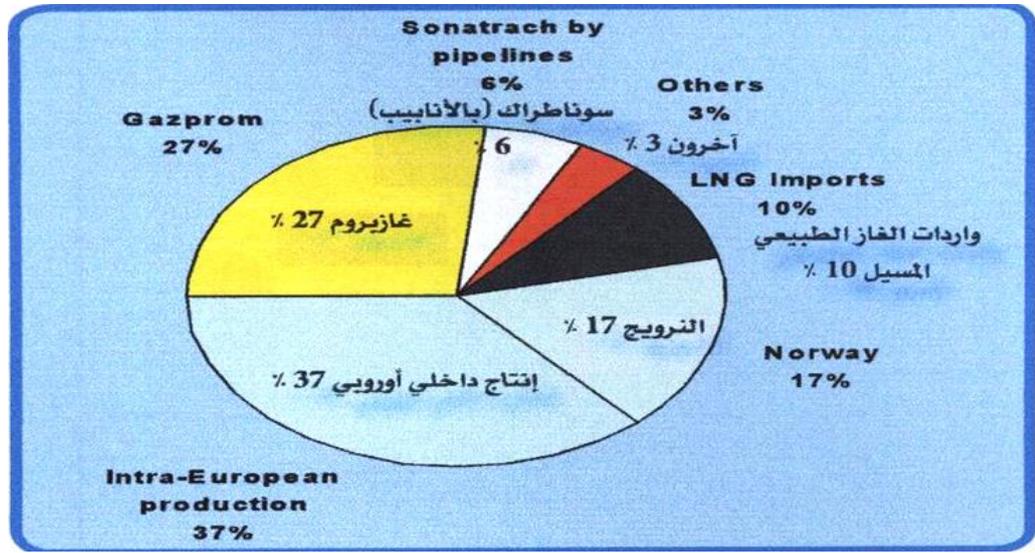


المصدر: مصطفى عكي، مرجع سابق، ص 100.

من خلال الشكل رقم(13)، الخاص باستهلاك وتصدير الغاز المسوق في منطقة الشرق الأوسط يتبين أن الطلب على الطاقة في هذه المنطقة سيتركز بشكل رئيسي على النفط وستصل حصة

الغاز الطبيعي إلى حوالي 530 م ط م ن عام 2030 ، مقابل 230 م ط م ن عام 2005⁽¹⁾ ، كما أن إستهلاك الغاز محليا في منطقة الشرق الأوسط يقدر بحوالي 300 مليار م³ أي ما يعادل 70% من الطلب الحالي على الغاز الطبيعي في آسيا و10% من الطلب العالمي، وفيما يتعلق بإمكانيات التصدير فإن معظم الغاز المسوق في المنطقة يستهلك محليا، ولا يصدر منه إلا 20%. وكذلك بالنسبة للشكل رقم(14)، فإنه يبين مصادر إمدادات الغاز الطبيعي إلى أوروبا.

الشكل رقم 14: مصادر إمدادات الغاز الطبيعي إلى أوروبا.



Source : le Carpentier, Cedi gaz, France, 2008.

ومن خلال الشكل "رقم 14" نستنتج أن حصة روسيا والنرويج والجزائر تبلغ 54% من إجمالي إمدادات الغاز إلى أوروبا، ووصل اعتماد أوروبا على الإستيراد عام 2007 ما يعادل 40% من إجمالي الإستهلاك، ويتوقع أن تصل هذه النسبة عام 2020 إلى حوالي 70% من ذلك الإجمالي. وفيما يخص إستشراف مستقبل الطلب على الغاز في أوروبا، فمن المتوقع أن ينمو حتى عام 2020 بمعدل 1.9% سنويا، وأن ترتفع حصته في مزيج الطاقة من 24% عام 2007 إلى 27% عام 2015، وإلى 28% عام 2020.

(1) مصطفى عكي، مرجع سابق، ص 96.

أما بالنسبة للإمدادات عام 2020، فيتوقع أن تتوزع كما يلي⁽¹⁾:
الجدول رقم 09: إمدادات الغاز إلى أوروبا عام 2020

الإمدادات المحلية	30% ، منها 18% من النرويج
الإستيراد عبر الأنابيب	50% موزعة كما يلي: 30% من روسيا، 15% الجزائر، 3% من ليبيا و5% من الشرق الأوسط وآسيا الوسطى.
الغاز الطبيعي المسيل	20% موزعة كالتالي: 4% من غرب إفريقيا، 4% من الجزائر و2% من مصر، و4% من قطر، 2% من بلدان أخرى

المصدر: لوكارباننتي، "إمداد أوروبا بالغاز: الحاجة المتزايدة للتنوع"، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد 34، العدد 126، صيف 2008، ص 100.

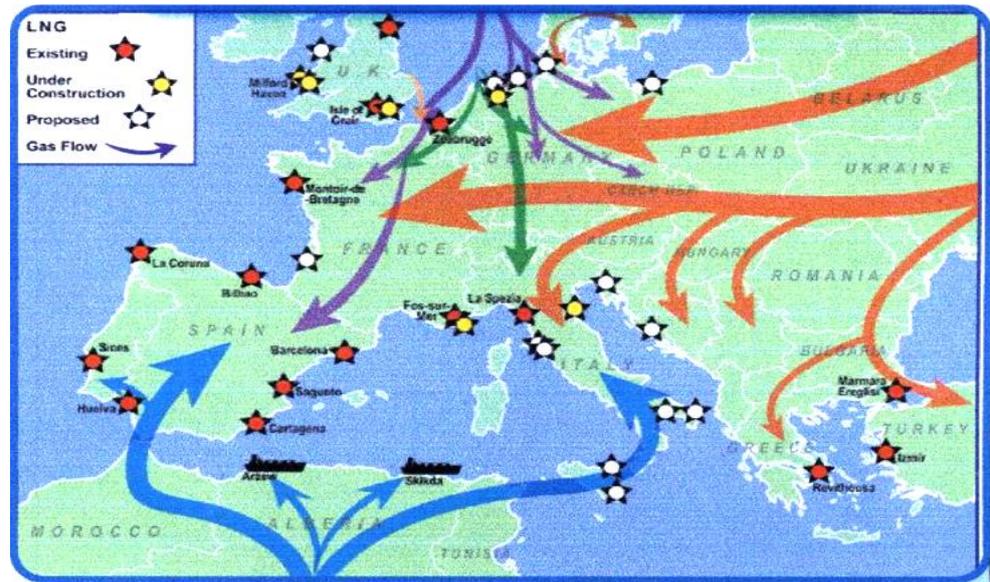
وهناك عددا من مصادر إمدادات الغاز من السوق الآسيوية وواردات الغاز من الصين والهند وخطوط نقل الغاز القائمة والتوسعات التي تجري عليها (خطوط النقل من إفريقيا، ومن روسيا ومنطقة بحر قزوين ومن دول الشرق الأوسط) إلى التحدث عن الغاز المسيل ونقله إلى أوروبا والشكل رقم (15) يبين شبكات إمداد أوروبا بالغاز الطبيعي القائمة والمخطط لها. أما عن السوق الأمريكية الشمالية، فإن سوق الغاز الطبيعي في الولايات المتحدة الأمريكية سوف يشهد إنخفاضا قليلا في إستيراد الغاز الطبيعي لغاية عام 2030، إلا أنها سوف تعتمد على إستيراد الغاز المسيل بشكل كبير.

أما بالنسبة للأسواق الآسيوية فتوقع أن يصل الطلب على الغاز في اليابان إلى قيمة تتراوح بين 101 - 116 مليار م³ عام 2020، مقارنة بـ 90.2 مليار م³ عام 2007 وفي كوريا 50-55 مليار متر مكعب، والصين 200 مليار م³، والهند 82 مليار م³ عام 2020⁽²⁾.

⁽¹⁾ لوكارباننتي، "إمداد أوروبا بالغاز: الحاجة المتزايدة للتنوع"، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد 34، العدد 126، صيف 2008، ص 100.

⁽²⁾ جوناثان سترن، "أسواق الغاز الطبيعي: عولمة لكن مع قيود بعيدة المدى"، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد 34، العدد 127، خريف 2008 ص 186.

الشكل رقم 15: شبكات إمداد غرب أوروبا بالغاز الطبيعي القائمة والمخطط لها.



المصدر: جوناثان سترن، أسواق الغاز الطبيعي، مرجع سابق، ص 187.

خلاصة الفصل الأول:

شهدت الحقبة الماضية كثيرا من الإهتمام على المستوى العالمي بأوضاع الغاز الطبيعي الذي يعتبر أسهل مصدر للهيدروكربونات كونه يتألف من مركبات قليلة نسبيا أساسها الميثان وهو من أخف مكونات الغاز الطبيعي ويأتي بعد ذلك الإيثان، وهناك العديد من العوامل منها التقدم التكنولوجي وإنخفاض التكاليف وارتفاع أسعار النفط والغاز، أدت إلى تحسين إقتصاديات مشاريع الغاز وبالتالي إضافة مشاريع غاز جديدة في العالم وإستثمار بعض مشاريع الغاز التي لم يكن بالإمكان إستثمارها من قبل ويمكن التغلب على مشاكل نقل الفائض من الغاز الطبيعي وتصديره عبر شبكات الأنابيب، وهو ما يؤدي إلى خلق نوع من الإكتفاء والتمركز في أسواق الغاز بين مناطق إنتاجه وأسواق إستهلاكه.

ستبقي إحتياجات الغاز العالمي طيلة الربع الأول من هذا القرن مركزة بشكل أساسي في روسيا ورابطة الدول المستقلة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، ويتوقع بحلول عام 2020 أن يزيد إجمالي إحتياجات العالم من الغاز الطبيعي عن 8000 تريليون قدم مكعب، أي بزيادة قدرها 33% عن الإحتياطي الحالي.

كما أن إنتاج الغاز الطبيعي سوف يزداد في المستقبل القريب بكميات كبيرة تعوض عن النقص الذي سوف يحدث بالنسبة للبترول وأن هناك كميات كبيرة من الغاز الطبيعي غير متطورة وهي في طريقها للتطور والإنتاج لغرض سد الحاجة من الوقود والأغراض الطاقوية الأخرى التي قد تحدث مستقبلا، ومن المتوقع أن يرتفع إنتاج العالم من الغاز الطبيعي بمعدل 2.4 % في العالم حتى عام 2020 بحوالي 1415.2 مليارم³ في عام 2006 حيث ينتقل من 2657 مليارم³ حيث ينتقل من 2657 مليارم³ في عام 2002 إلى 4072.2 مليارم³ في 2020.

يشهد العالم إستمرار في نمو إستهلاك الطاقة نتيجة التقدم الصناعي والإقتصادي والإجتماعي الحاصل، وقد أدى ذلك إلى زيادة إستهلاك مختلف أنواع الوقود الأحفوري ولاسيما الغاز الطبيعي، حيث يتوقع أن يرتفع إستهلاك العالم من الغاز الطبيعي بمعدل 2.4% في العام حتى 2020 أي بحوالي 1383.2 مليارم³، من 2528.4 مليارم³ في عام 2002 إلى 3964.8 مليارم³ في عام 2020 وكون أن الطلب في المجتمعات الصناعية عن الغاز الطبيعي كمصدر للوقود

والطاقة بشكل عام يزداد يوما بعد يوم، هذا بالإضافة إلى المميزات التكنولوجية والإقتصادية التي ينفرد بها الغاز الطبيعي كمصدر للمواد الخام اللازمة لكثير من الصناعات، فإن الملامح المستقبلية لسلعة الغاز في التجارة الدولية تكشف عن إمكانيات واسعة للانتقال بهذه السلعة من حالة اللاتوازن في الإحتياجات، الإنتاج والإستهلاك حتى نهاية القرن العشرين إلى حالة تحسن معتبر خلال العشرية الأولى من القرن الحالي، باتجاه تحقيق نوع من التوازن بين المؤشرات الثلاثة السابقة، كل هذا نتج عنه تطور كبير في السوق الغازية خاصة في العقود الثلاثة الأخيرة من القرن العشرين، ودخول الغاز كمادة أولية في كثير من الصناعات، كما أن الوضع الحالي لإمدادات الغاز الطبيعي تكشف عن إتجاهات جديدة في مراكز التصدير والإستيراد تختلف نسبيا عما كانت عليه في السابق.

الفصل الثاني

ترشييد استغلال

الغاز الطبيعي

تمهيد:

بدأ استخدام الغاز كوقود في دول غرب أوروبا في النصف الأول من القرن التاسع عشر وكانوا يحصلون عليه عن طريق ما يسمى بالتقطير الجاف أو التفحيم لأنواع ممتازة من الفحم، وكان يعتبر وقودا ثانويا ويستخدم لأغراض الإنارة ولكن بإستعمال الكهرباء في الإضاءة قرب نهاية القرن التاسع عشر أصبح الغاز يستعمل في بعض الأغراض المنزلية والصناعة ثم إنتشر استخدام الغاز كوقود للآلات الصناعية كما أصبح يستخدم كمادة أولية في الصناعة الكيميائية النامية.

ويمكن اليوم بواسطة هذا المورد أن تقام مدينة كاملة من اللدائن ومشتقاتها وهذا لدليل عملي بارز على ما للغاز الطبيعي ومشتقاته من أهمية كبرى في الصناعة وال عمران والتطور والحياة اليومية وإحتياجاتها الجماعية والفردية وبالتالي في الحضارة الإنسانية.

إزداد إهتمام العالم مع بداية الألفية الجديدة بتحسين ظروف البيئة وحمايتها وقد أدى ذلك إلى زيادة استخدام الغاز الطبيعي ومشتقاته لكونه وقودا نظيفا إضافة إلى ما يتمتع به من خصائص الإحتراق النظيف الذي ينجم عنه قلة تكاليف صيانة المعدات المستخدمة، وتشكل الكفاءة العالية لإنتاج الطاقة الكهربائية من خلال استخدام الغاز الطبيعي كوقود في محطات التوليد الغازية أهم ميزة على الإطلاق، وقد أدى ذلك إلى زيادة إستهلاكه في ذلك القطاع وفي عمليات تحلية المياه. وإنطلاقا من أهمية تحقيق التنمية المستدامة والتي تتطلب إدارة كفوءة للموارد والثروات الطبيعية وإستخدام أساليب تقنية نظيفة بيئيا ومقبولة إقتصاديا وإجتماعيا وفي إطار تكامل منظومة التنمية والطاقة والبيئة، فقد برزت أهمية العمل على ترشيد إستهلاك الطاقة وتحسين كفاءة إستخدامها.

وفي حين أن الغاز الطبيعي مثل البترول هو سلعة ناضبة وغير متجددة والطلب يتزايد عليه بإستمرار فإن أهميته تزداد وتترسخ كما هو الحال بالنسبة للبترول الخام وبعض مصادر الطاقة الأخرى المنافسة والتي تحظى بالإستخدام ولكن بدرجات مختلفة. ومن خلال ما سبق، سيتم التطرق في هذا الفصل من خلال مبحثيه إلى ترشيد إستغلال الغاز الطبيعي.

المبحث الأول: سيتناول مجالات استخدام الغاز الطبيعي وذلك من خلال أربعة مطالب تخص كل من توليد الطاقة الكهربائية وتحلية المياه وكذا القطاع الصناعي إلى جانب القطاع المنزلي والتجاري وأخيرا قطاع النقل.

المبحث الثاني: سيتناول أهمية ترشيده، وذلك من خلال مطالب ثلاثة تخص البيئة وكذا التنمية المستدامة إضافة إلى مصادر الطاقة الأخرى.

المبحث الأول: مجالات استخدام الغاز الطبيعي.

تأخر الغاز الطبيعي عن البترول في الإستعمال، وعند ظهوره في الأسواق كانت قيمته تتحدد على أساس المواد البترولية التي جاء ليحل محلها، ومن حيث الأهمية فقد ظهرت نجاعته في الميدان وأصبح يحظى باستعمالات واسعة في إنتاج الكهرباء والإستعمال المنزلي واقتحم الميادين التي كانت في السابق حكرا على البترول، بحيث أصبح الغاز الطبيعي يستخدم في العديد من المجالات، ويتفاوت هذا الإستخدام من بلد إلى آخر، لأسباب فنية واقتصادية، مثل توفر البنية الأساسية والإستثمارات الضرورية، حجم السوق، عدد السكان... إلخ، وتسعى الدول التي تملك إحتياجات ضخمة الإستفادة منه واستخدامه في جميع القطاعات في الوقت الذي أصبح فيه الغاز الطبيعي يعتبر شريان الحياة للكثير من القطاعات والأنشطة الصناعية والتجارية والمنزلية، وفيمايلي سيتم دراسة المجالات المختلفة لإستخدام الغاز الطبيعي والتي تعتبر عديدة سواء إستخدامه كوقود أو كمادة أولية.

المطلب الأول: توليد الطاقة الكهربائية وتحلية المياه

أمام تزايد ضغوط الإشتراطات البيئية والبحث عن مصدر نظيف واقتصادي وذو محتوى حراري عال، فمن المتوقع أن يتبوأ الغاز الطبيعي مركز الصدارة في توليد الطاقة الكهربائية التي يزداد الطلب العالمي، وفي تحلية المياه التي تواجه أجزاء عديدة من العالم ندرة فيها وعلى الأخص منها في البلدان العربية.

أولاً: توليد الطاقة الكهربائية

قبل التطرق إلى استخدام الغاز الطبيعي في توليد الطاقة الكهربائية نتطرق أولاً إلى:

1- إنتاج الطاقة الكهربائية عالمياً وتوقعاتها المستقبلية:

إزداد إجمالي (Gross) إنتاج الطاقة الكهربائية في العالم من 14401 تيراواط / ساعة عام 1998 ليصل إلى حوالي 18307 تيراواط / ساعة عام 2005 أي بزيادة نسبتها 27.1 % ويتوقع وصول الإنتاج إلى 35384 تيراواط / ساعة بحلول عام 2030 أي بزيادة نسبتها 93.3 %، كما يتوقع إرتفاع حصة مشاركة قطاع توليد الطاقة الكهربائية في إجمالي الطلب العالمي على الطاقة من 17 % عام 2005 لتصل إلى 22 % بحلول عام 2030، جاء ذلك في

توقعات وكالة الطاقة الدولية⁽¹⁾ للحالة الأساس، وتجدر الإشارة إلى أن مقدار توليد الطاقة الكهربائية يعادل الإستهلاك مع الفاقد الحاصل خلال شبكات النقل والإستهلاك الداخلي ضمن منظومة التوليد.

وقد نشرت إدارة معلومات الطاقة الأمريكية (EIA) في عام 2008 دراسة تحت عنوان "نظرة إستشرافية للطاقة العالمية لعام 2008"⁽²⁾، وأوردت فيها بيانات تعد تفصيلية حول إنتاج الطاقة الكهربائية وأنواع الوقود للفترة من عام 1980 إلى عام 2005 وضمنتها توقعاتها للسنوات القادمة لغاية عام 2030، وتشير تلك الدراسة إلى إجمالي صافي توليد الطاقة الكهربائية في العالم قد ارتفع من 8027 تيراواط / ساعة عام 1980 إلى 17429 تيراواط/ ساعة عام 2005، أي بزيادة نسبتها 117% وقدمت الدراسة توقعاتها المستقبلية في هذا المجال من خلال تحليل البيانات المشار إليها آنفاً، وبذلك فهي تتوقع أن يصل إنتاج طاقات توليد الطاقة الكهربائية إلى حوالي 23144 تيراواط/ ساعة بحلول عام 2015 و 34687 تيراواط/ساعة 2030. أي بزيادة متوقعة تصل إلى حوالي 99% عن عام 2005. وقد أصدرت وكالة الطاقة الدولية أخيراً دراسة " نظرة إستشرافية للطاقة العالمية " عام 2008، والتي جاءت بتراجع توقعاتها لإنتاج الطاقة الكهربائية في العالم مقارنة بإصدار عام 2007 للأعوام (2015، 2020، 2030) إلى 24975، و27708، و33265 تيراواط / ساعة على التوالي.

2- الغاز الطبيعي في إنتاج الطاقة الكهربائية؛

أصبح الغاز الطبيعي الوقود الرئيسي والمفضل في قطاع توليد الطاقة الكهربائية وقد أشارت وكالة الطاقة الدولية إلى ارتفاع مقدار توليد الطاقة الكهربائية في العالم من 2312 تيراواط/ ساعة عام 1998 إلى 3597 تيراواط/ساعة عام 2005، ويتوقع ارتفاع إستمراره إلى 4768 تيراواط / ساعة عام 2010، و6977 تيراواط / ساعة عام 2020، و8401 تيراواط/ساعة عام 2030، أي بزيادة متوقعة نسبتها 133.6% عن عام 2005. وشكل توليد الطاقة الكهربائية من الغاز الطبيعي ما نسبته 16.1% من إجمالي توليد الطاقة الكهربائية في

(1) IEA, International Energy Agency, " World Energy outlook " , Global Energy Trends, 2007.

(2) EIA, Energy Information Administration, International Energy outlook, 2008.

العالم لعام 1998 و19.6% عام 2005، ويتوقع إرتفاعها إلى 20.3% بحلول عام 2030. إزداد إستهلاك الغاز الطبيعي في توليد الطاقة الكهربائية عربيا من 172 تيراواط/ ساعة عام 1998 ليصل إلى 338 تيراواط / ساعة عام 2005، ويتوقع إرتفاعه إلى 461 تيراواط / ساعة عام 2010، و971 تيراواط / ساعة عام 2030، أي بزيادة متوقعة نسبتها 187% عن عام 2005، وارتفعت مساهمة البلدان العربية في إجمالي توليد الطاقة الكهربائية بالغاز الطبيعي عالميا من 7.4% عام 1998، إلى 9.4% عام 2005، ويتوقع إرتفاعها إلى 9.7% عام 2010، و 10.3% عام 2020، و 11.6% بحلول عام 2030، وقد شكلت حصة توليد الطاقة الكهربائية من الغاز الطبيعي ما يقرب من 43% من إجمالي توليد الطاقة العربية عام 1998، و 55% عام 2005، ويتوقع إرتفاعها إلى حوالي 63% بحلول عام 2030، وفي نفس الإطار إرتفع إستخدام الغاز الطبيعي في توليد الطاقة الكهربائية للأقطار الأعضاء في أوابك من 164 تيراواط / ساعة عام 1998، و 322 تيراواط/ ساعة عام 2005، ويتوقع إرتفاعها إلى 441 تيراواط / ساعة عام 2010 و 685 تيراواط / ساعة عام 2020 و 929 تيراواط/ ساعة عام 2030، أي بزيادة متوقعة نسبتها 188.5% عام 2005 وارتفعت مساهمة الأقطار الأعضاء أوابك في إجمالي الطاقة الكهربائية بإستخدام الغاز الطبيعي في العالم من 7.1% عام 1998 إلى 8.9% عام 2005، ويتوقع إرتفاعها إلى 9.3% عام 2010 و 9.8% عام 2020، و 11.1% عام 2030، وارتفعت حصة إستخدام الغاز الطبيعي في إجمالي توليد الطاقة الكهربائية في الأقطار الأعضاء (أوابك) من ما يقارب 45.8% عام 1998، إلى 58.4% عام 2005، ويتوقع إرتفاعها إلى 65% عام 2010، و66.5% بحلول 2030⁽¹⁾.

ولقد تدعم الوقود الأحفوري حينما تكفلت هذه الحاجات نفسها بإبداع وسيلة جديدة تكسب البشرية مواصلة مسيرة التطور والإرتقاء، وتمثلت في إبتكار تقنية توليد الكهرباء بواسطة توربينات غازية ثم تطويرها فيما بعد لتعمل وفقا لنظام الدورة المركبة الذي يستعيد الحرارة الضائعة لتغذية مولد بخاري، إضافة إلى أنه يمكن إستخدام الغاز الطبيعي عن طريق الدورة

⁽¹⁾ صباح جوهر، الغاز الطبيعي ودوره في توليد الطاقة الكهربائية وتحلية المياه في البلدان العربية، مرجع سابق، ص 152.

المزدوجة التي تعمل على تحلية المياه وتوليد الطاقة الكهربائية في آن واحد. يستخدم الغاز الطبيعي لتشغيل هذه التوربينات من أجل توليد الطاقة الكهربائية وقد ساهمت تقنية الدورة المركبة المبتكرة في خفض الكلفة الرأسمالية لإنشاء محطات توليد الكهرباء في عام 1995 إلى حوالي 400-500 دولارا كيلواط أي ما يعادل نصف التكلفة الرأسمالية لمحطات الطاقة الحرارية التقليدية في ثمانينات القرن الماضي⁽¹⁾.

إضافة لذلك، فقد كان إنتاج وحدة من الكهرباء بحاجة إلى ما يعادل ثلاث أضعاف مما يحتاجه اليوم من الوقود، بينما صار بإمكان التوربينات الحديثة التي تعمل بالغاز الطبيعي أن تنتج الكهرباء باستخدام ما يقارب نصف الكمية من الوقود. وأن هذه التوربينات تتميز بالكفاءة والإقتصاد في استخدام الطاقة.

ومن وجهة النظر الإقتصادية عند المقارنة بين مصادر الوقود المختلفة والغاز الطبيعي لتوليد الطاقة الكهربائية بنظام الدورة المركبة، تظهر الأرقام أرجحية الثاني بوضوح: 600 دولارا كيلواط مقابل 800 دولارا كيلواط لمحطات توليد الكهرباء تعمل بزيوت الوقود، 1000 دولارا كيلواط التي تعمل بالفحم مجهزة بأدوات نزع الشوائب الكبريتية المؤثرة على البيئة و1538 دولارا كيلواط التي تعمل بالطاقة النووية، وتشير هذه الأرقام بالإضافة إلى كفاءة التوليد إلى خفض في الإنفاق الرأسمالي لصالح الغاز الطبيعي، مع إستبعاد محاذير احتمالات الكوارث، التخلص من النفايات والمفاعلات المستهلكة⁽²⁾.

ثانيا: تحلية المياه.

يواجه وضع قطاع المياه في معظم الدول العربية تحديات كبرى في هذا المجال، من ندرة في المياه العذبة وتنامي الإستهلاك، ومن هنا يبرز دور الغاز الطبيعي في توفير الوقود اللازم لمحطات تحلية المياه، بهدف توفير الحاجات السكانية المتزايدة لمياه الشرب، وتبذل جهود كبيرة في البحث والتطوير لإيجاد أفضل الطرق فنيا واقتصاديا لتحلية المياه.

(1) النشرة الشهرية، السنة 26، العدد 10، أكتوبر 2000، ص 1.

(2) المرجع نفسه، ص 24.

1- لمحة عن واقع وآفاق تحليه المياه:

تعتبر مياه البحار بعد نزع الأملاح منها وتحليتها، المصدر المعمول عليه لتوفير الحاجة المتزايدة للمياه العذبة في العالم، وقد تم بناء العديد من محطات التحلية عبر العالم وبلغ عددها أكثر من 7500 محطة أو مصنع تتوزع الطاقة الإنتاجية لهذه المصانع، بنسبة 57% في منطقة الشرق الأوسط، و 12% في أمريكا بالخصوص عند منطقة البحر الكاريبي وفلوريدا وفي مناطق أخرى، وقد إزداد عدد محطات التحلية إلى حوالي 13080 بداية عام 2008 موزعة على مختلف مناطق العالم، يصل إجمالي طاقتها الإنتاجية إلى حوالي 21 مليار غالون يوميا⁽¹⁾.

وتزداد الحاجة لبناء المزيد من محطات التحلية لتلبية الطلب المتزايد على المياه العذبة حيث يتوقع إرتفاع طاقة تحلية مياه البحر بمقدار 31 مليون متر مكعب في اليوم بحلول عام 2015 أي بنسبة 101% عن عام 2004، وتخطط الهند لبناء محطات تحلية المياه ستنتج حوالي 650 ألف متر مكعب في عام 2015، وأعلنت الصين عن مشاريع مماثلة تقدر طاقتها بحوالي مليون متر مكعب في اليوم في عام 2010 سترتفع إلى حوالي 3 ملايين متر مكعب في اليوم بحلول عام 2020.

تعد المنطقة العربية في قسيميها الآسيوي والشمالي إفريقي من أكثر مناطق العالم جفافا ويواجه قطاع المياه في البلدان العربية تحديات كثيرة أبرزها ندرة المياه العذبة، حيث يبلغ متوسط نصيب الفرد من سكان هذه المنطقة حوالي خمس متوسط نصيب الفرد في العالم، ويأتيها أكثر من نصف المياه العذبة من مصادر خارج حدودها.

2- الطاقة في دعم الموارد المائية وتحلية المياه:

شهدت معظم البلدان العربية ومنها بلدان الخليج العربي نشاطا متزايدا لبناء مزيد من محطات تحلية المياه لتلبية حاجاتها الملحة للمياه العذبة وقد رافق ذلك زيادة في إستهلاك الوقود الأحفوري من الغاز الطبيعي لتشغيل محطات تحلية المياه، وقد أصبحت الثورة

⁽¹⁾ متعب فرحان القحطاني، التطورات في صناعة الغاز في المملكة العربية السعودية، الإجتماع الثامن لفريق العمل لبحث إمكانية التعاون في مجال إستثمار الغاز الطبيعي، أوابك، دمشق، أكتوبر 2008، ص 154.

الهيدروكربونية التي تتمتع بها وعلى الأخص في دول الخليج العربية جزء أساسيا لحياة سكانها حيث تلبى إحتياجاتهم اليومية من المياه والغذاء وليس كما يعتقد الكثيرون بأن هذه الثروة هي لأغراض الرفاه الإجتماعي والإقتصادي فقط، وتشير آخر البيانات بالنسبة للمملكة العربية السعودية إلى أن إستهلاك الغاز الطبيعي في قطاع تحلية المياه قد بلغ حوالي 22 مليون متر مكعب يوميا من الغاز الطبيعي في عام 2008، ويتوقع إستمراره على نفس الوتيرة لغاية عام 2012⁽¹⁾.

3- تقنيات تحلية المياه:

تعتبر عملية تحلية المياه من العمليات الفيزيائية التي تهدف إلى معالجة المياه المالحة وإزالة الترسبات والشوائب ونزع الأملاح والمواد الذائبة فيها، لجعلها صالحة للإستخدام السكاني والتجاري وتبذل جهود كبيرة وتستثمر أموال طائلة في البحث التطوير في العديد من دول العالم للتوصل إلى أنجح الطرق فنيا واقتصاديا لتحلية المياه، ولا تزال كثير من الطرق والتقنيات في طور التجربة والتقييم لأغراض تطويرها إلى المستوى التجاري لمنافسة الطرق المعروفة حاليا.

وفيما يلي أهم طرق تحلية المياه المستخدمة على نطاق واسع : التقطير (Distillation) بأنواعه المختلفة وطريقة الأغشية النصف منفذة أو طريقة التناضح العكسي والتي يرمز لها بالحرفين اللاتينيين (RO) (Reverse osmosis)، وتستهلك طرق تحلية المياه كميات كبيرة من الطاقة ولذلك تتم الإستعانة بالغاز الطبيعي كأحد مصادر إمدادها بالطاقة اللازمة وذلك لتوفره ولنظافته كونه صديقا للبيئة.

المطلب الثاني: القطاع الصناعي.

يتأثر نمو القطاع الصناعي بعدة عوامل إجتماعية وإقتصادية وتقنية تتحكم إلى حد كبير بتطور هذا القطاع وبمعدل إستهلاك الطاقة فيه ومنها: النمو السكاني وازدياد معدل إستهلاك الفرد للمنتجات الصناعية، والتحول إلى إقتصاد الخدمات وإنتقال العديد من الصناعات كثيفة الإستهلاك للطاقة إلى الدول النامية، ويؤدي القطاع الصناعي في الدول العربية دورا مهما

(1) مؤتمر الطاقة العربي الثامن، عمان، 2006.

في خطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية ويساهم بشكل فعال، بشقيه الإستخراجي والتحويلي في الناتج المحلي الإجمالي وفي الصادرات. ووفقا للتقرير الإقتصادي العربي الموحد لعام 2004⁽¹⁾ فقد بلغ الناتج المحلي الإجمالي للدول العربية 722920 مليون دولار، ساهم القطاع الصناعي في الدول العربية بنسبة 39.2% منه، إذ بلغت نسبة مساهمة الصناعات الإستخراجية 28.3 في المئة ونسبة مساهمة الصناعات التحويلية 10.9 في المئة.

ويتسم القطاع الصناعي في الدول العربية بخصائص متعددة منها:

- إستخدام الوقود الأحفوري وخاصة الغاز الطبيعي والديزل وزيت الوقود الثقيل كمصدر للطاقة في عمليات التصنيع مع إتجاه واضح للتحويل إلى إستخدام الغاز الطبيعي في عدد من الصناعات الرئيسية.

- إرتفاع كلفة الطاقة لدى الدول غير المنتجة للنفط .

- إنخفاض كفاءة إستخدام الطاقة نتيجة الدعم الواسع لأسعار بيع الطاقة.

وتشهد العديد من الدول العربية خطوات متسارعة لتنويع مصادر الدخل، وتطوير الصناعات وخاصة منها كثيفة الإستهلاك للطاقة كالصناعات البتروكيميائية والأسمدة والألمنيوم والحديد والصلب لتحقيق إستفادة أمثل من مصادر الطاقة الأولية المتاحة، وخاصة منها الغاز الطبيعي، مما سيؤدي إلى تنامي حصة القطاع الصناعي من مصادر الطاقة وقدر حصة القطاع الصناعي من الإستهلاك النهائي للطاقة في عام 2002 بحوالي 35.52%، وقد ساهم النفط والمنتجات البترولية بما نسبته 51% من هذا الإستهلاك، والغاز الطبيعي بما نسبته 40.5%، ووصلت حصة الكهرباء إلى نسبة 7.2%.

أولاً: الصناعة البتروكيمياوية:

تتزايد القدرة التنافسية للصناعات البتروكيمياوية العربية لإعتمادها على الغاز الطبيعي كمادة مغذية رئيسية رخيصة نسبياً بالمقارنة مع النافثا المستخدمة في أوروبا لهذا الغرض، وتعتبر هذه الصناعات كثيفة الإستهلاك للطاقة حيث يتراوح الإستهلاك النوعي للطاقة في المنشآت الحديثة 1330 كجم.م للطن في صناعة البولي اتيلين ويصل إلى 1946 كجم.م للطن من

(1) التقرير الإقتصادي العربي الموحد، أيلول/ سبتمبر، 2004.

مادة البولي فينيل كلورايد، وبلغ مجمل الإنتاج في عام 2000 في الدول العربية حوالي 32 مليون طن ويتوقع أن تصل طاقة الإنتاج إلى أكثر من 50 مليون طن في عام 2010⁽¹⁾. تعتبر هذه الصناعة واحدة من بين الصناعات المستخدمة للغاز الطبيعي سواء كوقود أو كمادة أولية لإنتاج العديد من المنتجات البتروكيمياوية بمختلف أصنافها وتأتي الولايات المتحدة الأمريكية في مقدمة الدول التي تستخدم الغاز الطبيعي في الصناعات البتروكيمياوية أما الدول العربية فقد بدأت الصناعات المقامة على الغاز الطبيعي بعضها في أواخر الستينات، إذ بدأت في معظمها بالأسمدة الأزوتية، وكانت البداية متواضعة، لكن يمكن القول بأن خطوات التنفيذ الجدية لإقامة صناعة بيروكيمياوية معتمدة على الغاز الطبيعي لم تبدأ إلا بعد زيادة أسعار البترول عام 1973، وكانت من الأسباب الرئيسية لهذا التخلف أن هذه الصناعة تحتاج أساسا إلى إستثمارات كبيرة لم تكن متوفرة لأغلب الدول العربية قبل ذلك وما يساعد التوسع العربي في هذه الصناعة هو إمتلاكها لوسائل المنافسة القوية خاصة وأن الغازات المصاحبة لإنتاج النفط المادة الخام والوقود اللازم لهذه الصناعة، وأصبح كلاهما يمثل 70% من تكاليف إنتاج هذه المواد⁽²⁾.

ثانيا: صناعة البلاستيك

تعد صناعة البلاستيك من أهم الصناعات التي تعتمد على الصناعة البتروكيمياوية إذ تحوز على أكثر من 50% من حجم هذه الصناعة ويعود السبب في ذلك إلى أن كل مشتقات الغاز الطبيعي تدخل في الصناعات البلاستيكية كمادة أولية، وأصبحت مواد هذه الصناعة مطلوبة أكثر، ففي الصناعات الثقيلة حلت محل الكثير من المعادن مثل الفولاذ، الرصاص و النحاس⁽³⁾، كما أثبتت أهميتها في هذا المجال بسبب عدم تآكل الأنابيب البلاستيكية.

⁽¹⁾ محمد قرصاب، " ترشيد إستخدام الطاقة في القطاع الصناعي في الدول العربية "، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد 33، العدد 120، شتاء 2007، ص 120.

⁽²⁾ برهام مصطفى، " الإستغلال الأمثل للغازات الطبيعية في الوطن العربي"، صناعة النفط العربية: مجموعة محاضرات، الجزء الأول، الكويت، منظمة الأوابك، 1983، ص 240.

⁽³⁾ Mohamed Nasser Thabet, le secteur des hydrocarbures et le développement économique de l'Algérie, (Alger : Entreprise nationale du livre, O, P, U, 1989), P 58.

ثالثا: صناعة الأسمدة:

وهي تعتبر من الصناعات كثيفة الإستهلاك للطاقة لوحدة المنتج، حيث يحتاج إنتاج طن من الأسمدة الأزوتية إلى ما لا يقل عن 1 طن من المواد الهيدروكربونية، ويستخدم الغاز الطبيعي بشكل رئيسي كوقود، ويقدر إستهلاك الطاقة في صناعة الأسمدة في الأقطار العربية بحوالي 8 ملايين طن مكافئ نפט في عام 2003، وتشكل كلفة الطاقة في صناعة الأسمدة الأزوتية ما يزيد عن 80% من إجمالي كلفة الإنتاج.

ويتأتي 70% من إنتاج الأمونيا في العالم من لقائم الغاز الطبيعي، ويمكن إستعمال الأمونيا كسماد مباشرة أو عن طريق مشتقاتها كاليوريا وسلفات الأمونيوم ونترات الأمونيوم وفسفات الأمونيوم وغيرها.

رابعا: صناعة الحديد الصلب:

يقدر الإستهلاك النوعي الوسطي العالمي للطاقة في صناعة الحديد والصلب بـ 600 كغ مكافئ نפט للطن، وبلغ الإستهلاك العالمي للطاقة في صناعة الحديد في عام 2003، حوالي 5.5% من إجمالي الإستهلاك العالمي لمصادر الطاقة الأولية، وبلغ في الأقطار العربية ما يعادل 10% من إستهلاك الطاقة في القطاع الصناعي في هذه الأقطار⁽¹⁾.

وأصبح الغاز الطبيعي الوقود المفضل لهذه الصناعة من أجل تخفيض التكاليف وساعدت في ذلك التطورات التكنولوجية في إكتشاف طرق متعددة في إستخدام الغاز الطبيعي كطريقة الفرن العالي وطريقة الإختزال المباشر.

خامسا: صناعة الألمنيوم:

تعتبر من الصناعات كثيفة الإستهلاك للطاقة وبخاصة الطاقة الكهربائية وتعتبر مادة الألمنيوم من أكثر المواد قابلية لإعادة التدوير ولمرات عدة ويمكن أن تحقق عمليات إعادة التدوير وفرا في الطاقة المستخدمة يصل 95%، ويؤدي إستخدام الغاز الطبيعي في صناعة الزجاج والسيراميك إلى إقتصاد في الطاقة بما يعادل 50%، وفي حدود 45% لكل طن من الألمنيوم في صناعة الألمنيوم⁽²⁾.

⁽¹⁾ محمد قرضاب، مرجع سابق، ص 119.

⁽²⁾ Eric Delafosse, « Enjeux gaziers dans les P V D et dépassement des obstacles institutionnels a l'utilisation de la ressources », Op.cit, P 135.

ويوجد في الدول العربية مصانع للألمنيوم تنتج مقاطع مختلفة باستخدام المواد الخام المستوردة والألمنيوم المستعمل.

سادسا: صناعة الإسمنت:

توجد هذه الصناعة في معظم الأقطار العربية كونها من الصناعات الأساسية التي تتطلبها أعمال البناء والتشييد، وتعتبر من الصناعات كثيفة الإستهلاك للطاقة، حيث يقدر الإستهلاك النوعي الوسطي لإنتاج طن من الإسمنت بحوالي 100-150 كغ مكافئ نפט، حسب طريقة التصنيع المستخدمة ويتم الإعتماد بشكل كبير في صناعة الإسمنت على الغازات الطبيعية كوقود.

سابعا: استخدام الغاز الطبيعي في صناعات أخرى:

يمثل الغاز الطبيعي الوقود الأمثل للصناعات النفطية بوجه عام سواء أكان ذلك في مرافق إنتاج النفط والغاز بالحقول أو في الصناعات اللاحقة كالتكرير ومعالجة وتسييل الغاز الطبيعي، ومؤخرا هناك توجهها عاما لإستخدام الغاز في مصافي التكرير بكثافة في جميع دول العالم، وتستخدم الدول العربية من جهتها الغاز الطبيعي في صناعاتها النفطية بصورة رئيسية أو جزئية، حيث وصل إستهلاك المصافي العربية للغاز إلى نسبة 67% من إحتياجاتها الطاقوية عام 1997.

أما فيما يخص إعادة حقن الغاز في المكامن النفطية فهذا يكون في حالة عدم وجود أسواق محلية أو خارجية للطاقة أو للبتروكيماويات قادرة على إستيعاب مجموع الغاز الطبيعي المتوفر، يعاد حينئذ حقن الغازات المصاحبة في المكامن النفطية.

وتتطلب إعادة حقن الغاز نفقات مالية كبيرة نظرا لأنه يجب إعادة ضغط الغاز قبل إعادة حقنه إلى الآبار التي تحفر خصيصا لهذا الغرض، إلى جانب ذلك فإن 85% من الغاز يمكن إستعادته بعد إنتهاء أرصدة البترول⁽¹⁾.

(1) برهام مصطفي، مرجع سابق، ص 232.

المطلب الثالث: القطاع التجاري و المنزلي

يعتبر من أكثر أنواع الوقود ملائمة لهذين القطاعين، لما يمتاز به من كفاءة إحتراق ونظافة وكلفة ضئيلة، بالإضافة إلى توفره بصورة مستمرة في حالة التوزيع بطريقة الأنابيب هذه الأخيرة التي تلائم بصفة خاصة المدن ذات التجمعات السكانية الكثيفة. كما يمكن توزيعه بواسطة القناني في الأرياف والقرى وحتى المدن الكبرى التي لم تعرف التوزيع المركزي بالأنابيب، وتستخدم لأغراض التدفئة والطهي والتنظيف وغيرها. يتوقف حجم الإستخدام في القطاع على السياسات التي تتبعها كل دولة في بيع هذا الوقود للمستهلك النهائي ومدى توفر شبكات ضخمة لتوزيعه بصفة منتظمة على المنازل والمنشآت التجارية المختلفة.

تقوم الدول الصناعية برفع أسعاره لتقترب من أسعار أنواع الوقود البديلة كالغاز البترولي المسيل، لتغطية تكاليف إنتاجه ونقله وتوزيعه المرتفعة، بذلك فهو يحتل الجزء الأكبر من حجم الغاز المستهلك كما أن حصة الغاز الطبيعي في إجمالي الطاقة المستهلكة في هذا القطاع مرتفعة بل وتقترب من 100% كما في هولندا وتصل 75% في المملكة المتحدة ويتوقع أن يتزايد الطلب عليه في هذا القطاع مقارنة مع باقي المصادر المنافسة⁽¹⁾. يعتبر هذا القطاع متطورا من حيث إستخدام الغاز الطبيعي في بعض الدول العربية، تأتي على رأسها الجزائر، تليها مصر ثم تونس....

المطلب الرابع: قطاع النقل.

إن النقل يشكل أحد المحاور الأساسية للنمو الإقتصادي لكافة بلدان العالم من خلال المرونة التي يتيحها لإنتقال الأفراد والبضائع و بالتالي يصنف وقود النقل كمادة إستراتيجية لدى كافة البلدان الصناعية.

وعلى مدى العقود الثلاثة الماضية، تركزت جهود البحث والتطوير في البلدان الصناعية الرئيسية حول إستخدام الطاقة في قطاع النقل على النقل البري وبالأخص المركبات الخفيفة و الباصات والشاحنات، أما النقل الجوي والبحري فالإهتمام بهما بقي محدودا حيث أن نسبة

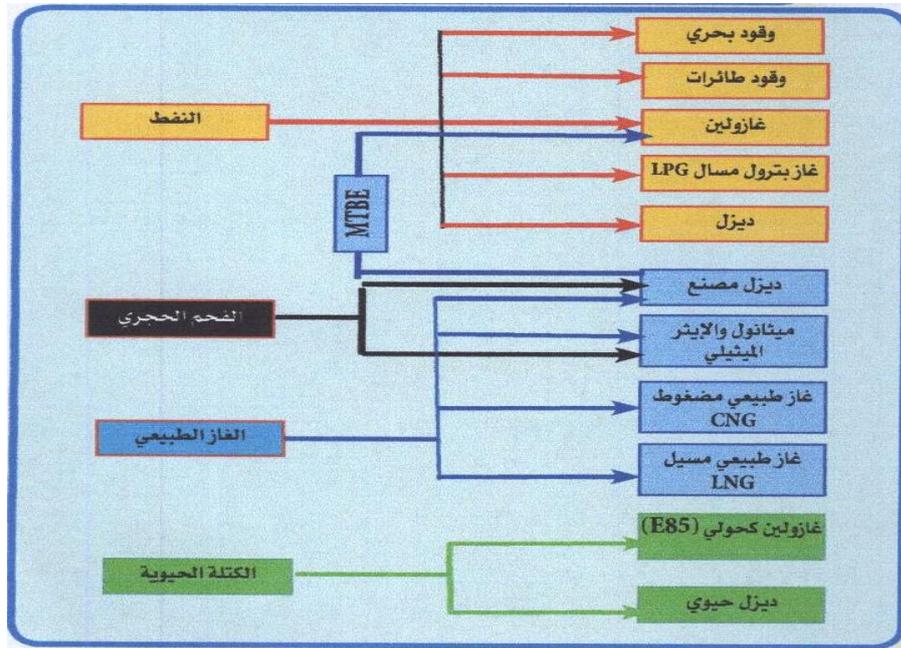
⁽¹⁾ Agence Internationale de l'énergie, GAZ NATUREL : Politiques et perspectives. (France : OCDE / AIE, 1992) P112.

إستهلاك الوقود في كلا القطاعين تبلغ نحو 10-15% من إجمالي إستهلاك الطاقة في قطاع النقل.

إن إستهلاك قطاع النقل من الطاقة سينمو من نحو 42.5 م ب م ن/ي (90 كودريليون و ح ب) في عام 2005 إلى حوالي 64 م ب م ن/ي (135 كوادريليون و ح ب) في عام 2030، ويشكل ذلك نحو 19.5% من إجمالي الطاقة المستهلكة في العالم، كما أن معدل نمو إستهلاك قطاع النقل سيبلغ حوالي 1.8%، وهو بالتالي أعلى بقليل من معدل نمو إجمالي الطلب العالمي على الطاقة⁽¹⁾.

وهناك عددا من الخيارات المتاحة كبداية لوقود النقل التقليدي وقد تم فعليا البدء بإستعمال بعض هذه البدائل وأما البعض الآخر فما زال في مراحل التطوير⁽²⁾، وتضم قائمة بدائل الوقود السائل الحيوي، والسوائل المنتجة من الغاز الطبيعي والفحم الحجري، والغاز المسال والغاز الطبيعي المضغوط، والكهرباء والهيدروجين.

الشكل رقم 16: منظومة وقود النقل الحالية وعلاقتها بمصدر الطاقة الأولية



المصدر: مأمون عيسى حليبي، مرجع سابق، ص 76.

(1) مأمون عيسى حليبي، "بدائل الوقود في قطاع النقل: تطورات وآفاق"، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد 35، العدد 128، شتاء 2009، ص 66.

(2) أندريه دوو، "مستقبل بدائل وقود وسائل النقل- الإنجاز من البئر إلى عجلات السيارات والإقتصاديات"، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد 28، العدد 102، 2002، ص 165.

من الشكل "رقم 16" الخاص بمنظومة وقود النقل الحالية وعلاقتها بمصدر الطاقة الأولية يلاحظ أهم معالم منظومة وقود النقل الحالية مقتصرة على أهم أنواع الوقود التي يتم حاليا تسويقها وارتباطها بمصادر الطاقة الأولية المتوفرة وقد تم إستثناء كل من الكهرباء والهيدروجين من الشكل حيث أن تأثيرهما على أسواق وقود النقل مازال محدودا، كما يبين الشكل أن السوائل المنتجة من الغاز الطبيعي تعتبر من بدائل الوقود الهيدروكربونية التي سوف تكون لها دور محدود في إمدادات وقود النقل في المدى المنظور بالرغم من أن تكنولوجيا إنتاج هذه السوائل قد تطورت وأن هناك عدد من المصانع التي باشرت إنتاجها منذ مدة، ويمكن بواسطة تكنولوجيا تحويل الغاز الطبيعي إلى سوائل إنتاج وقود نقل مماثل للديزل النظيف كما أنه يمكن إنتاج الميثانول الذي يمكن إستخدامه كمضاف أكسيجيني للغازولين إما مباشرة أو بعد تحويله إلى ميثيل ثلاثي بيوتيل إيثر (MTBE) وإنتاج ثاني ميثيل الإيثر الذي يمكن إستخدامه في محركات الديزل.

وأوضحت دراسة سابقة من طرف المنظمة الدولية للطاقة على كفاءة إستخدام الغاز الطبيعي المضغوط كوقود في قطاع النقل، على أساس سعر البترول 21 دولار/ للبرميل، فإن تكلفة الإنتاج والتوزيع إلى الإستهلاك النهائي لبرميل من البنزين قدرت بحوالي 31 دولار، في الوقت الذي سجلت فيه تكاليف الأنواع الأخرى للوقود (بما يعادل نفس الطاقة) مثل الغاز الطبيعي المضغوط حوالي 23 دولار في حالة تقييم الغاز بحوالي \$1/MMBTU⁽¹⁾. وبعد النجاح الذي حققته الدول في إستخدام الغاز الطبيعي المضغوط، مع بداية التسعينات وصل عدد السيارات التي تعمل بهذا النوع من الغاز^(*) إلى 800.000 سيارة عام 1996 وحوالي 1.5 مليون سيارة في العالم (حسب المنظمة الدولية للسيارات بالغاز الطبيعي) ويتوقع أن يتضاعف بحلول عام 2005، لاسيما بتناسب البنية التحتية اللازمة لإستمراره ونمو إستخدامه⁽²⁾.

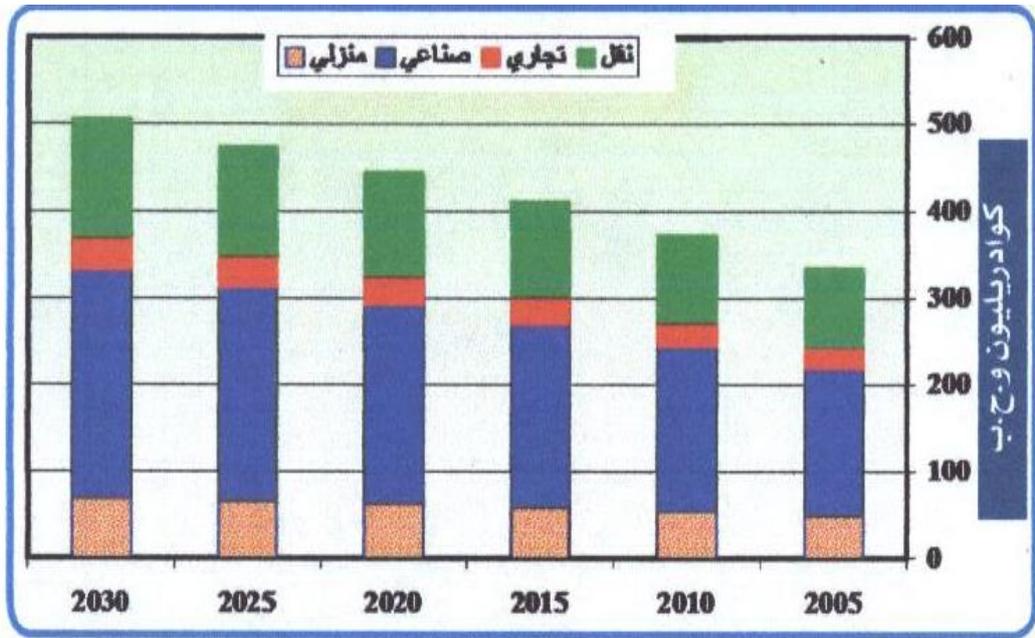
⁽¹⁾ OME, l'industrie du gaz naturel dans les pays en développement du sud et de l'Est de la méditerranée (PSEM), France, 1995, P50.

^(*) للإشارة فإن وسائل النقل، المستعملة لهذا النوع من الوقود تقوم بطرح غازات المسببة لظاهرة الإحتباس الحراري بنسبة أقل بحوالي 20% من الوسائل المستعملة للبنزين أو الديزل.

⁽²⁾ سناء البناء وأسامة نور الدين، "الغاز الطبيعي المضغوط: التجربة المصرية"، مجلة النفط والتعاون العربي، العدد 79، السنة 1996، ص 10.

تقدر إدارة معلومات الطاقة الأمريكية أن قطاع النقل سيبقي معتمدا بشكل شبه كلي على السوائل التي تشكل نحو 98% من إجمالي إمدادات الطاقة لهذا القطاع، وذلك على إمتداد الأعوام 2005 - 2030، ففي عام 2005، بلغت كمية إستهلاك السوائل في قطاع النقل نحو 41.5 م ب م ن/ي، أي حوالي 49% من إجمالي السوائل المستهلكة، ومن المتوقع أن ترتفع كمية الإستهلاك إلى نحو 62.7 م ب م ن/ي في عام 2030، وهو ما يعادل 58% من إجمالي السوائل المستهلكة، وتجدر الإشارة إلى أن السوائل في هذه الدراسة الأمريكية تضم النفط والنفط الثقيل جدا، والسوائل المنتجة من الفحم الحجري والغاز الطبيعي، ويوضح "الشكل 17" توزيع إستهلاك الطاقة الأولية والسوائل على القطاعات المختلفة.

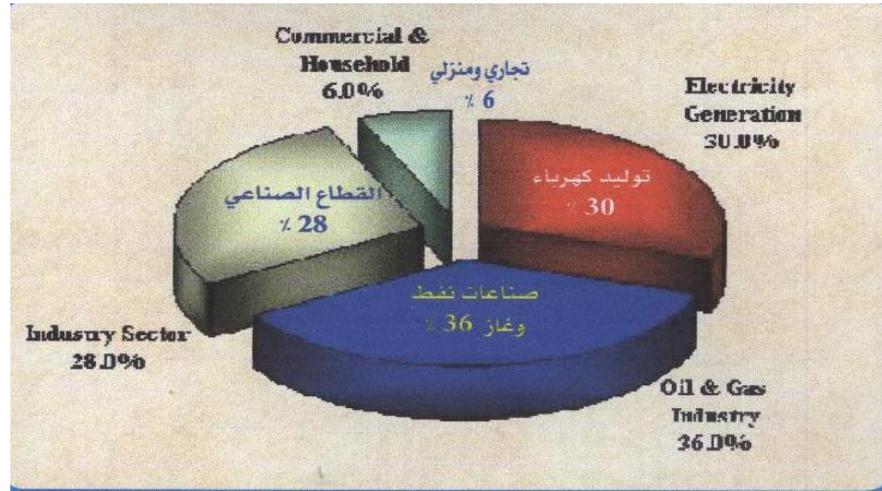
الشكل رقم 17: توزيع إستهلاك الطاقة الأولية على القطاعات المختلفة.



المصدر: مأمون عيسى حليبي، مرجع سابق، ص 66.

ويتبين من الشكل رقم (17) الخاص بتوزيع إستهلاك الطاقة الأولية على القطاعات المختلفة أن إستهلاك قطاع النقل سينمو من نحو 42.5 م ب م ن/يوم (90 كودريلليون و ح ب) في عام 2005 إلى حوالي 64 م ب م ن/يوم (135 كوادريلليون و ح ب) في عام 2030 ويشكل ذلك نحو 19.5% من إجمالي الطاقة المستهلكة في العالم، كما أن معدل نمو إستهلاك قطاع النقل سيبلغ حوالي 1.8%.

الشكل رقم 18: إستهلاك الطاقة في الدول العربية حسب القطاعات.



المصدر: مختار اللبابيدي، " نقل الغاز واستخداماته في الدول العربية، مجلة النفط

والتعاون العربي، المجلد 34، العدد 126، صيف 2008، ص 111.

ومن خلال الشكل رقم (18) يلاحظ إستهلاك الطاقة في الدول العربية حسب القطاعات حيث يتبين أن صناعات النفط والغاز تملك حصة الأسد بـ 36%، ثم يأتي قطاع توليد الكهرباء بنسبة 30% ومن ثم القطاع الصناعي بنسبة 28%، أما القطاع المنزلي والتجاري فلم يحظى إلا بنسبة 6%، وتعتبر هذه القطاعات من القطاعات الرئيسية المستهلكة.

المبحث الثاني: أهمية ترشيد إستخدام الغاز الطبيعي.

يواجه إستخدام الطاقة الأحفورية قيود من بينها قضايا تلوث البيئة ونضوب الإحتياطي والمخزون وكذلك مشكلة النمو الديمغرافي وتطلعات النمو الإقتصادي، وتعتبر هذه القيود كافية لتوليد أزمة عالمية أساسها إختلال ركيزة الإقتصاد، ولقد كان إستخدام البترول ومشتقاته يحتل النصيب الأكبر في إحتياجات الطاقة في العقود الماضية إلى درجة تهميش إستخدام الغاز الطبيعي، إلا أن التدهور البيئي عن طريق إنبعاث ثاني أكسيد الكربون وأكاسيد البترول قد حول مسار الطاقة إلى إيجاد بدائل أنظف على رأسها الغاز الطبيعي الذي يتمتع بمزايا تؤهله ليتبوأ مكانة متقدمة أمام المصادر الطاقوية الأخرى سواء من حيث إحتياجاته المهمة أو من حيث الخواص الفيزيائية والكيميائية التي يمتاز بها، الأمر الذي استدعى التطرق إلى الأهمية في ترشيد إستعمال طاقة الغاز الطبيعي التي لا تتوقف فقط عند الفوائد المالية التي ستوفرها الدول والأفراد من تقليل الإستهلاك، ولكن تتعداه إلى تقليل

الإنبعاث من غاز الكربون كهدف منشود، وتطويل عمر الإحتياطي الحالي لتفادي أزمة نقص الطاقة....

المطلب الأول: الغاز الطبيعي والبيئة:

ربما لم يعد هناك شيء مما هو محيط بنا من دون أن يلعب النفط والغاز، وغيرهما من الطاقات الأحفورية الدور المحوري في وجوده، ولأن الوعي بالقضايا البيئية وبضرورة ترشيد إستهلاك الطاقة، فقد شرعت كل الجهات ذات العلاقة في إجراء دراسات حول سبل توفير إستهلاك الطاقة كميا، وتعظيم كفاءتها في ذات الوقت، ولتوضيح الصورة ينبغي إعطاء مفهوم لكل من البيئة والتلوث البيئي.

أولاً: مفهوم البيئة:

إن البيئة كمصطلح ليس من اليسير، كما يتصور البعض وضع تعريف محدد له وذلك جراء تعدد المفاهيم المستخدمة لهذا المصطلح في كل فرع من فروع العلم المختلفة، فالبيئة لفظة شائعة الإستخدام ويرتبط مدلولها بنمط العلاقة بينها وبين مستخدمها فالبيت بيئة والمدرسة بيئة والحي بيئة والقطر بيئة والكرة الأرضية بيئة والكون كله بيئة، ويمكن أن ننظر إلى البيئة من خلال النشاطات البشرية المختلفة، فنقول البيئة الزراعية والبيئة الصناعية والبيئة الثقافية، والبيئة الصحية وهناك أيضا البيئة الإجتماعية والبيئة الروحية والبيئة السياسية، من ذلك يظهر أن وضع تعريف شامل للبيئة يستوعب مجالات إستخدامها المختلفة لا يتيسر بسهولة، فالباحث في كل فرع من هذه العلوم يعرف البيئة وفقا لرؤيته الصادرة عن زاوية تخصصه الدقيق.⁽¹⁾

1- المفهوم الإيكولوجي للبيئة:

تعرف البيئة إيكولوجيا بأنها مجموع كل المؤثرات والظروف الخارجية المباشرة وغير المباشرة المؤثرة على حياة ونمو الكائنات الحية، لذا إتجه البعض إلى تعريف البيئة بأنها الوسط الطبيعي الذي يعيش فيه الإنسان.

(1) عمر شريف، " استخدام الطاقات المتجددة ودورها في التنمية المحلية المستدامة (دراسة حالة الطاقة الشمسية في الجزائر) أطروحة دكتوراه دولة (غير منشورة) ، كلية العلوم الإقتصادية، جامعة باتنة، 2006/2007، ص 82.

2- البيئة وفقا لمؤتمر استوكهولم:

هناك شبه إ اتفاق بين الكثير من المهتمين بالدراسات البيئية على أن البيئة هي الإطار الذي يشمل جميع عناصر الحياة التي تحيط بالإنسان، وقد توج مؤتمر أستوكهولم هذا الإتجاه حينما عقد بالسويد تحت مظلة الأمم المتحدة 1972 حيث أعطى للبيئة مفهوما واسعا وتناول تعريفها بالإعلان الصادر عن هذا المؤتمر بأنها: كل شيء يحيط بالإنسان.

وقد بدأ الإهتمام بقضايا البيئة منذ السبعينيات عندما عقد مؤتمر أستوكهولم في 1971. على أن أهم خطوة إتخذت في هذا الصدد كانت في شكل مؤتمر « قمة الأرض » الذي إجتمع في ريودي جينيرو في 1992، والذي وضع قضية البيئة في صلب الإهتمامات العالمية أهمها ما عرف بجدول أعمال القرن 21⁽¹⁾، ولقد إرتفعت وتيرة الضغوط الدولية والهيئات الغير حكومية الداعية إلى ضرورة التدخل العاجل لوقف التدهور الحاصل في مجال البيئة، فعقدت لهذا الغرض مؤتمرات ووقعت إتفاقيات دولية، من أهمها بروتوكول كيوتو باليابان الذي جاء إمتدادا لمؤتمر ريودي جينيرو في عام 1992، وبموجب هذه الإتفاقية، ستبحث الدول عن عدة آليات تهدف في النهاية إلى التحول من الإستخدام الملوث وغير الفعال للفحم والبتترول إلى الغاز ثم إلى الطاقة المتجددة، للوصول إلى هدف إبقاء متوسط حرارة الأرض على المستوى الكوني تحت درجتين مؤويتين (3.6 فهرنهايت) أدفا عما كانت عليه قبل عصر الصناعة وهي النقطة الحرجة للمناخ العالمي، حيث سيؤدي تجاوزها إلى آثار مدمرة⁽²⁾.

وينبغي الإشارة هنا إلى مفهوم التلوث البيئي.

ثانيا: مفهوم التلوث البيئي في الإقتصاد:

يعتبر التلوث البيئي نوعا من أنواع فشل السوق (Market Failure) وذلك بالإستخدام المفرط للموارد بشكل الملكية الجماعية أو عدم وجود الملكية، وبذلك فالسوق يفشل عند عدم تواجد حقوق الملكيات أو عند الإخفاق في ضبط الموارد للإستفادة المثلى منها. وإستنادا على

(1) حازم الببلاوي، " النظام الإقتصادي الدولي المعاصر " من نهاية الحرب العالمية الثانية إلى نهاية الحرب الباردة"، سلسلة عالم المعرفة، العدد 257، الكويت، مايو/ أيار 2000، ص 288.

(2) أحمد الشربيني، عالم بعد كيوتو " خارطة طريق بيئية لإنقاذ كوكبنا، في مجلة العربي، العدد 559، يونيو 2005، الكويت ص 159.

نظرية حقوق الملكية فإن تدخل الحكومة في ملكية الموارد الطبيعية هو أساس للخلافات وهذا ما يدعي بفشل الحكومة (Government Failure) وتسمى كل أنواع التلوث في الإقتصاد بالآثار الخارجية (Externalities)، والآثار الخارجية بصفة عامة هي إما آثار سلبية أو إيجابية لأنشطة وحدة أو وحدات إقتصادية معينة على رفاهية وحدات إقتصادية أو إجتماعية أخرى والتي لم يؤخذ إعتبارها في ميكانيكية السوق، ويمكن تعريف الوحدات بمنشآت أو مؤسسات صناعية أو إقتصادية أو أفراد⁽¹⁾.

وقد تم تطبيق نظام الأمم المتحدة لإتفاقية تغير المناخ سنة 1992 كرد فعل لقضايا إرتفاع تركيزات الغازات الدفيئة في الهواء وأثرها السلبي على المناخ والأنظمة الحيوية. من بين أسباب إنبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون نذكر عاملين أساسيين هما حرق الوقود الأحفوري وقطع الغابات، وقد أفادت إدارة معلومات الطاقة بالولايات المتحدة الأمريكية (EIA / DOE) أن ثلاث أرباع إنبعاثات ثاني أكسيد الكربون الإجمالية الحالية أصلها من حرق الوقود الأحفوري وقد تزايد مجموع الإنبعاثات منذ سنة 1970، حيث وصل إلى مستوى 5.8 بليون طن متري (Billion Metric Tons) في سنة 1990 و6.2 بليون طن متري سنة 1997، ويتوقع تزايد إرتفاعه ليصل إلى 10 بليون طن متري سنة 2020 وهو مستوى يفوق مستويات إنبعاث ثاني أكسيد الكربون لسنة 1997 ب 62%⁽²⁾.

وتعتبر الأضرار البيئية لغازات الدفيئة من الأسباب الملحة لتطبيق أنظمة كفاءة إستخدام الطاقة والحفاظ عليها وإستدامتها في الوقت الحاضر وذلك للحد من التأثير السلبي على البيئة من إنبعاثات ثاني أكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين وأكاسيد الكبريت وغيرها بكميات تفوق القدرة الإستيعابية الطبيعية للنظم الإيكولوجية والمسببة لتلوث الهواء وسخونة الأرض وتغيير المناخ، وقد نتج عن التخوفات من الأضرار البيئية للوقود الأحفوري، اللجوء إلى تقنيات بديلة للطاقة النظيفة أو ما يسمى بالطاقة الخضراء "Green Energy" كإستخدام الغاز الطبيعي، والغاز المسال والطاقات المتجددة.

(1) نجاه النيش، " تكاليف التدهور البيئي وشحة الموارد الطبيعية بين النظرية وقابلية التطبيق في الدول العربية "، المعهد العربي للتخطيط، الكويت، أبريل 1999، ص3.

(2) نجاه النيش، " الطاقة والبيئة والتنمية المستدامة: آفاق ومستجدات"، المعهد العربي للتخطيط، الكويت، يونيو 2001، ص 2.

ثالثاً: دور الطاقة في تلوث البيئة:

إن مصادر الطاقة المختلفة تعتبر سبباً رئيسياً في تلوث البيئة والإضرار بها ويعتبر الفحم الحجري من أسوأ مصادر الطاقة على البيئة وذلك بدءاً من إستخراجه من المنجم حيث تشكل الغازات المنبعثة عنه خطورة على صحة وحياة عمال المناجم، كذلك فإن إستخراج الفحم يتطلب كميات كبيرة من الماء، وعند تصريف هذا الماء المشبع بالأحماض فإن ذلك يكون له أبلغ الضرر على المياه الجوفية والأرضية وكذلك فإن نقل الفحم وإستهلاكه يشكلان أخطار إضافية على البيئة، إذ ينتج عن إحتراقه أكسيد الكبريت والكربون والرماد والعناصر الأخرى التي تساهم في تلوث الهواء والماء⁽¹⁾، كما ينتج عن إنبعاث هذه الأكاسيد نوع من المطر الحمضي الذي يضر بالإنسان والنبات والحيوان.

كذلك فإن مخلفات الزيوت ورمال القار والصخور الزيتية تتخلف عنها نفايات تضر بالبيئة والتربة بشكل عام، وذلك نتيجة إتحاد عدة عناصر مثل المعادن وأشعة الشمس ومياه الأمطار مع الزيت لتكوين رابطة زيت من التربة وهذا التفاعل يؤدي إلى موت النباتات وديدان الأرض.

ومن جانب آخر فإن المحاذير والمخاطر التي تحيط بالطاقة النووية تعتبر أخطر مصادر الطاقة على الإطلاق، وما تتضمنه من تلوث حراري وإشعاعي يفوق مخاطر وملوثات البيئة الأخرى، وذلك فيما يتعلق بتشغيل المفاعلات النووية ومعايير الأمان والسلامة الخاصة بها⁽²⁾.

وعلى الرغم من أن الغاز الطبيعي يعتبر أنقى أنواع الطاقة عند إحتراقه فإن البترول على العكس يعتبر مصدراً ملوثاً للبيئة، وذلك من عدة أوجه نجلها في:

1- ينتج عن عمليات الحفر والتنقيب المصاحب لإستخراج البترول تشويه سطح الأرض وعدم صلاحيتها لنشاط آخر بعد إنتهاء عمر البئر، كما ينجم عن التدفق التلقائي للآبار الكثير من الأضرار التي تلحق الأذى بجميع الكائنات الحية، أيضاً تتسبب المياه التي

(1) سيد فتحي الخولي، إقتصاديات البترول، الطبعة الأولى، مكتبة دار حافظ للطباعة والنشر، جدة، 1988، ص 338.

(2) مديحة الحسن الدغديدي، مرجع سابق، ص 704.

- تحقق بها الآبار لإستخراج الزيت في تلوث البيئة.
- 2- كذلك فإن البترول يلعب دورا هاما في تلوث الأماكن المار بها الأنابيب التي تنقله من الآبار إلى معامل التكرير أو الناقلات أو نتيجة حوادث وجنوح أو تصادم أو غرق تلك الناقلات، كما يمكن أن يحدث نتيجة لتسرب الزيت من الآبار المغمورة، الأمر الذي يكون له أثر سيئ على حياة الكائنات البحرية والثروة السمكية⁽¹⁾.
- 3- كما تحدث عملية تكرير وتصنيع البترول الخام تلوثا للبيئة نتيجة تصريف الكيماويات والمياه المتخلفة عن عمليات التكرير.
- 4- كذلك فإن إستخدام البترول لتوليد الطاقة ينتج عنه ملوثات حرارية وكيماوية أهمها أول أكسيد الكربون الناتج عن إطلاق عادم وسائل النقل.
- أما بالنسبة للغاز الطبيعي فإنه يتكون أساسا من غازي الميثان وأول أكسيد الكربون ومعهم آثار من كبريتيد الهيدروجين، عند الإحتراق التام يتحول غاز الميثان إلى ثاني أكسيد الكربون وماء، ويتحول أول أكسيد الكربون إلى ثاني أكسيد الكربون وتكمن الخطورة من الغاز الطبيعي عند تسربه دون إحتراق نظرا للسمية الشديدة لغاز أول أكسيد الكربون، ويعتبر أقل أنواع الوقود الأحفوري تلويثا⁽²⁾.
- في حين أن نقل الغاز الطبيعي يتم عن طريق أنابيب من الصلب، ويتم نقله بين القارات أيضا في ناقلات خاصة معدة لهذا الغرض في شكل غاز سائل على أن يتم تحويله إلى غاز في ميناء الوصول مرة أخرى، مما يتطلب تجهيزات خاصة⁽³⁾، وقد إستغني عن تخزين الغاز الطبيعي في خزانات كبيرة، خاصة في داخل المدن، وذلك خوفا من حدوث بعض الحرائق أو الانفجارات المدمرة واستبدال ذلك بتخزين الغاز في خطوط الأنابيب، برفع ضغطه تدريجيا في هذه الأنابيب، وإذا أخذت عوامل الأمان في نقل الغاز الطبيعي فإنه لا يؤدي إلى تلوث يذكر للبيئة، إذ يعد الغاز هو الوقود المفضل بيئيا، وهو مصدر رئيسي في توليد الطاقة بإستخدام تقنيات التوربينات الغازية، ذات الدورة المركبة.

(1) سيد فتحي الخولي، مرجع سابق، ص 340.

(2) عمر شريف، مرجع سابق، ص 70.

(3) روبرت مايرو و مايكل ستوبارو، " مقارنة بين إقتصاديات نقل الغاز بواسطة الأنابيب وناقلات الغاز المسيل الطبيعي "، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد 21، العدد 75، 1995، الأول، الكويت، ص 11.

وبالنسبة للدول العربية فلقد كان استخدام البترول ومشتقاته يحتل النصيب الأكبر في إحتياجات الطاقة في العقود الماضية إلى درجة تهميش استخدام الغاز الطبيعي، إلا أن التدهور البيئي عن طريق إنبعاثات ثاني أكسيد الكربون وأكاسيد الكبريت قد حول مسار الطاقة إلى إيجاد بدائل أنظف على رأسها الغاز الطبيعي، وقد أصبح الغاز الطبيعي مصدر طاقة ملائم للعديد من الأنشطة الصناعية في دول الشرق الأوسط وحاليا 58% من الطاقة الكهربائية المنتجة في منطقة الشرق الأوسط تعتمد على الغاز الطبيعي ويتوقع أن هذه النسبة سترتفع إلى مستوى 75% في سنة 2010، وقد بدأ التفكير في شبكة للغاز الطبيعي محلية وقطرية، فمقارنة بأنواع الوقود الأخرى يعتبر الغاز الطبيعي أنظفها حيث تقدر إنبعاثاته نحو ثلثي إلى نصف كميات الإنبعاثات من البترول.

ومن جهة أخرى، إتخذت بعض الدول العربية وبخاصة دول الخليج العربي مختلف السبل للحفاظ على الطاقة وتحسين كفاءتها خصوصا في إنتاج وإستهلاك الكهرباء، واستخدام المنتجات والسلع ذات الكفاءة العالية في الحفاظ على الطاقة، وتجدر الإشارة إلى بدء استخدام معظم الدول العربية لتقنيات ⁽¹⁾ "combined cycle Gas Turbine" في إنتاج الكهرباء باستخدام الغاز الطبيعي والتي تصل كفاءتها الحالية إلى 55% بالمقارنة بـ 30% للتقنيات القديمة المستعملة.

المطلب الثاني: الغاز الطبيعي والتنمية المستدامة

قبل التطرق إلى التنمية المستدامة يجب الإشارة أولا إلى مفهوم التنمية وكذا مؤشرات قياسها.

أولا: مفهوم التنمية:

برز الإهتمام بقضايا التنمية وأخذت تشغل بال العالم منذ نهاية الحرب العالمية الثانية وأعلنت هيئة الأمم المتحدة عقد الستينات عقدا للتنمية، واستهدف رفع معدل النمو الإقتصادي إلى 5% سنويا خلال هذا العقد، وأصبح التصنيع والتحضير والتخطيط للتنمية من أهم القضايا في الدول النامية، كما تلاحقت التطورات في مجال الفكر التنموي وتحول الإهتمام من مجرد النمو في متوسط دخل الفرد إلى الإهتمام بقضايا أخرى مثل التوظيف وإعادة توزيع الدخل

⁽¹⁾ International Energy outlook, Development of Energy, 2000.

وإشباع الحاجات الأساسية والتنمية البشرية والمحافظة على البيئة من أجل إستدامة التنمية وغيرها.

هناك العديد من التعاريف والمفاهيم حول التنمية تشير بشكل عام على أنها عملية شاملة ومعقدة في نفس الوقت، توحى بأن هناك غايات مجتمعية وأهداف وطنية يجب تحقيقها أو العمل من أجل تجسيدها في الواقع العملي تتطلب الموارد المالية الضرورية والإرادة في التغيير نحو الأفضل لحياة المجتمع⁽¹⁾.

ومفهوم التنمية عموماً هو "إحداث تغييرات جذرية في الهيكل الإقتصادي الوطني (للخروج من حالة التخلف) عن طريق رسم إستراتيجية عامة للتطور الإجتماعي نابعة من القرار السياسي تحدد لها مدة زمنية وخطط واضحة، تعبأ لها كافة الموارد الإقتصادية الكمية فقط إلى تنمية تمس جميع مناحي الحياة الإقتصادية والإجتماعية والثقافية للمواطنين⁽²⁾".

إن الدول المتخلفة تجمع بينها سمة أساسية وهي إنخفاض متوسط الدخل مع بعض سمات وخصائص تختلف من دولة إلى أخرى، غير أنها لا تعدو كونها في النهاية تعبر عن واقع حال يتمثل في إنخفاض متوسط الدخل في هذه الدول، ولذلك نجد كل الدول المتقدمة يرتفع فيها مستوى دخول أفرادها ويعد مؤشراً حقيقياً على تطور المستوى الإجتماعي والإقتصادي، وبالتالي فإن غاية التنمية وتجسيدها بتعبئة الإمكانيات المالية والموارد الإقتصادية والبشرية هي البحث في النهاية على رفع متوسط الدخل مقارنة بالدول المتقدمة وتقريب فجوة الدخل بين فئات المجتمع المتخلفة^(*).

كما تعرف التنمية بأنها "إنبثاق ونمو كل الإمكانيات والطاقات الكامنة في كيان معين بشكل كامل ومتوازن سواء كان هذا الكيان هو فرد أو جماعة أو مجتمع. وهناك إختلاف بين مفهوم النمو Croissance والتنمية Developpement فالنمو يشير إلى التقدم التلقائي أو الطبيعي أو العفوي دون تدخل من قبل الفرد والمجتمع، في حين التنمية هي

(1) بلقاسم زياني، دور المحروقات في تمويل التنمية "حالة الجزائر"، بحث مقدم لنيل شهادة الماجستير في العلوم الإقتصادية: فرع "نظرية التنمية"، جامعة باتنة، 1995، ص، ص 17، 18.

(2) هاشم جمال، السوق البترولية العالمية وانعكاساتها على الجزائر، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في العلوم الإقتصادية، غير منشورة، جامعة الجزائر، 1988، ص 31.

(*) مع الإشارة إلى أن الدول النفطية يرتفع فيها مستوى الدخل الفردي، ولكن ذلك لا يعتبر مؤشراً عن تنمية حقيقية لأنه توزيع لربع البترول وارتفاعه مرتبط بنمو العائدات، ويتغير من سنة لأخرى تبعا للتغيير في أسعار المحروقات.

العملية المقصودة التي تسعى إلى إحداث النمو بصورة سريعة في إطار خطط مدروسة وفترات زمنية معينة.⁽¹⁾

1- مؤشرات قياس التنمية:

لقد واكب التطور في مفهوم التنمية تطورا مناظرا في المقاييس أو المؤشرات التي تستخدم في قياس التنمية، ويعتبر قياس التنمية من القضايا الهامة وذلك لأنه يمكن التعريف من خلاله على مخرجات (منتجات) التنمية وتحديد التخصيص الأفضل للموارد، وتتم عملية القياس باستخدام مؤشرات Indices بعضها إحصائي والآخر وصفي أو تحليلي، ويستخدم المقياس لمعرفة غرض معين أو أكثر، ولذلك يجب أن يعكس هذه الأغراض.

1-1- المؤشرات الاقتصادية:

يعتبر الدخل من المؤشرات الأساسية للاقتصاد لأن الدخل هو المؤشر الأساسي الذي يستخدم في قياس التنمية ودرجة التقدم الاقتصادي ولا بد من الإشارة إلى أن صعوبة تحديد مفهوم الدخل الحقيقي والإتفاق على البنود التي تحسب ضمن إجمالي الناتج القومي وكذلك عدم ثبات أسعار الصرف الخارجية واختلاف الأسعار الرسمية الحقيقة من الأمور التي يتعين أن تؤخذ في الحسبان عند تقدير تلك المشروعات .

1-1-1 الدخل القومي الكلي:

زيادة الدخل القومي لا تعني نموا اقتصاديا عند زيادة السكان بمعدل أكبر، ونقص الدخل القومي لا يعني تخلفا اقتصاديا عند انخفاض السكان بمعدل أكبر فالاعتماد على هذا المقياس قد لا يؤدي إلى بلوغ النتائج⁽²⁾.

1-1-2 الدخل القومي الكلي المتوقع:

يقترح البعض الاعتماد على الدخل المتوقع في قياس النمو الاقتصادي فقد يكون لدى الدولة موارد كامنة تستغلها بتوظيف وسائل تقنية متطورة.

(1) إبراهيم حسين العسل، التنمية في الفكر الإسلامي مفاهيم، عطاءات، معوقات، أساليب، المؤسسة الجامعية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2006، ص، ص 23، 24.

(2) محمد عبد العزيز عجمية، عبد الرحمن يسري أحمد، التنمية الاقتصادية والاجتماعية ومشكلاتها، الدار الجامعية، الإسكندرية 1999، ص 58.

1-1-3 معيار متوسط الدخل:

إن الزيادة في متوسط دخل الفرد التي تعتبر مؤشرا للتقدم، ولعملية التنمية السريعة هي تلك الزيادة التي تصاحب تغير الوضع الاجتماعي المترتب على تصحيح الاختلالات الهيكلية، أما الزيادة الفجائية في متوسط دخل الفرد نتيجة لاكتشاف مورد جديد أو ثروة طبيعية جديدة دون أن يصاحب ذلك تغير في البنيان الاجتماعي والاقتصادي والثقافي، لا تعتبر تنمية على الإطلاق طالما بقيت كافة سمات التخلف بالرغم من هذا الارتفاع الشديد في متوسط دخل الفرد.

1-2- المؤشرات الاجتماعية:

المؤشرات الاجتماعية هي المؤشرات الخاصة بنوعية الخدمات التي تعايش الحياة اليومية لأفراد المجتمع (جوانب صحية، جوانب تغذية، جوانب تعليمية وثقافية.....)

1-2-1 معايير الصحة: من بين المعايير لقياس مدى التقدم الصحي:

- عدد الوفيات لكل ألف من السكان (معدل الوفيات للأطفال دون الخامسة، معدل الوفيات بين الأطفال الرضع أقل من سنة).
- ارتفاع معدل الوفيات يعني عدم كفاية الخدمات الصحية وعدم كفاية الغذاء، سوء التغذية وكل هذه صفات التخلف.
- معدل توقع الحياة عند الميلاد، أي متوسط عمر الفرد فكلما زاد هذا المعدل دل ذلك على درجة التقدم الاقتصادي وكلما انخفض دل ذلك على درجة التخلف الاقتصادي⁽¹⁾.

1-2-2 المعايير التعليمية:

إن التعليم له أثر إيجابي على الإنتاج والاستهلاك، والإنفاق على التعليم ويساهم في تنمية الموارد البشرية وتأهيلها.

(1) محمد عبد العزيز عجمية، مرجع سابق، ص 66.

ومن بين المعايير التي تستخدم في التعرف على المستوى التعليمي والثقافي هي:

- نسبة الذين يعرفون الكتابة والقراءة من أفراد المجتمع.
 - نسبة المسجلين في مراحل التعليم الأساسي ونسبة المسجلين في التعليم الثانوي.
 - نسبة الإنفاق على التعليم بجميع مراحلها إلى إجمال الناتج المحلي وكذلك إلى إجمالي الإنفاق الحكومي.
- نلاحظ تحسن هذه النسب في السنوات الأخيرة مما يعني أن معظم الدول النامية بدأت تهتم بالتعليم وتوليه اهتماما كبيرا.

1-2-3 معايير التغذية

إن الدول النامية غير قادرة على توفير الغذاء الأساسي لسكانها مما يؤدي إلى سوء التغذية وما يترتب على ذلك من ضعف قدرتها الإنتاجية ومنها انخفاض مستوى الدخل ومن المؤشرات التي تستخدم للتعرف على سوء التغذية:

- متوسط نصيب الفرد اليومي من السرعات الحرارية.
- نسبة النصيب الفعلي من السرعات الحرارية إلى متوسط المقررات الضرورية.

1-2-4 معايير نوعية الحياة المادية:

معيار الصحة ومعيار التعليم ومعيار التغذية بطبيعتها معايير فردية تعتمد على الناحية الاجتماعية بذاتها أما معيار نوعية الحياة المادية فهو معيار مركب أي يعتمد على أكثر من جانب من جوانب الحياة.

- توقع الحياة عند الميلاد.
 - معدل الوفيات عند الأطفال.
 - معرفة القراءة والكتابة.
- وإن هذا المعيار يهتم بالنتائج دون أن يتعرض للجهود المبذولة لتحقيقها ولا يأخذ في اعتباره مستويات الدخل والقدرة على الشراء.

1-2-5 معيار دليل التنمية البشرية:

نجح برنامج الأمم المتحدة في 1990 إلى الوصول إلى مقياس جديد عرف بدليل التنمية البشرية أو معيار التقدم البشري، وهو معيار مركب شأنه شأن معيار نوعية الحياة المادية، ويحاول الربط بين مفردات معيار نوعية الحياة المادية بالنواتج القومي المعدل بالقوة الشرائية⁽¹⁾.

- توقع الحياة عند الميلاد.
- معيار التحصيل العلمي.
- معرفة القراءة والكتابة ومتوسط عدد سنوات الدراسة في المؤسسات التعليمية.
- متوسط نصيب الفرد من الدخل المعدل بالقوة الشرائية.

1-3- المؤشرات الهيكلية:

كانت الدول المتقدمة تعمل خلال فترة طويلة على توجيه إقتصاديات الدول النامية نحو إنتاج مواد غذائية.

اتجهت الدول المتقدمة إلى تغييرات هيكلية في بناياتها الإقتصادية عن طريق الإتجاه نحو التصنيع، وذلك لتوسيع القاعدة الإنتاجية وتنويعها إضافة إلى تحقيق زيادة في الدخل ورفع مستويات المعيشة بحيث كانت الدول النامية سواقا لتصريف منتجات الدول المتقدمة من السلع المصنعة ومصدرا للمواد الأولية ومن بين المؤشرات⁽²⁾:

- الأهمية النسبية للإنتاج الصناعي إلى إجمالي الناتج المحلي.
 - الأهمية النسبية للصادرات من السلع الصناعية إلى إجمالي الصادرات.
 - نسبة العمالة في القطاع الصناعي إلى إجمالي العمالة.
- لذلك ينبغي أن تحدد أهداف التنمية الإقتصادية والإجتماعية بمفهوم الإستدامة في جميع البلدان - نامية أو متطورة - تلك القائمة على إقتصاديات السوق أو القائمة على التخطيط المركزي، ومهما اختلفت التفسيرات فإنه ينبغي أن تشترك في ملامح عامة محددة، وينبغي

(1) محمد عبد العزيز عجمية، مرجع سابق، ص 71.

(2) نفس المرجع، ص 74.

أن تنطلق من الإجماع على المفهوم الأساسي للتنمية المستدامة ومن إطار إستراتيجي واسع لبلوغها⁽¹⁾.

إن التنمية تتضمن تحولا مضطربا في الإقتصاد والمجتمع ، ويمكن من الناحية النظرية متابعة طريقة التنمية المستدامة بالمعنى المادي لهذه الكلمة حتى في ظل أوضاع إجتماعية وسياسية صارمة، إلا أنه لا يمكن تأمين الإستدامة المادية دون أن تولي سياسات التنمية إهتماما لإعتبارات مثل: إدخال التغييرات على طرائق توزيع التكاليف والمنافع وجعل الموارد في المتناول، وحتى المفهوم الضيق للإستدامة المادية يتضمن الإهتمام بالمساواة الإجتماعية ما بين الأجيال وهو إهتمام ينبغي أن يشمل منطقيا المساواة داخل كل جيل.

ثانيا: مفهوم التنمية المستدامة:

أصبح الوضع البيئي المتردي يهدد النظم البيئية الطبيعية بأكملها، ولم يعد هذا الهم أمرا داخليا يخص دولة بعينها، بل أصبح قضية لها بعد عالمي طالما أن البيئة لا تعرف حدودا سياسية، ومن هنا أصبح لزاما على المجتمع الدولي أن يتعامل مع هذه القضية خارج حدود الدول وأطرها السياسية⁽²⁾.

كما أن تلاحق المشكلات البيئية وزيادة حدة خطورتها على وجه الأرض إستدعى ضرورة توجيه الأنظار نحو دراسة تأثيراتها على التنمية، والتعامل مع البيئة بأساليب أكثر عقلانية والتي تحقق تنمية تلبي حاجات الأفراد الحالية دون الإضرار بحاجات الأجيال القادمة .

وترتكز التنمية المستدامة^(*) على الموازنة بين التوازنات البيئية والسكانية والطبيعية، لذا تعرف بأنها " التنمية التي تسعى إلى الإستخدام الأمثل بشكل منصف للموارد الطبيعية بحيث تعيش الأجيال الحالية دون إلحاق الضرر بالأجيال المستقبلية"، وسبب إعتناء التنمية المستدامة بالسكان والبيئة هو أن السكان في تزايد مستمر بينما الموارد الطبيعية تتناقص بشكل فظيع ولذا فإن أحد أهدافها الرئيسية هو الوصول إلى معدل نمو سكان ثابت على مستوى العالم لأنه كلما زاد السكان زاد إستهلاك الموارد الطبيعية بشكل أكثر(إستنزاف)

(1) محمد كامل عارف، " مستقبلنا المشترك نحو تنمية مستدامة "، سلسلة عالم المعرفة ، العدد 142، الكويت، 1989، ص69.

(2) أسامة أمين الخولي، " البيئة وقضايا التنمية والتصنيع- دراسة حول الواقع البيئي في الوطن العربي والدول النامية "، سلسلة عالم المعرفة، العدد 285، الكويت، 2003، ص13.

(*) توجد عدة تسميات أخرى لهذا النوع من التنمية مثل: التنمية المستدامة أو التنمية المطردة أو التنمية المتواصلة أو التنمية المستمرة والواقع أن كل هذه التسميات ترجمة لمصطلح واحد باللغة الإنجليزية " SUSTAINABLE " .

وزاد تلوث البيئة وإهدار الطاقات البيئية الممكنة، كما تعالج التنمية المستدامة مشكلة الفقر المتعلقة بالسكان لأن العيش في وسط من الفقر والحرمان إنما يؤدي إلى إستنزاف الموارد وتلوث البيئة، بهذا المعنى نجد أن التنمية المستدامة تسعى إلى إستغلال الموارد بشكل أكفأ مع الحفاظ على البيئة ومعالجة نواحي الفقر التي يعاني منها الكثير من البلدان⁽¹⁾.

كما عرفت التنمية المستدامة من قبل اللجنة العالمية للبيئة والتنمية التابعة للأمم المتحدة (WCED) في المؤتمر المنعقد عام 1987 ضمن تقرير برونو تالاند "The Brund tland Report" الصادر بعنوان "مستقبلنا المشترك" "Our Common Future" والذي إحتوى لوحده على ستة تعاريف لمفهوم التنمية المستدامة، والمفهوم الأكثر تداولاً هو الذي يترجم إنشغالاً واسعاً وإجماعاً كبيراً، وهو أن التنمية المستدامة هي تنمية تستجيب لحاجات الأجيال الراهنة دون تعريض للخطر قدرة الأجيال القادمة للإستجابة لحاجاتها أيضاً⁽²⁾.

1- موقع التنمية المستدامة من التشريعات الدولية:

تزايد الإهتمام بالبعد البيئي للتنمية المستدامة بعد إنعقاد أول مؤتمر للأمم المتحدة حول بيئة الإنسان في "ستوكهولم" السويد عام 1972، والذي يعتبر كبداية للإهتمام الرسمي لإرساء قواعد التعاون الدولي لحل مشكلات البيئة، وترتب على هذا المؤتمر إنشاء برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) الذي لفت أنظار المهتمين إلى بعض الظواهر التي تهدد الموارد الطبيعية، مثل التصحر، والمغالة في إستعمال الإنسان للموارد البيئية وتغير المناخ، وإتساع ثقب طبقة الأوزون تلوث الهواء، وما ينجر عن ذلك من أخطار على البيئة. تضمن مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية دعوة المجتمع الدولي إلى تغيير النمط الذي إستخدم لتحقيق التنمية، و إستبداله بنمط جديد هو التنمية المستدامة، وقد إهتم هذا المفهوم بثلاثة مبادئ

(1) عبد الهادي عبد القادر سويبي، " أساسيات التنمية والتخطيط الإقتصادي " ، القاهرة، مصر، 2008، ص، ص 75، 76.

(2) منظمة اليونسكو، العولمة والتنمية المستدامة، الموقع على الإنترنت:

أساسية تمثلت في (1) :

- المحافظة على التكامل البيئي، وذلك من خلال مراعاة وظيفة وتنوع هذا النظام وعدم تعدي الأنشطة الاقتصادية على القدرة الإستيعابية والإنتاجية لهذه البيئة في سبيل إشباع الحاجات البشرية المتعددة.
- العمل على تحقيق كفاية إقتصادية، أي السعي لجعل إستغلال الموارد البيئية بشكل عقلائي ورشيد، بما يحقق قيمة إجتماعية كبيرة من خلال إنفاق أقل وإستهلاك رشيد للموارد في الحدود التي تسمح بها القدرات البيئية .
- تحقيق عدالة تستوعب الأجيال الحاضرة والمستقبلية.

2- الإستخدام العقلائي للموارد:

يتمثل الإستخدام العقلائي للموارد الطبيعية الذي تقوم عليه التنمية المستدامة في مجموعة من المبادئ الرئيسية هي (2) :

2-1- تحديد مناطق تنفيذ النشاطات الإقتصادية:

والفكرة الرئيسية هنا تقوم على تساؤل حول: هل ننقل الموارد الطبيعية إلى مناطق أخرى لإستخدامها أم نستخدمها في أماكن تواجدها؟ والإجابة هنا لا يجب أن ترتبط فقط بالكلفة الإقتصادية بل يجب أن تأخذ بعين الإعتبار الكلفة البيئية في كلا الحالتين وهذا يعني أن النشاطات التنموية يجب أن تنفذ في الأماكن أو المناطق التي تكون فيها آثار هذه النشاطات في البيئة في حدودها ومسيطر عليها، وإلا فإن أي تدمير للبيئة سيؤدي إلى تدمير التوازن البيئي في المنطقة، ويترتب على ذلك سلسلة من ردود الفعل السالبة التي تقود إلى مزيد من التدمير، وعليه يجب عند إختيار مناطق تنفيذ الأنشطة التنموية الموازنة بين الكلفة البيئية والكلفة الإقتصادية.

(1) عدالة العجال، " مساهمة التنمية السياحية المستدامة في حماية البيئة "، مجلة العلوم الإجتماعية والإنسانية ، جامعة باتنة، العدد 22، جوان 2010، ص، ص 200، 201.

(2) عثمان محمد غنيم وماجدة أحمد أبو زنت، " التنمية المستدامة فلسفتها وأساليب تخطيطها وأدوات قياسها "، الطبعة الأولى، دار صفا للنشر والتوزيع، عمان 2007، ص، ص 47، 48.

2-2- حجم الموارد الطبيعية الكامنة وكميتها:

الإستغلال العقلاني للموارد الطبيعية أو إستخراجها لإستخدامها في نشاط إقتصادي معين يجب أن يتوقف عند النقطة التي تبدأ عندها الآثار البيئية السالبة بالظهور وهذه النقطة تتحدد من خلال حجم وكمية الموارد التي يحتاجها النشاط الإقتصادي وهذا يعني أنه لا بد من أن نوازن عند إستغلال مورد طبيعي معين في أي نشاط إقتصادي ما بين الكلفة الإقتصادية من جهة والكلفة البيئية من جهة أخرى.

2-3- مخرجات المشاريع الإقتصادية:

يرتبط هذا المبدأ بنوعية مخرجات المشاريع أو النشاطات الإقتصادية، فالتأثيرات السالبة لنوعية مخرجات النشاط يعتمد على كم ونوع المورد المستغل، وعلى التكنولوجيا المستخدمة في إستخراج أو إستغلال أو نقل المورد، وهذا يعيدنا إلى القول بأن تحسين نوعية مخرجات النشاط أو المشروع الإقتصادي يتطلب الموازنة بين الكلفة الإقتصادية من جهة والكلفة البيئية من جهة أخرى.

2-4- زمن التنمية ووقتها :

يتمثل هذا المبدأ في مدى تأثير مدة أو وقت التنمية بالعمليات الطبيعية التي تقود إلى تغيرات في نوع وكم ودرجة بقاء المورد في الطبيعة، فتسريع عمليات إستغلال مورد معين بإستخدام تقنيات معينة لا يؤثر فقط على كلفة عملية التنمية، بل ينعكس أيضا على زيادة الكلفة الإجتماعية والبيئية للتنمية.

وفي حين أن إستخدام الطاقة الأحفورية يواجه قيود من بينها قضايا تلوث البيئة ونضوب الإحتياطي والمخزون وكذلك مشكلة النمو الديمغرافي وتطلعات النمو الإقتصادي ، فإن هذه القيود تعتبر كافية لتوليد أزمة عالمية أساسها إختلال ركيزة الإقتصاد.

وقد أشار "Chartier" في مؤتمر الألفية عن الطاقة (2000)، إلى أن الإنفجار الديمغرافي سيبلغ ما بين 9 إلى 11 بلايين نسمة على الكوكب الأرضي خلال الخمس عقود المقبلة. وبدون أي تغيير في سياسات الطاقة سيستمر البترول والطاقة الأحفورية (البترول، الغاز ، الفحم الحجري) في مد 80% من إحتياجات الطاقة للعالم في القرن الواحد والعشرين، وهذا

الضغط سيولد آثارا بيئية غير رجعية تهدد توازن المناخ العالمي، إضافة إلى إعتبار الأسعار وتأمين العرض (الإنتاج) قوات ضغط كافية لتغيير مسارات أنظمة الطاقة⁽¹⁾. كما أشار "Chartier" في مؤتمر الألفية عن الطاقة والبيئة والتنقل النظيف في يناير 2000 أنه وفقا لمعدلات الإستهلاك الحالية للوقود الأحفوري وبالإعتماد على فرضية محدودة الرصيد وعدم تجدد موارده، فإن الرصيد المعروف من الطاقة الأحفورية (التي تستخدم تبعا لقوانين العرض والطلب وبتكلفة متسقة مع أسعار السوق الحالية) سيتم إستنفاده في حدود الأربعين سنة المقبلة بالنسبة للبترول، وفي حدود السبعين (70) سنة بالنسبة للغاز الطبيعي وفي حدود قرنين بالنسبة للوقود الحجري⁽²⁾، فعصر ثورة الطاقة يجب أن يحكم بثورة في التفكير والممارسات اتجاه موارد الطاقة حيث لا يمكن لسياسة الطاقة أن تستمر كسياسة تنموية مستديمة مستمدة من سياسة تجارية كما هو جاري به العمل حاليا.

ثالثا: التعاون في ترشيد إستخدام الطاقة:

إن الإستهلاك الرشيد للطاقة في الإستهلاك النهائي يعتبر من الأساليب المهمة للتحكم في الطلب خاصة من جانب الدول الصناعية التي تمتلك التكنولوجيا والتقنية المتطورة والتي تسعى إلى تخفيض إستخدام كميات من المحروقات تصل إلى نسب تتراوح بين 20% إلى 40%⁽³⁾، من أجل إنتاج نفس الخدمات، ولذلك بإمكانها - وعليها - ترشيد إستهلاكها من المنتجات الطاقوية ومن ثم تقديم العون التكنولوجي اللازم في هذه المجال للدول النامية والدول المنتجة للبترول.

إن ترشيد إستهلاك الطاقة لا يعني تقليل الإستهلاك مع وجود الحاجة الإقتصادية والإجتماعية، وإنما يعني بالتحديد: الإستهلاك الأمثل، بحيث يتم إعتماد أساليب وتدبير حكيم "رشيدة" في عملية الإستهلاك في أي مجال من مجالات إستخدام الطاقة لتحقيق أفضل الفوائد من عملية الإستهلاك تلك ينتج عنه وقف الهدر، وتجنب الفاقد، وتوفير التكاليف

(1) نجاه النيش، مرجع سابق، ص 15.

(2) المرجع نفسه، ص 4.

(3) Bernard Laponche, le rôle vital de l'efficacité énergétique pour un développement durable, (revue méditerranéenne de l'énergie), N°16, Juillet 2005, P8.

التكاليف، مما يؤدي في النهاية إلى إنتاج قدر من الخدمات باستخدام نفس الكميات من الطاقة. إن الفائدة من ترشيد استعمال الطاقة لا تتوقف فقط عند الفوائد المالية التي ستوفرها الدول والأفراد من تقليل الإستهلاك ولكن تتعداه إلى تقليل الإنبعاث من غاز الكربون كهدف منشود، وتطويل عمر الإحتياطات الحالية لتفادي أزمة نقص الطاقة مستقبلا، ومن أجل تشجيع الإستهلاك العقلاني للطاقة يجب إعتداد سياسات ترشيد ترتكز على أسس منها:

- توفير الأطر القانونية والتشريعات لضبط إستخدام الطاقة ونوع الآلات الواجب إستعمالها في الصناعة والنقل ونسب إستهلاكها ونوع الطاقة المستخدمة.
- تقديم تحفيزات مالية وإعانات للمتعاملين خاصة في القطاع العمومي من أجل توجيههم نحو ترشيد إستعمال الطاقة.
- تبادل الخبرات على المستوى الدولي، وتقديم المساعدة التكنولوجية في إطار من التعاون يؤدي في النهاية إلى المحافظة على الطاقة.

المطلب الثالث: الغاز الطبيعي ومصادر الطاقة الأخرى.

هناك مصادر من الطاقة التي لعبت دورا كبيرا في الماضي، ولا تزال، وتمثل مصدرا أساسيا للطاقة لدى كثير من بلدان العالم مثل الفحم، وهناك مصادر طاقة حديثة لا تزال في طور النمو تتحكم فيها إما عوامل تقنية أو عوامل تقنية وسياسية.

لقد شهدت الفترة التي أعقبت عامي 1973، 1974⁽¹⁾ تحولا حاسما في تسعير النفط من جانب البلدان المنتجة ومنظمة الأوبك وصارت عملية التصحيحات السعرية لتضع أمام مخططي إستراتيجية الطاقة بصورة عامة والسياسة النفطية - بشكل خاص - في البلدان المنتجة والمستهلكة ضرورة الإعتداد على العديد من الإجراءات الإحترازية التي نوجز أبرزها فيما يلي:

(1) منى البرادعي، " مذكرات في إقتصاديات البترول "، القاهرة، مصر ، 2008، ص، ص 47، 48.

- المحافظة على النفط ومراعاة كونه عنصرا غير متجدد آيلا للنضوب في المستقبل.
 - ترشيد إستهلاك النفط، ومحاولة توجيهه نحو الإستخدامات المثلى.
 - وضع البرامج الكفيلة بتطوير مصادر الطاقة الأخرى.
- ومن هذا المنطلق برز دور الغاز الطبيعي كمصدر للطاقة البديلة، وقد إهتمت الحكومات بالإتفاق لتطوير تلك المصادر حتى يمكن إستخدامها بصورة أكثر إتساعا في المستقبل.
- وترجع أهمية الغاز الطبيعي ومقارنته بالبدائل الأخرى، إلى عدة خصائص يتميز بها الغاز الطبيعي عن بقية البدائل، مثل الغاز السائل، والفحم والطاقة النووية والبتروول، والبدائل الأخرى المتجددة كالطاقة المتجددة وطاقة الرياح والطاقة المولدة من حركة المد والجزر وغيرها والتي نجملها فيما يلي:
- أولاً: مميزات الغاز الطبيعي عن الغاز السائل:
- ترجع أهمية الغاز الطبيعي ومقارنته بالغاز السائل، إلى عدة خصائص يتميز بها الغاز الطبيعي عن الغاز السائل تتمثل فيمايلي:
- 1- ينبعث عن الغاز الطبيعي ذات الطاقة الحرارية للغاز السائل.
 - 2- لم يعد هناك إختناقات في الحصول على الغاز، وذلك لإستمرار تدفقه داخل الأنابيب المعدة لذلك.
 - 3- تعد توصيلات الغاز الطبيعي ثابتة ومختبرة، ولا تتطلب إختبارات دائمة كما هو الحال في أسطوانات الغاز المسال.
 - 4- يعتبر الغاز الطبيعي أكثر فاعلية من حيث نقله وتوزيعه وتداوله عما هو عليه الحال بالنسبة لأسطوانات الغاز المسال، لما تسببه من مشاكل في التصنيع ولجمهور المستهلكين.
 - 5- تقل إجراءات صيانة الغاز الطبيعي بالمقارنة عن الغاز المسال.
- وبوجه عام يعد توزيع الغاز الطبيعي خلال شبكات التوزيع، أفضل من الناحية الفنية وأرخص بالمقارنة مع الغاز السائل.

ويمتاز الغاز الطبيعي بنظافته وسرعة إشتعاله وخلوه من الملوثات، لذلك يعد وقودا مثاليا من الناحية البيئية، وتبرز أهمية كبديل للطاقة⁽¹⁾.

ثانيا: مقارنة الغاز الطبيعي مع الفحم:

وفي سياق مقارنة الغاز الطبيعي مع الفحم يتضح أن هناك العديد من الفوارق تتمثل فيمايلي:

1- تتعدد المشكلات الناجمة عن إستخدام الفحم، وتحتل مقدمتها مشكلة التلوث، حيث يتسرب الكبريت إلى الجو، الذي قد تصل نسبته في الفحم إلى حوالي 5% فضلا عن مشكلة تدبير الإستثمارات الضخمة اللازمة لإقامة أجهزة تقنية للتخفيف من حدة التلوث.

2- على الرغم من أن الفحم هو الورقة الرابحة لدى الدول الصناعية (غربية أو شرقية) التي يلوحون بها، حيث تبلغ إحتياجاته حوالي ثلاثة أمثال إحتياجات الزيت والغاز مجتمعين، بيد أن الحقيقة الواضحة التي لا يمكن تجاهلها هي أن معظم الإحتياطي العالمي من الفحم تركز في ثلاث دول هي على التوالي الإتحاد السوفياتي الذي يمتلك 62% من الحجم الكلي للإحتياطي، ثم أمريكا والصين حيث تملك كل منها حوالي 17%، ومن ثم فإنه من الصعوبة بمكان أن نتصور العالم يقبل الإعتماد على هذه القوى الثلاث فقط، لما سوف يلحق به من مخاطر وتبعيات إقتصادية وسياسية⁽²⁾ ولا توجد هذه المشكلة عند الغاز الطبيعي، حيث وجدنا أن إنتاج وإحتياطي الغاز الطبيعي لا يتركز في عدد قليل جدا من الدول، كما هو شأن إحتياطي الفحم.

3- تعد الجهود والإستثمارات اللازمة لإستغلال الفحم أضخم من تلك اللازمة لإستغلال الغاز الطبيعي فضلا عن أن عملية إستخراج الفحم من العمليات الشاقة المحفوفة بالمخاطر، وإحتياجها لإستثمارات ضخمة وأجور عمالها في إزدياد مستمر، كما يستغرق إعداد المناجم للإنتاج فترة زمنية طويلة وأموالا باهظة، كما تتطلب كل من عمليتي تحويل وتعددين الفحم إنفاقا حكوميا كبيرا وناهيك عن نفقات نقله، ومن ثم فإن هذه الأمور كلها تحتاج إلى تدفق رؤوس أموال وإستثمارات ضخمة لنمو الإنتاج

(1) مديحة الدغدي، مرجع سابق، ص 536.

(2) محمود حسن رشدي، " البترول العربي وأزمة الطاقة بين الواقع والإنفعال "، مجلة العمل العربية، العدد 2، 1974، ص 114.

والإعتماد عليه كبديل، ولا يعني ذلك أن إستغلال الغاز الطبيعي لا يحتاج إلى أموال باهظة، ولكن تتمثل النفقات الضخمة في الغاز الطبيعي في عمليات تسييله ثم نقله وقد أمكن حل تلك المشكلة بتحويل الغاز الطبيعي إلى ميثانول، حيث تنخفض تكلفة هذه الطريقة، كما أنها تعد أكثر مرونة حيث يمكن شحن الميثانول في ناقلات نفط عادية، دون الحاجة إلى مرافق باهضة الكلفة لنقل الغاز وخرنه وهو مبرد، فإذا ما تم شحن الميثانول إلى الأسواق وفق إحتياجاتها، فإما أن يعاد إستعادة الغاز من الميثانول، وإما أن يحرق الميثانول كوقود سائل نظيف، غير أن ما يؤخذ على هذه الطريقة هو إرتفاع تكلفة المعامل، ولكن يوازن إنخفاض تكلفة الشحن مغبة هذا العيب.

4- تمتاز الغازات الطبيعية بأنها ذات طاقة حرارية تبلغ من 900 إلى 1200 وحدة بريطانية لكل قدم مكعب من الغاز، وتمثل هذه الطاقة الحرارية ضعف ما يمكن الحصول عليه من غاز الفحم، وهكذا يتضح أن الغاز الطبيعي يعد بديلا أفضل من الفحم، بل ويتفوق عليه خاصة في المدى الطويل.

ثالثا: مقارنة طاقة الغاز الطبيعي مع الطاقة النووية:

هناك تقنية عالية تحتكرها الدول المتقدمة في ميدان الطاقة النووية، لكن هذه التقنية أصبحت نظريا في متناول بعض الدول النامية، غير أنها من الجانب العملي ولأسباب سياسية و إستراتيجية أمنية لاتزال حكرا على الدول القوية في العالم.

ومن حيث الإحتياجات من خامات اليورانيوم، فهناك إختلاف في تقدير الكميات المتوفرة ومدى كفايتها في مواجهة إحتياجات العالم مستقبلا، فعند تكلفة إستخراج أقل من 40 دولار للكغ الواحد من اليورانيوم، تقدر الإحتياجات الممكن إستغلالها بحوالي 30 سنة والإحتياجات السنوية الحالية تقدر بحوالي 67 ألف طن من اليورانيوم، وعند تكلفة 130 دولار للكغ (وهي تعتبر جد مرتفعة على أساس أنها الآن في حدود 20 إلى 40 دولارا) فتصل إلى 70 سنة، مع العلم أن متوسط العمر الإفتراضي للمفاعل النووي يقدر بحوالي 40 سنة⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Http: www.Energy word Group: Uranium resources and nuclear energy, P 4, 5.

1- معوقات إستعمال الطاقة النووية:

إن طريق الإنتشار الواسع في إستخدام الطاقة النووية على المدى القريب والمتوسط تعترضه الكثير من العقبات والمعوقات، إذ أنها رسخت في الأذهان كطاقة تدميرية وسلاح رهيب في زمن الحرب أو متسببة في حوادث خطيرة في زمن السلم، وهذا يعطي الإنطباع على أنها طاقة لا يمكن الإعتماد من أجل الإحلال الدائم محل المصادر الطاقوية التقليدية رغم رخص الطاقة المتولدة منها، وخاصة في مجال الكهرباء مقارنة بإستخدام مصادر أخرى، ويمكن أن نوجز هذه المعوقات فيما يلي:

1-1- معوقات إقتصادية وتقنية:

إن العوامل الإقتصادية والتقنية تعتبر عائق أمام الإنتشار الواسع لإستخدام الطاقة النووية عالميا بما فيها الدول المتقدمة، إذا ما قورنت بالتكنولوجيا والإستثمارات التي تطلبها الطاقة من الغاز الطبيعي، كما تتفاوت هذه المعوقات بين الدول المتقدمة والدول النامية، فإذا كانت الدول المتقدمة تملك التكنولوجيا المتطورة والتمويل الكافي، فهي لا تتوفر لدى الدول النامية إلا بدرجة أقل ومن هذه العقبات الإقتصادية والتقنية نذكر⁽¹⁾:

- التكاليف الباهظة التي تتطلبها الإستثمارات لإنشاء محطات توليد الطاقة بالمقارنة مع منشآت الطاقة المولدة من الغاز الطبيعي.
- طول الفترة الزمنية بين الشروع في بناء المفاعل النووي من مراحل إعداد الدراسة والتصميم ودخوله ميدان الإنتاج العقلي.
- ضيق مجال إستخدام الطاقة النووية حيث تنحصر أكثر في مجال إنتاج الكهرباء وهو وإن كان مجالا مهما، ولكن تبقى بعيدة عن مجالات لا تقل أهمية مثل النقل والصناعة، حيث يظل إستخدامها في هذه المجالات محدود.
- قلة الكوادر الفنية ذات التكوين العالي المتخصص التي تتطلبها هذه الصناعة من تحكم وتشغيل ومتابعة وصيانة.

(1) الهاشمي بوجعدار، " الأموال النفطية العربية والإمكانات المتاحة لإستثمارها في إقامة مشروعات عربية مشتركة " بحث مقدم لنيل درجة ماجستير، جامعة قسنطينة، 1985-1986، ص 106.

1-2- معوقات أمنية:

يعتبر الجانب الأمني بحق أهم العقبات وأكبرها تأثيرا في سبيل تطوير وإستخدام الطاقة النووية في الوقت الراهن ومن هذه الأخطار الأمنية وآثارها ما يلي:

- خطر الحوادث النووية حيث أول حادث نووي معروف هو حادث كيتشين

Kychtyn السوفيتي سنة 1957، ثم جاء حادث ثري مايل آيسلند " Three Mile

island" الأمريكي، في 28 مارس 1978 الذي دق أول ناقوس للخطر الأمني من

الطاقة النووية غير أن حادثة تشير نوبل "Tchernobyl" في 27 أبريل 1986

يعتبر أخطرها على الإطلاق⁽¹⁾.

وبذلك انعكست سلبيا هذه الأحداث على إمكانية إقامة المنشآت النووية في توليد الكهرباء بعد نتائجه الخطيرة على البيئة والإنسان.

- النفايات وخطرها الإشعاعي، مع العلم أن الطاقة النووية تمتاز بكونها غير معنية

بمشكلة الإحتباس الحراري ، إلا أنها أكثر الأنواع الطاقوية إثارة للمخاوف وعدم

الإستقرار، فمخلفاتها من النفايات الخطيرة الإشعاعية تبقى لمدة زمنية قد تصل إلى

100 ألف سنة⁽²⁾ ، مع صعوبة إتلافها أو دقتها دون إحتمال إحاق أضرار بالغة

بالبيئة والإنسان مستقبلا.

- خطر الإنتشار غير المراقب وإحتمالات إستعمالها للأغراض غير السلمية

(العسكرية أو الإرهابية)، من وجهة نظر الدول العظمى، وخاصة في ظل التوترات

السياسة العالمية الراهنة.

- غير أن أهم العوائق التي تحول دون تطور إستخدام الطاقة النووية حسب

المختصين هو عدم فسح مجال الإستثمار النووي للقطاع الخاص والسوق الحرة

لأن المنافسة بين المؤسسات هي التي ستؤدي إلى تطوير التقنيات وخفض تكاليف

إقامة المحطات النووية مستقبلا.

(1) Energy nuclear: http://fr.wikiPedia.Org/energy_nuclear.

(2) Jean-Pierre OLSEM : l'énergie dans le monde : Stratégies face à la crise, 2⁰ éditions, Paris, juillet 1984, P 172.

- إن العقاب الأمنية وأخطار الطاقة النووية لها تأثيراتها على سير الحياة الاقتصادية والاجتماعية وفي العلاقات الدولية فهي:
- تؤثر في وتيرة إنتاج الطاقة وديمومتها التي قد تتوقف لأسباب أمنية عرضية أو تخريبية مما يلحق أضرارا بالغة بتويرة النمو الإقتصادي، ويعرض المؤسسات للتوقف عن الإنتاج بشكل فجائي.
- تؤثر في المحيط البيئي والصحي للإنسان في حالة الحوادث وهذا ما أدى إلى محاربتها بشدة من طرف الحركات الإيكولوجية والجمعيات المدنية في الدول المتقدمة نفسها لإبعاد المنشآت النووية.
- هيمنة الدول الكبرى التي تحول دون إنتشارها بين إنعدام النوايا الصادقة لغرض التعاون السلمي، مما قد يترتب عنه حرمان الدول النامية من إستخدام هذه الطاقة - تحجبا بالذرائع الأمنية - وإبقاء التفوق والإستخدام التقني لها حكرا على الدول المتقدمة.

رابعا: الغاز الطبيعي والمصادر المتجددة:

- البحث عن بدائل للطاقة المتأتية من الموارد الناضبة كالغاز الطبيعي وإستبدالها بمصادر أخرى متجدد (غير ناضبة) لتحل محله، تتحكم فيه عوامل هي:
- عوامل جهة العرض: وهي الإحتياطي المتوفر والتكاليف، فإذا كانت الدلائل القوية توحى بأن العرض متجه نحو الإنخفاض أو إلى إرتفاع كبير في الأسعار، وهما إحتمالان واردان جدا بالنسبة للبترول، فهذا يعني التوجه نحو إختيارات تكنولوجية من أجل إنتاج طاقة بديلة.
 - عوامل جهة الطلب: ومنها الضغوط على المستهلك للتقليل من إستهلاكه أو تغيير إختياراته من الطاقة المستعملة لأسباب إقتصادية أو إيكولوجية بحيث يؤدي ذلك إلى قلة الطلب على كمية ونوع الطاقة المستهلكة، وهذا أيضا إحتمال وارد جدا بسبب مشكلة الإحتباس الحراري وضرورة ترشيد الإستهلاك.
- إن الطاقات المتجددة لها مصادر متعددة تتفاوت الدول فيما بينها من حيث توفرها على البدائل المتاحة تبعا للإمكانات: الطبيعة والموقع الجغرافي وإتساع المساحة القابلة

للاستغلال، والتباين في مستوى التطور التكنولوجي.... الخ، ومن هذه المصادر نجد الطاقة الشمسية، الطاقة من الرياح، ومن مصادر المياه والوقود من الهيدروجين ومن المنتجات النباتية وغيرها، حيث إستحوذت على إهتمام الرأي العام عند تحديد مصادر الطاقات البديلة حيث تمتاز بتوافرها بغزارة، وعدم تكلفتها في شكلها الخام⁽¹⁾، فضلا على أنها لا تؤدي إلى تلوث البيئة وقد أصبح بالإمكان إنتاجها من الناحية التقنية، لكن هذه الأنواع كلها وإن كانت تعرف نموا سنويا مطردا لكنها لم ترق إلى أن تصبح طاقة منتشرة إقتصادية، بحيث يقابلها عند إستعمالها أو إستخدامها العديد من العقبات والصعوبات المتمثلة في عدم توافرها دائما عند الطلب، كما أنها تتطلب إستثمارات أولية ضخمة، ويستغرق إسترداد الإستثمارات فيها زمنا طويلا فضلا عن أنها تتطلب - أحيانا - تكنولوجيا غير متاحة.

وبعد مقارنتها بالغاز الطبيعي من خلال هذه المعطيات نجد أن الغاز الطبيعي يعد أفضل منها كمصدر من مصادر الطاقة، حيث يتوافر الغاز الطبيعي عند الطلب من خلال شبكات الأنابيب، أما تلك المصادر البديلة فيه تتوقف على الظروف الجوية والبيئية كما لا يحتاج الغاز الطبيعي لهذا الوقت الطويل لإسترداد إستثماراته، وإن كان يحتاج إلى إستثمارات كبيرة نوعا، ويعتقد أن الميزة الأساسية التي يتفوق بها الغاز الطبيعي على تلك المصادر المتجددة هو إمكانية تداول الغاز الطبيعي وتسويقه بين الدول المنتجة والمستهلكة خلافا للمصادر المتجددة، حيث تستفيد منها الدولة المتوفر بها هذا المصدر، أي أنه لا يوجد هناك سوق دولية للمصادر المتجددة فتقتصر الإستفادة منها محليا فقط.

خامسا: الغاز الطبيعي والبتترول:

تتمثل هذه القضية ببساطة في طرح السؤال المتعلق ما إذا كان كل من الغاز الطبيعي والبتترول - كمادتين منتجتين للطاقة ولمشقات بتروكيميائية - منتوجين متكافئين ومتبادلين من حيث الإستعمال، ومن ثم متماثلين من الناحية التجارية ما دام سعر الغاز الطبيعي أيضا يتحدد بالوحدة الحرارية، وهذا يؤدي إلى إعتبار الغاز مصدرا يستعمل أساسا في إنتاج

(1) مديحة الدغدي، إقتصاديات الطاقة في العالم، مرجع سابق، ص 537.

الطاقة، ومن ثم فإن التنافس بين الغاز الطبيعي والبتترول في صورتها الخام إنما يقوم على الإستعمالات التي يتبعها كل واحد منهما في مرحلة إستهلاكه الأخيرة⁽¹⁾. ولقد إحتل البتترول مكانا بارزا في مجال الطاقة - بعد الحرب العالمية الثانية- حيث بلغ نصيب البتترول من الطاقة الكلية المستهلكة في العالم سنة 1950 قرابة 35%، وفي خلال السبعينيات بلغت هذه النسبة حوالي 60% من إجمالي الطاقة الكلية المستهلكة في العالم ونلاحظ أيضا أن الإحتياطي العالمي للبتترول بلغ حوالي 668 بليون برميل في 1973/01/01، ووصل هذا الإحتياطي في نهاية 2004 إلى 1188.6 مليار برميل، وعند المقارنة بالإستهلاك العالمي من النفط فإن التقديرات تشير إلى إحتمال إرتفاع الطلب المستقبلي على النفط بمعدل 1.96% سنويا خلال الفترة 2002-2020، ليزداد من حوالي 78.2 مليون برميل يوميا إلى 111.0 مليون برميل يوميا، ما يعني إضافة حوالي 32.8 مليون برميل يوميا إلى إجمالي الإستهلاك العالمي، ويعني ذلك أنه لابد من تطوير مصادر طاقة جديدة حتى تفي بإحتياجات العالم، خاصة وأن الإحتياطات النفطية آخذة في الإستنزاف والنضوب، وعلى ذلك يمثل الغاز الطبيعي البديل الوحيد المقبول للبتترول، ذلك أن النمو السريع في إحتياطيات الغاز المؤكدة يشكل فارقا كبيرا مع إحتياطي البتترول الآخذ في التناقص حاليا، حيث نجد أن إحتياطي الغاز قد زاد بنسبة 86% منذ عام 1970، بينما زاد إحتياطي البتترول بمقدار 17.67% بين عامي 1970 و1980، بل أنها نقصت بمقدار 4.5% بين عامي 1975 و1980.

وتوضح الإحتياطيات المؤكدة والمتفائلة لعامي 1960 و1980، لكل من الغاز والبتترول، دور الغاز الطبيعي، حيث كان إحتياطي البتترول عام 1960 يكفي نحو 41 سنة، بينما يغطي الغاز نحو 39 سنة من الإنتاج، وفي عام 1980 مثل إحتياطي البتترول 28 سنة، بينما مثلت إحتياطيات الغاز المؤكدة نحو 45 سنة من الإنتاج⁽²⁾، بمقاييس عام 1980.

(1) بلعيد عبد السلام، "الغاز الجزائري بين الحكمة والضلال"، دار النشر بوشان، الجزائر، 1990، ص 33.
(2) يوسف يوسف، "تطور السوق الدولية للغاز الطبيعي وأسعاره"، بحث مقدم إلى مؤتمر الطاقة العربي الثاني، الجزء الثالث الدوحة، 1982، ص، ص 203، 204.

ومما تقدم نخلص إلى أن مقارنة إمكانيات الإحتياجات لكل من الغاز والبتروول تدعم كثيرا الإتجاه نحو الإعتماد على الغاز الطبيعي كمصدر حيوي وهام بين مصادر الطاقة، والواقع فقد إحتل الغاز الطبيعي هذا الموقع المنافس لبقية مصادر الطاقة بسبب تعدد مزاياه التقنية والتجارية التي نجملها فيما يلي⁽¹⁾ :

1- سرعة إشتعاله وإحتراقه الكامل يجعله من أنظف مصادر الطاقة لإنعدام المخلفات الضارة بالصحة العامة.

2- يستخدم الغاز الطبيعي كمنتج أساسي في الصناعة البتروكيميائية.

3- يستخدم للحصول على الهيدروجين اللازم لصناعة أسمدة النترات والأمونيا.

4- تعتمد بعض الصناعات كالبلستيك والكيماويات على الميثان الذي يعد أحد مكونات الغاز الطبيعي.

5- يمكن تحويله مباشرة إلى خلية البروتين المنفردة بإستخدام البكتيريا.

6- يمكن للغاز أن يستعمل في مجال صناعات الطاقة المكثفة، حيث يستخدم بصورة رئيسية في إختزال الألمينيوم والحديد والفولاذ، وإنتاج الإسمنت والزجاج، كما يستعمل كوقود في توليد الكهرباء.

7- يمكن أن يحل الغاز الطبيعي محل الكثير من المنتجات المكررة التي تستعمل كوقود بإستثناء البنزين ووقود الطائرات النفاثة.

لهذه الإستخدامات كلها والمزايا المتعددة زاد الإستهلاك العالمي للغازات الطبيعية زيادة مطردة، كما تعزز مركزه النسبي بين مصادر الطاقة الأخرى.

⁽¹⁾ مديحة الدغدي، إقتصاديات الطاقة في العالم، مرجع سابق، ص540.

خلاصة الفصل الثاني:

لقد لاقى استخدام الغاز إقبالا شديدا خاصة في مجال توليد الكهرباء، حيث كان إنتاج وحدة من الكهرباء بحاجة إلى ما يعادل ثلاثة أضعاف مما يحتاجه اليوم من الوقود بينما صار بإمكان التوربينات الحديثة التي تعمل بالغاز الطبيعي أن تنتج الكهرباء باستخدام ما يقارب نصف الكمية من الوقود وأن هذه التوربينات تتميز بالكفاءة و الإقتصاد في استخدام الطاقة وقد شكل توليد الطاقة الكهربائية من الغاز الطبيعي ما نسبته 16.1% من إجمالي توليد الطاقة الكهربائية في العالم لعام 1998 و 19.6% عام 2005، ويتوقع ارتفاعها إلى 20.3% بحلول عام 2020.

تستهلك طرق تحلية المياه كميات كبيرة من الطاقة ولذلك تتم الإستعانة بالغاز الطبيعي كأحد مصادر إمدادها بالطاقة اللازمة وذلك لتوفره ونظافته كونه صديقا للبيئة، إضافة إلى إستخدامه كوقود بالتسخين المباشر أو الإستعمال غير المباشر في القطاع المنزلي والتجاري ولم يقتصر إستخدام الغاز الطبيعي على هذا فقط بل تحرك ليغزو الأسواق الصناعية الكبرى حيث نجح في توفير مصدر جاهز للحرارة المطلوبة لصناعات ضخمة مثل الصلب والزجاج والإسمنت والمسكوبات ثم أصبح قاسما مشتركا أساسيا في الصناعات البتروكيمياوية ووقود يستخدم لإنتاج الكهرباء، أما بالنسبة لقطاع النقل فإن إبتكار طرق مختلفة لإستخدامه كطريقة MTG" سمح باختراق الغاز لهذا القطاع، ومع ذلك يبقى المجال واسعا لتنوع استخدام الغاز الطبيعي سواء كوقود أو كمادة أولية.

إن التطورات التكنولوجية إضافة إلى الإهتمام العالمي بالمسائل البيئية جعل من الغاز الطبيعي يتبوأ مكانة متقدمة نظرا لما يتميز به الغاز خاصة ما ينتج عن إحتراقه من غازات قليلة التأثير على البيئة، وهذه كلها عوامل ساهمت في تنوع مجالات إستخدامه.

وفي معرض المقارنة بينه وبين بدائل الطاقة الأخرى سواء الفحم أو الطاقة النووية أو الطاقة الشمسية أو رمال القار إلى آخر البدائل، إتضح لنا أن الغاز هو الأكثر توافرا والأقل أضرارا من حيث المخلفات وتلوث البيئة على أنه يتوقف إستخدام الغاز الطبيعي على عدة عوامل أهمها توافر التسهيلات اللازمة للإنتاج والتوزيع ومدى إستقرار معدلات التدفق

اليومية وعدم إضطرابها بسبب وجود أي عقبات في مناطق الإنتاج، كذلك فإنه يتوقف على حجم وطبيعة الحوافز المقدمة إلى المستهلكين.

كل هذا نتج عنه أن الغاز الطبيعي يمثل أنسب أنواع الطاقة الجديدة وهو ما يرشحه لكي يحتل مكانة متميزة بين سائر أنواع الطاقة.

الفصل الثالث

الاستراتيجية

الاقتصادية للغاز

الطبيعي في

الجزائر

تمهيد:

إن أي نشاط في ميدان التحريات والتنقيب قد يؤدي إلى إكتشاف البترول أو الغاز أو كليهما معا، وبالتالي البدء بالإنتاج، إلا أن ظروف الغاز تختلف عن ظروف البترول في المراحل اللاحقة ففي الوقت الذي يتصف فيه البترول بالقابلية التجارية في السوق العالمية وبسهولة نجد أن الغاز لا يتصف بمثل هذه السهولة من القابلية التجارية لحقول الغاز إلا من خلال توفر شبكة نقل وتوزيع وتسويق، وأن ذلك يتطلب تكاليف رأسمالية عالية سواء على صعيد تكاليف النقل بأنابيب أو على صعيد التميع والنقل البحري.

ومع تطور الصناعة الغازية في الآونة الأخيرة، شهدت الصناعة الغازية الجزائرية مسارا جديدا منذ منتصف عام 2006 بعد إقرار قانون النفط والغاز لعام 2005، الذي جعل شركة النفط والغاز الوطنية سوناطراك على قدم المساواة والمناقشة مع باقي الشركات الأجنبية عند تقديم العطاءات والمشاركة في تنفيذ المشاريع ومنح الرخص الإستكشافية ضمن التراب الوطني.

وكون أن الجزائر تحتوي على إحتياطي كبير من الغاز الطبيعي وتحتل المرتبة الرابعة من بين أكبر دول العالم المصدرة للغاز الطبيعي بعد روسيا وكندا والنرويج، وتحتل المرتبة الأولى بين دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، فإن معظم التآشيرات تدل أنه من المنتظر أن يكمن المستقبل الطاقوي للجزائر في الغاز الطبيعي، وعليه فإن إستراتيجية سوناطراك في عملية إستغلال الحقول الغازية سوف تكتسي أهمية بالغة ليس للمؤسسة نفسها وعمالها فحسب بل لكامل البلد.

واعتمادا على ما سبق ومسايرة للأوضاع الغازية الراهنة سنحاول في هذا الفصل التطرق إلى الصناعة الغازية الجزائرية واستراتيجيتها وذلك من خلال المبحثين التاليين:

المبحث الأول: الإستراتيجية العامة للغاز في الجزائر.

المبحث الثاني: صناعة الغاز الطبيعي في الجزائر.

المبحث الأول: الإستراتيجية العامة للغاز في الجزائر

إن ما ينبغي أن يلاحظ هو أن الجزائر ليست بلدا نفطيا خالصا بل هي بالأساس بلد غازي في المقام الأول وبلد نفطي في المقام الثاني وكون أن قطاع المحروقات من أهم الدعائم الأساسية التي يقوم عليها الإقتصاد الجزائري، فقد تم إنشاء شركة سوناطراك في 1963/12/31 مهمتها تسيير هذا القطاع وكانت ضمن شركات الطاقة العملاقة، هدفها الأساسي في البداية هو دراسة وتنفيذ أشغال نقل المحروقات السائلة والغازية، وبموجب المرسوم رقم 292-66 الصادر بتاريخ 1996/09/22، إتسع نطاق عملها ليشمل كافة مراحل صناعة المحروقات بحيث بذلت الشركة أقصى جهودها لتنشيط عمليات البحث ومهدت بذلك الطريق لقرارات التأميم التي صدرت في فبراير 1971، ومع المتغيرات الإقتصادية الدولية التي شهدتها الساحة العالمية في الآونة الأخيرة، أصبحت سوناطراك تشكل شركة بترولية وغازية ذات بعد عالمي مطالبة بتكييف إستراتيجيتها ونمط تسييرها للمعايير العالمية بإدماج الإقتصاد الوطني في الإقتصاد العالمي هذا الإدماج يفرض على كل مؤسسة بهذا الوزن إستراتيجية شاملة، ورصد إستثمارات ضخمة لمواجهة الطلب المتزايد بالإضافة إلى المحروقات المطلوبة للتعويض عن البنى الحالية والمستقبلية للإمدادات.

المطلب الأول: الإستراتيجية الغازية في الجزائر

تكمن أهمية الغاز الطبيعي الجزائري في كون الجزائر الدولة الأفضل والأقرب بالنسبة للدول الواقعة على ساحل البحر الأبيض المتوسط والتي تتميز بإستهلاكها الواسع لهذا النوع من الطاقة خاصة في ظل السياسات التي تهدف إلى تقليص نسبة الإنبعاث الضارة والملوثة لثاني أكسيد الكربون مما أعطى أهمية أكبر لإستخدام الغاز الطبيعي وتعود هذه الأهمية إلى بداية الستينات وتدعمت أكثر منذ التسعينات في ظل القانون التعديلي للمحروقات سنة 1991.

أولاً: إستراتيجية الطاقة الجزائرية:

إرتبطت سياسة الطاقة في الجزائر منذ البداية بمواردها الهيدروكربونية نظراً لتوفرها بالمقارنة مع مصادر الطاقة الأخرى، وإلى مرحلة ما بعد التأميم، إرتكزت الأهداف العامة لسياسة الطاقة الوطنية أساساً على العناصر التالية⁽¹⁾:

- التعجيل في إسترداد مقومات السيادة على الثروات الطبيعية واستثمارها وطنياً.
 - إنشاء وتطوير وتقوية صناعة بترولية وغازية وطنية تغطي كافة مجالات النشاط وجميع قطاعاته.
 - تأمين الروابط بين صناعة البترول والغاز وسائر الصناعات والنشاطات المكمل لها أو المتفرعة عنها، عن طريق دمج قطاع النفط والغاز ضمن الإقتصاد الوطني وتوفير الشروط اللازمة لجعله دعامة من دعائم خطط التنمية.
 - قيام شركة سوناطراك بدور منفذ الأعمال في كافة المراحل التي تسبق وتلي مرحلة الإنتاج.
 - زيادة الثروات البترولية والغازية عن طريق توسيع نطاق عمليات التنقيب وعمليات تطوير الحقول المستكشفة وتطوير الصادرات مع ملاءمتها مع ميزان المبادلات وميزان المدفوعات وزيادة إيرادات الخزينة.
 - تأمين إحتياجات الطاقة للسوق المحلية ضمن أفضل الشروط الممكنة من حيث التكلفة وأمن الإمدادات.
- إضافة إلى عناصر أخرى، تتعلق بتكوين الإطار الوطني، والتعاون مع الدول الصديقة لتحقيق المصالح والأهداف المشتركة، تتضح الأهداف العامة لسياسة الطاقة في الجزائر التي تتمثل في دعم الأهداف الوطنية لتحقيق التنمية الشاملة. ومع بداية الثمانينات، واجهت الجزائر ظروف غير مواتية منها عدم التوازن الإقتصادي الذي ساد في السبعينات نتيجة تمركز الإستثمارات في عدد معين ومحدود من القطاعات إضافة إلى التغيرات الطاقوية كضعف الإحتياطيات، تقلبات السوق البترولية العالمية...إلخ.

(1) عاطف سليمان، معركة البترول في الجزائر، دار الطليعة، بيروت، 1974، ص، ص 43، 46.

ومن أجل ذلك، كانت توجيهات المخطط الطاقوي تركز على مايلي⁽¹⁾:

- ضرورة وضع سياسة وطنية للطاقة في المدى البعيد تأخذ بعين الإعتبار المعطيات الجديدة الداخلية والخارجية والمتمثلة فيما يلي:
 - ميزانية ومعلومات على فترة الخبرة الوطنية الطويلة في تسيير قطاع الطاقة.
 - التوسع الحالي في الإستهلاك الداخلي للطاقة حتى الوقت الحاضر هامشي في الإستعلامات الطاقوية، وسيكون متناسبا في المستقبل.
 - التطورات المحققة والإضطرابات الحاصلة للإقتصاد العالمي للطاقة، والتجارة العالمية، وبصفة عامة الوضع السياسي العالمي، الإطار الذي يدور فيه الصراع من أجل الوصول إلى سعر حقيقي للصادرات.
- تأسيس مخطط بعيد المدى لتنمية واستعمال الطاقة معتمدا أساسا على التوجيهات الرئيسية التالية:
 - ضرورة ضمان مستقبل طاقوي للدولة، بالمحافظة على إحتياجات إستراتيجية للمحروقات، وكذلك الدخول بشكل سريع في برنامج توزيع الإحتياجات الطاقوية وذلك بالتحكم في تنمية مصادر طاقوية أخرى.
 - إعطاء الأولوية لتلبية الحاجيات المتنامية للطلب الداخلي على الطاقة والتنمية ككل في الدولة.
 - وضع وتعريف نموذج الإستهلاك الداخلي للطاقة.
 - تثبيت حجم صادرات الطاقة في المدى المتوسط والبعيد.
 - تحديد هيكل منتجات المحروقات المصدرة على أساس المنتجات المكررة والبتروكيماوية.
 - وضع برنامج عمل لزيادة المحافظة وإثراء إحتياجاتنا الطاقوية.
 - تعبئة الموارد البشرية والمادية لتحقيق برنامج التنمية هذا واستعمال الطاقة.
 - ضمان الشروط القانونية للتنشيط والتكيف الزمني، ومراقبة تنفيذ السياسة الوطنية للطاقة.

(1) العمرية لعجال، الغاز الطبيعي وإستراتيجية استغلاله في الجزائر: واقع وآفاق، رسالة ماجستير، 2003/2004، ص 86.

ومن خلال ما سبق وعلى الرغم من تغيير إستراتيجية التنمية وسياسة الطاقة في فترة الثمانينات، فإن هذا لم يمنع من تأثر الإقتصاد الجزائري بالأزمات كالأزمة النفطية وخاصة لسنة 1986، ونظرا للعراقيل والقيود الداخلية والخارجية للإقتصاد الجزائري بدأت الجزائر مع نهاية الثمانينات في إدخال عدة إصلاحات هيكلية ومالية تجسدت مع بداية فترة التسعينات.

ثانيا: الإستراتيجية الغازية من 1990 إلى غاية 2005:

منذ إكتشاف حقل حاسي الرمل الغني بالغاز تغيرت المعطيات الطاقوية الجزائرية إلى أن أصبح أمر إحلال البترول بالغاز الطبيعي مؤكدا في الميزانية الطاقوية الجزائرية في السنوات الأخيرة.

ويظهر التوجه نحو الإهتمام بالغاز من خلال القانون التعديلي للمحروقات الذي صدر سنة 1991، والذي أولى لهذه الطاقة أهمية خاصة سواء من حيث ترقية صادراتها أو من خلال فتح المجال أمام الإستثمار الأجنبي المباشر في إطار البحث والتنقيب عن الغاز.

فقد تحولت الجزائر منذ بداية التسعينات من بلد منتج للبترول بصفة أساسية إلى منتج ومصدر للغاز والمنتجات الغازية، وهذا الإنتقال ليس عشوائيا بل تم وفق إستراتيجية مدروسة.

هذه السياسة بدأ التفكير بها منذ مدة طويلة، يوم قررت الجزائر تخصيص إستثمارات ضخمة (سنوات السبعينات) من أجل إنشاء قاعدة صناعية متينة في مجال الغاز، لن تظهر مردوديتها إلا على المدى الطويل، وتم وضع الإستراتيجية الغازية بشكل واضح في الجزائر سنة 1993، وقد أحدثت في الحساب المعطيات التالية⁽¹⁾:

1- تأمين الطلب الداخلي على المدى الطويل: إن هدف تصدير 60 مليارم³ من الغاز سنويا إلى العالم الخارجي، وضع على أساس الإحتياجات المثبتة والمسترجعة، وبهدف تأمين تلبية الطلب المحلي قررت الجزائر توطين إحتياطاتها الغازية.

(1) بشكيط سهام، مكانة الغاز الطبيعي في اتفاقية الشراكة بين الجزائر والإتحاد الأوروبي، مرجع سابق، ص 37.

2- متابعة سياسة التصدير الحالية مع إنتهاج سياسة تجارية مناسبة: بهدف بلوغ أقصى حد لتثمين الغاز الطبيعي في السوق العالمية، خاصة الأوروبية بسبب دور أوروبا الرئيسي في حصة الطلب على الغاز من جهة، ومن جهة أخرى موقعها الجغرافي بالنسبة للجزائر حيث قررت هذه الأخيرة إختيار زبائنها وفق سياسات تجارية مدروسة مسبقا خاصة فيما يخص نقل الغاز وتأثير تكاليف النقل على مستويات الأسعار.

ولم تكتف الجزائر منذ التسعينات بتثمين مواردها الغازية على المستوى الوطني فقط، بل حاولت تعميم ذلك إلى الرأي العام الدولي الطاقوي من خلال تنظيمها لعدة مؤتمرات حول الغاز الطبيعي نذكر منها:

- مؤتمر الغاز الذي إنعقد بتاريخ 3 ديسمبر 1998 بالجزائر:

والذي تمحورت أعماله حول النظر في سوق الغاز الذي تأثر كثيرا بسبب إنهيار أسعار البترول على المستوى الدولي.

وقد ضم هذا المؤتمر 27 شركة دولية لإنتاج واستهلاك ونقل الغاز قصد مواجهة الإنعكاسات السلبية لسوق البترول على سوق الغاز، وكلها شركات عالمية مثل الشركة الروسية غاز بروم (Gaz Prom) وهي الأولى عالميا في إنتاج الغاز، وكذا الشركتين الأمريكيتين أناداركو وأموكو (Anadarko et Amoko) بالإضافة إلى أربع شركات إسبانية وثلاثة فرنسية إلى غير ذلك، كما حضرت بعض المنظمات والهيئات العاملة في قطاع الصناعات الغازية، كالمركز المتوسطي للطاقة (OME)^(*) والجمعية الجزائرية لصناعة الغاز (AIG)^(**).

وخلال المؤتمر طرحت الجزائر مسألة فصل سعر الغاز عن سعر البترول لأنها الوسيلة الوحيدة لتحديد سعر يتوافق مع توقعات المنتجين، ويضمن تمويل السوق على المدى

(*) OME : Observatoire Méditerranéen de l'Énergie.

(**) AIG : Association Algérienne de l'Industrie du Gaz.

الطويل، علما أن أسعار البترول عرفت سنة 1988 إنخفاضا إلى الحد الأدنى الذي لم تصله منذ 12 سنة، وانعكس ذلك على سوق الغاز مباشرة إذ تدهورت أسعاره أيضا⁽¹⁾.

- منتدى الغاز المنعقد بتاريخ 2 فيفري 2002 بالجزائر:

وهو الثاني من نوعه الذي يضم البلدان المصدرة للغاز الطبيعي بعد المنتدى الأول الذي إنعقد بطهران سنة 2001.

وقد حضر هذا المنتدى 13 بلدا منتجا للغاز الطبيعي، وقدرت إحتياجات الدول الأعضاء الحاضرة بـ: 100 ألف مليار م³ من مجموع الإحتياطي العالمي من الغاز الذي يقدر بـ: 150 ألف مليار متر مكعب⁽²⁾. وأهم الدول الحاضرة مصر، فنزويلا، ليبيا، روسيا، وقد صمم الأعضاء فائضا في العرض ويجب إنتظار سنة 2030 لتفاقم الطلب، والعودة بالتالي إلى التنقيب من جديد.

وقد أكدت الجزائر من خلال تنظيمها لهذا المؤتمر على أنها أصبحت بلدا غازيا من الطراز الأول، ويؤكد ذلك نصيب تجارتها الخارجية من هذه الطاقة حيث تجاوزت 60 مليار م³ سنة 2000.

فالجزائر منذ التسعينات لم يعد ذلك البلد البترولي الذي يصدر موردا وحيدا من الطاقة، بل إتجهت نحو تنويع صادراتها من المحروقات.

وقد نجحت في إختيار الطاقة المناسبة لتحقيق إيرادات مالية تضمن التنمية الوطنية، فالغاز الطبيعي إصطلح عليه "طاقة القرن الحالي".

وهذا يعني أن بلادنا تواكب المتغيرات الحاصلة في سوق الطاقة العالمي وتسعى لترقية هذا المورد من خلال تعاونها مع البلدان المنتجة للغاز الطبيعي لأنها تعي جيدا أن أي تكتل إقليمي

⁽¹⁾ La revue Sonatrach, N° 12, février 1999, P61 , sur le site web: www.Sonatrach-dz.com, le 18-11-2011

⁽²⁾ جريدة الشعب، ليوم 3 فيفري 2002، ص 4.

أو دولي في مجال الغاز الطبيعي سيعود عليها بموارد مالية هامة، وسيعزز مكانتها الطاقوية على المستوى الدولي.

- الملتقى العالمي للبلدان المنتجة للغاز الذي إنعقد في 27،26 ماي 2004:

إنعقد هذا الملتقى في معهد جامس بيكر "James Baker" بجامعة هوستن "Hausten" بالولايات المتحدة، ومن بين محاوره الرئيسية مكانة الجزائر ودورها في تأمين التموين الطاقوي بالغاز الطبيعي، وضمان إستقرار الصفقات التجارية سواء مع البلدان المستهلكة أو المنتجة للغاز في ظل إرتفاع الإستهلاك العالمي للغاز في البلدان الصناعية⁽¹⁾.

- الندوة الدولية الـ 16 للغاز الطبيعي المميع 18،21 أبريل 2010 بالجزائر :

هو حدث بارز وفرصة سانحة بالنسبة للجزائر لتأكيد مكانتها داخل السوق الدولية للغاز بصفة عامة والغاز الطبيعي المميع على وجه التحديد، بعد أن إحتضنت الطبعة الرابعة للغاز الطبيعي المميع في سنة 1974 بالجزائر العاصمة، وهذه الندوة الهامة المنتظمة كل ثلاث سنوات بالمناوبة ما بين الدول المصدرة والدول المستهلكة لهذه الطاقة ملتنى للتبادل وترقية الصناعة الغازية بصفة عامة وصناعة الغاز الطبيعي المميع بصفة خاصة، حيث شهدت مشاركة أزيد من 300 مندوب⁽²⁾ يمثلون أكثر من 100 دولة ينشطون مباشرة في مجال الغاز الطبيعي المميع.

ثالثا: الإستراتيجية الغازية منذ سنة 2005:

تهدف الإستراتيجية الغازية للجزائر في السنوات الأخيرة إلى تثمين مواردها الغازية من خلال⁽³⁾:

- الحفاظ على الإحتياطات الإستراتيجية على المدى البعيد.
- الإعلان عن برنامج مكثف لتوسيع شبكة النقل ومنشآت الغاز.
- رفع صادراتها من الغاز الطبيعي ليصل إلى 85 مليار م³ في آفاق 2010.

⁽¹⁾ La revue Energie & mines N^o3, Novembre 2004, P 124. Sus le site web :

www.mem-algeria.org, Le : 25/11/2011.

⁽²⁾ مجلة سوناطراك "LNG16"، وهران عاصمة عالمية للغاز الطبيعي المميع، العدد01، الجزائر، ديسمبر 2009، ص06.

⁽³⁾ مجلة الطاقة والمناجم، العدد 08، جانفي 2008، الجزائر، ص 08.

ويمثل قانون المحروقات لسنة 2005 عاملا مدعما لذلك حيث أولت الجزائر من خلاله إهتماما واسعا للغاز الطبيعي الذي يمثل مصدر تمويل موثوق فيه ودائم للسوق الوطني والسوق الدولي، كما تم إستحداث وكالة وطنية لتنمين موارد المحروقات مهمتها التكفل بما يلي⁽¹⁾:

المتابعة المستمرة لوضعية الإحتياجات الغازية بالموازاة مع حاجة الإقتصاد الوطني للغاز الطبيعي، وكذا كميات الغاز المتوفرة لغرض التصدير.

- تحديد - على فترات - سعر مرجعي للغاز الطبيعي وفق ما يتطلبه ذلك.
- الحرص على ضمان تمويل السوق الوطني للغاز الطبيعي من طرف المستثمرين الأجانب.

- إعداد ونشر دراسات خاصة بسوق الغاز لفائدة المتعاقدين الأجانب أو الوطنيين.

كما تنظم الوكالة بصفة دورية ملتقيات للتشاور وتبادل المعلومات عن سوق الغاز الذي يشارك فيه منتجو الغاز بالجزائر والخارج، إضافة إلى مكثفي الإحتياجات التي لم تطور بعد وممثلي الوكالة.

تقوم الوكالة أيضا عند بداية كل سنة بإعداد مخطط يمتد لعشرات سنوات يتضمن:

- إحتياجات الغاز التي تم تطويرها⁽²⁾.
- إحتياجات الغاز التي لم يتم تطويرها.
- إحتياجات السوق الوطنية من الغاز.
- الإحتياجات من الغاز للإنتاج المدعم ونظام الدورة.
- كميات الغاز المتوفرة للتصدير.

كما ركز قانون المحروقات الجديد على مسألة عقود بيع الغاز الجزائري، حيث أن جميع العقود ستكون من إختصاص الوكالة بهدف تحديد سعر مرجعي مناسب.

(1) المادة 59 من قانون المحروقات رقم 07،05 ، المؤرخ في 19 ربيع الأول عام 1426 الموافق لـ 28 أفريل 2005، العدد 50.

(2) المادة 62 من قانون المحروقات رقم 07،05 ، المؤرخ في 19 ربيع الأول عام 1426 الموافق لـ 28 أفريل 2005، العدد 50.

فسياسية الطاقة الجزائرية الحالية والمستقبلية تتركز على الغاز الطبيعي، وفي هذا الشأن تواصل الجزائر تخصيص إستثمارات ضخمة لتطوير الصناعة الغازية كتمديد شبكات الأنابيب على المستوى الوطني والخارجي، إما عن طريق مواردها المالية البحتة أو عن طريق الشراكة الأجنبية، وهو ما سيتم التطرق إليه في مطلبنا الثالث من هذا المبحث.

المطلب الثاني: النشاطات الأساسية لإستغلال الغاز الطبيعي في الجزائر:

نقصد بالنشاطات الأساسية لإستغلال الغاز الطبيعي في هذا الجانب من الدراسة تلك النشاطات المتعلقة بالبحث والإستكشاف وكذا نشاط الإنتاج من خلال وحدات فصل ومعالجة الغاز الطبيعي إضافة إلى نشاط النقل والتوزيع عبر الناقلات وعبر الأنابيب، أما نشاط التصدير فسيتم التطرق إليه في المبحث الثاني.

أولاً: نشاط البحث والإستكشاف:

إن مسألة إكتشاف الغاز الطبيعي كانت محل نزاع بين المفاوضين الفرنسيين والمفاوضين الجزائريين في طبيعة عمل الشركات الأجنبية المتواجدة في الصحراء الجزائرية والتي تمثلت في حقيقة البحث عن الغاز الطبيعي بكونه مقصوداً أو أن إكتشافه كان النتيجة غير المتوقعة خلال البحث عن البترول.

وما بين 1953 و 1956، تم إكتشاف أهم الحقول ومن بينها حقل حاسي الرمل أول حقل غازي في الجزائر في عام 1956، إعتبر حينها من أضخم الحقول في العالم إلى اليوم بإحتياطي مؤكد قدر أنذاك ب 2000 مليار⁽¹⁾. نظراً للظروف التي عرفت الجزائر في تلك الفترة شهدت إنخفاضات مستمرة في حجم الإستكشاف سنوياً.

فمنذ الإتفاقيات الفرنسية لعام 1965 أصبح الغاز الطبيعي مملوكاً ملكية تامة للجزائر وتطبيقاً لهذه الإتفاقية بدأت "سوناطراك" تشتري الغاز من أصحاب الإمتيازات القديمة وتدفع قيمته على أساس سعر يتضمن تكاليف الإنتاج بالإضافة إلى هامش ربح معقول للشركات التي إكتشفت الغاز.

⁽¹⁾ Sonatrach, l'exploration en Algérie, Alger, 1986, P09.

وعندما أبرمت إتفاقية "جيتي" في 19/01/1968⁽¹⁾، تبنت نفس المبدأ حيث نصت على أنه في مجال العثور على الغاز الطبيعي تنتازل الشركة عن كامل حقوقها وبدون أي تعويض لمصلحة "سوناطراك" التي تنفرد وحدها بحق إستثمار هذا المورد، واستثنت من ذلك الكميات اللازمة من الغاز لتمويل عمليات إستثمار الحقل ومن جهة أخرى تضمن الإتفاقية تعهدا من "جيتي" بالمساهمة في تصدير الغاز الطبيعي في حالة توافر الأسواق الخارجية لدى الشركة أو المساهمة في التسويق إذا ما طلبت منها الجزائر المساعدة.

إن عمليات الإستكشاف إنطلاقا من عام 1975، توجهت نحو الغاز الطبيعي على حساب البترول لإنخفاض تكاليف الإستخراج، وهذا ما يعكس الإهتمام الكبير الذي أعطي لهذا المورد في تلك الفترة، وتصدرت الجزائر المرتبة الأولى مقارنة بدول الأوبسب لإرتفاع حجم الإستثمار الموجه لهذا النشاط، وبشكل عام مقارنة بعدد الحقول التي تم حفرها يبقى معدل الإكتشاف منخفض، إذ لم يتجاوز 50% إلا سنة 1979.

الفترة الثالثة والممتدة إنطلاقا من الثمانينات، تميزت بإرتفاع ملموس في حجم الإستكشاف في الجزائر، ويرجع ذلك بشكل خاص إلى صدور القانون رقم 86-14 بتاريخ أوت 1986 المتعلق بأعمال التنقيب والبحث عن المحروقات واستغلالها ونقلها والذي شجع نشاط الإستكشاف في الجزائر بعد أن وصلت مساحة التنقيب عن النفط والغاز إلى ما نسبته 15% فقط من إجمالي المساحة المقدرة بـ1.5 مليون كم²⁽²⁾.

وفي سنة 1991 صدر القانون رقم 91-21 المعدل والمتمم لقانون 86-14 حيث نص في مواده على إمكانية مشاركة الأجانب في إستغلال وتطوير الحقول المستكشفة سابقا على شكل شراكة مع شركة سوناطراك، وتوسيع الأحكام الخاصة بالمحروقات السائلة لتشمل الغاز الطبيعي في حالة إستكشاف مكنم غازي .

(1) لمزيد من الشرح للإتفاقية أنظر:

يسرى محمد أبو العلا، مبادئ الإقتصاد البترولي وتطبيقات على التشريع الجزائري، دار النهضة العربية، القاهرة، مصر، 1996، ص 200.

(2) كريم النشاشي وآخرون، الجزائر: تحقيق الإستقرار والتحول إلى إقتصاد السوق، صندوق النقد الدولي، واشنطن، 1998، ص 150.

لقد سمح كلا من قانوني 14-86 و 21-91 بارتفاع وتيرة البحث والإستكشاف في الجزائر وقد تم التوقيع مع شركات من مختلف الجنسيات: إيطاليا(أجيبي)،إسبانيا(سبسا)، أمريكا (موبيل وأناداركو)، بريطانيا(بريتش بتروليوم).....إلخ.

وانطلاقا من عام 1994، تم تحقيق 16 إكتشافا خلال عامي 94-95، 18 إكتشاف عام 1998 (16 بالشراكة)، وخلال سنة 2000 تم حفر 36 بئر إستكشافية هذا فيما تم إكتشاف كل إحتياطات الغاز في حوض رقان (جنوب غرب البلاد) وهو ما يدل على إمكانية التنقيب في هذه المنطقة غير المستغلة على أكمل وجه⁽¹⁾، بالمقابل أولت الجزائر إهتماما للتنقيب في المناطق المغمورة في البحر الأبيض المتوسط، وقد سجلت عقدا يتضمن إستثمارا بقيمة 5مليون دولار عام 2000، شرعت من خلاله شركة "Geophysical western" لإجراء مسوحات زلزالية على مستوى الساحل الشرقي.

ثانيا: نشاط الإنتاج في الجزائر:

إن أهمية الإكتشافات للغاز الطبيعي في الجزائر يتطلب إنشاء وحدات إنتاجية لإستكمال سلسلة النشاط المتعلق بالغاز الطبيعي، وقد ساهمت الزيادات في أسعار النفط منذ الصدمة النفطية الأولى في العام 1973، في القيام بالإستثمارات لتطوير صناعة الغاز الطبيعي من المنبع إلى المصب، وبشكل خاص في تسييل الغاز ونقل الغاز الطبيعي المسيل من جهة ومن جهة أخرى لإنتهاز ميزة قربها من الأسواق الأوروبية في بناء خطوط الأنابيب، وفيما يلي أهم وحدات فصل ومعالجة الغاز الطبيعي القائمة في الجزائر، وطاقتها الإنتاجية:

● وحدة حاسي الرمل:

(1) سوناطراك، التقرير السنوي 2000، الجزائر، ص 13.

بدأ إستغلال مكن حاسي الرمل منذ عام 1961 يحوي في مجموعة 2000 بئر بين نפט وغاز يضم مجمع صناعي يتكون من عدة وحدات أهمها⁽¹⁾:

- 7 وحدات لمعالجة الغاز الطبيعي.
 - 6 وحدات لإستخراج غاز البترول المسال.
 - 7 وحدات لفصل المكثفات (Condensats).
 - 5 وحدات لمعالجة النفط ومحطات للضخ.
 - وحدة لتجميع الغاز المرافق.
- يعد حقل حاسي الرمل بمثابة القلب النابض لإنتاج الغاز الطبيعي، حيث تصل الطاقة الإنتاجية لوحدات إنتاجه عام 1999 إلى:

- 104.4 مليار م³/ السنة من الغاز الجاف.
 - 20 مليون طن/ السنة من المكثفات.
 - 4.4 مليار طن / السنة من غاز البترول المسال.
 - 67.9 مليار م³/ السنة من الغاز المعاد حقنه.
- يوجه جزء من الغاز الطبيعي الجاف نحو الخارج عبر خطوط الأنابيب العابرة للقارات وعبر خطوط الأنابيب الداخلية نحو المجمعين الصناعيين للتسييل بكل من أرزيو وسكيدة أما بالنسبة لغاز البترول المسال فيوجه إلى وحدتين لغاز البترول المسال GP1Z و GP2Z أرزيو، كما يوجه جزء من إنتاج المكثفات لأغراض التصدير أيضا.

• وحدة أالرار (ALRAR):

يقع مكن أالرار في الحدود الليبية شمال زرزايتين، ويعاد حقن الغاز في الحقل الأخير، بدأت

أشغال تطويره عام 1978 يضم حاليا 4 وحدات إنتاجية، تصل طاقتها الإنتاجية إلى⁽¹⁾:

⁽¹⁾ Sonatrach, la fiche Technique de l'unité Hassi R'Mel, Alger, 2000.

- وحدة لمعالجة الغاز الطبيعي بـ 0.83 مليار م³/ السنة.

- وحدة لإستخراج غاز البترول المسال بـ 1.1 مليون طن/ السنة.

- وحدة لفصل المكثفات بـ 2 مليون طن/ السنة.

- محطة لضخ الغاز الطبيعي عبر الأنابيب.

● وحدة رورد نوس (RhourdNouss):

تقع جنوب حقل حاسي مسعود، يتجمع في منطقة رورد نوس خمسة مكامن، تضم ثلاث وحدات لمعالجة وفصل سوائل الغاز ، تصل طاقتها الإنتاجية إلى⁽²⁾:

- وحدة لمعالجة الغاز بـ 18.6 مليار م³/ السنة.

- وحدة لإستخراج غاز البترول المسال بـ 1.4 مليون طن / السنة.

- وحدة لفصل مكثفات بـ 5.5 مليون طن/ السنة.

● وحدة حاسي مسعود:

يصل عدد الآبار التي يتم حقنها بالغاز إلى 1000 بئر من بين 650 بئر تصل الطاقة لوحدات هذا المجمع المتعلقة بنشاط الغاز الطبيعي إلى⁽³⁾:

- 8 وحدات لفصل الجاف بـ 11.8 مليار م³/ السنة.

- 3 وحدات لإستخلاص غاز البترول المسال والمكثفات بحوالي 2.4 مليون طن/ السنة و 0.65 مليون طن / السنة على التوالي.

- 13 وحدة لإعادة حقن الغاز بـ 15.3 مليار م³/ السنة.

● وحدة قاسي طويل (Gassi Touil):

⁽¹⁾ Sonatrach, la fiche technique de l'unité ALRAR, Alger, 2000.

⁽²⁾ sonatrach, la fiche technique de l'unité Rhourd Nouss, Alger, 2000.

⁽³⁾ sonatrach, la fiche technique de l'unité de Hassi Messaoud, Alger, 2000.

هو من مشاريع الغاز الطبيعي الكبرى والمتكاملة ويضم وحدتين لمعالجة وفصل سوائل الغاز الطبيعي، تصل طاقتهما الإنتاجية إلى⁽¹⁾:

- وحدة لمعالجة الغاز بـ 7.3 مليار م³/السنة.

- وحدة لفصل المكثفات بـ 1.1 مليون طن / السنة.

• مجمع أهنيث (Ohanet):

ويقع في منطقة حوض الإليزيه، ويبعد حوالي 1300 كم إلى الجنوب الشرقي من مدينة الجزائر، يحتوي المجمع على خطين لمعالجة الغاز يبلغ إجمالي طاقتها الإنتاجية 20 مليون م³/ اليوم من الغاز الطبيعي لإنتاج 18.8 مليون م³/ اليوم من الغاز الطبيعي الجاف (المسوق) و27 ألف برميل في اليوم من غاز البترول المسال (LPG) مع 30400 برميل من المكثفات، ويتألف المجمع من منظومة أنابيب حقلية لتجميع الغاز الطبيعي من أربعة حقول للغاز والمكثفات بطول 132 كم، ويتم نقل الإنتاج من خلال ثلاثة أنابيب تربطها مع شبكات منظومة سوناطراك لنقل الغاز الجاف وغاز البترول المسال والمكثفات.

• مجمع عين صالح:

تم الإنتهاء من بناء مجمع عين صالح لمعالجة الغاز الطبيعي ووضعه على الإنتاج عام 2006، تبلغ طاقة المجمع 9 مليار م³/ السنة⁽²⁾ من الغاز الطبيعي ويهدف المجمع إلى معالجة إنتاج سبع حقول للغاز الطبيعي في المنطقة ويتم نقل الغاز الطبيعي (المسوق) من خلال أنبوب يربط بين عين صالح ومجمع حاسي الرمل.

• مجمع عين أميناس:

تبلغ طاقة المجمع حوالي 9 مليار م³ من الغاز الطبيعي مع 50 إلى 60 ألف برميل في اليوم من المكثفات وسوائل الغاز الطبيعي.

كما توجد وحدات أخرى لمعالجة وفصل سوائل الغاز الطبيعي وهي في تطور من حيث طاقتها الإنتاجية لاسيما مع فتح المجال للشراكة في قطاع المحروقات بالجزائر، حيث يعتبر

⁽¹⁾ sonatrach, la fiche technique de l'unité GASS Touil, Alger, 2000.

⁽²⁾ APRC, Arab Petroleum Research Center, Natural Gas Survey Middle East & North Africa, 2007, P69.

إستغلال الغاز الطبيعي في مكنم تينفوى تابنكورت موضوعا للشراكة مع شركة توتال (TOTAL) وشركة ريسول ويضم وحدة مكونة من شبكة لتجميع 51 بئر منتجة، وحدتين لمعالجة الغاز بطاقة إنتاجية تصل إلى 6.6 مليار / السنة من الغاز الجاف⁽¹⁾.

ثالثا: نشاط النقل

يتطلب إقامة منشآت نقل الغاز الإستثمار في المنبع (كتطوير المكامن) واستثمارات في المصب (كمركبات التسييل) لتتمكن شبكة نقل الغاز من تحقيق:

- تأمين ربط مراكز الإنتاج بالصناعات المعنية أو الصناعات كثيفة إستهلاك الطاقة.
- نمو الصادرات في ظل ظروف ملائمة من الإقتصاد الأمن والثقة.
- تأمين تمويل السوق الداخلية بالطاقة.
- مضاعفة آثار هذه الصناعة على باقي الإقتصاد الوطني.

وفي هذا المجال، تتميز الجزائر بالوسيلتين معا لنقل الغاز: خطوط الأنابيب (les gazoducs) وناقلات الميثان (les méthaniers).

1- النقل بواسطة الناقلات: أولت الجزائر إهتماما كبيرا منذ البداية لهذا المجال وذلك من أجل تأمين حرية وتنويع المبادلات من جهة، ومن جهة أخرى لإعتبرات إقتصادية حيث يمثل النقل جزء هام من سعر تكلفة الميثان، فقد تصل أجور النقل إلى 40% من السعر النهائي للتسليم⁽²⁾.

وتملك الجزائر أسطولا بحريا تشارك في تسيير منشآت الشركة الوطنية للنقل البحري للمحروقات والمنتجات الكيماوية (SNTM-HYPROC) والتابعة كلية لسوناطراك منذ سنة 1997، بالإضافة إلى ناقلات غاز البترول المسال تؤمن الناقلات الستة تصدير الميثان نحو أوروبا وهي الأهم، وأمريكا بالإضافة إلى ناقلات تابعة للدول المستوردة. وصل إجمالي الطاقة أو الحمولة للناقلات الجزائرية إلى 673 ألف م³ غاز طبيعي مسيل

حسب معطيات سنة 1999، تتراوح حمولتها ما بين 56 ألف طن و130 ألف طن.

⁽¹⁾ Sonatrach, la fiche technique de l'unité tin fouée tinbankort, Alger, 2000.

⁽²⁾ سوناطراك، التقرير السنوي 2006، ص 17.

وفيما يلي الجدول رقم (10) يوضح حمولة الناقلات الجزائرية للغاز الطبيعي المسيل إنطلاقا من المجمع الصناعي في أرزيو الذي يستحوذ على أكثر من نصفها والمجمع الصناعي بسكيكدة، حيث تتوجه هذه الناقلات إنطلاقا من نقاط التسييل بالجزائر نحو منشآت إستقبال الغاز بمختلف الدول المستوردة: مرمرة (تركيا)، ريغيتوسا (اليونان)، لاسبيرا (إيطاليا) فوس ومونتوار (فرنسا)، هويلفا (إسبانيا)، إيفرت ولاك شارل (الولايات المتحدة الأمريكية).
الجدول رقم 10: خصائص ناقلات الغاز الطبيعي المسيل في الجزائر

الناقلات	الطاقة (م ³ غ.ط.م)	تاريخ الانطلاق	مساهمته في صادرات (غ ط م) %
عبان رمضان	126130	1981	31%
ديدوش مراد	126130	1980	23%
بن مهيد العربي	129767	1977	10%
شيجاتي بشير	129260	1979	16%
بن بولعيد مصطفى	125260	1976	13%
حاسي رمل	36125	1971	7%

Source : Sonatrach, commercialisation gaz, Alger, 1990, P13.

Sonatrach, Rapport Annuel, 2000, P58.

من خلال الجدول يتضح إعتقاد الجزائر على ناقلات الميثان من النوع الضخم إذ معظم الناقلات الموجودة في الجزائر تفوق طاقة حمولتها 100.000 م³ بإستثناء الناقلات (حاسي الرمل)، وذلك من بين 113 ناقلات متواجدة في العالم، و 83 ناقلات من النوع الضخم .

ولقد إستلمت سوناطراك عام 2007 سفينة نقل للميثان من نوع ميد ماكس 1 (الحجم الأقصى للمتوسط)، إسمها الشيخ المقراني، تبلغ حمولتها 75500 م³، كما إستلمت ناقلات ميثان أخرى من نوع ميد ماكس 2، إسمها الشيخ بوعمامة عام 2008، هذه السفن تسمح بتزويد أسواق بعيدة بالغاز مثل الأسواق الأمريكية والأسبوية كما تسمح أيضا لسوناطراك بتأمين إحتياجاتها

بوسائلها الذاتية في حقل نقل المحروقات، لنقل 35% من صادراتها بحلول 2010 و 50% بحلول 2015.

2- النقل بواسطة الأنابيب:

تعمل الجزائر على توسيع وتطوير شبكات وتوزيع الغاز الطبيعي حيث تشغل سوناطراك عبر شركتها الفرعية المؤسسة الوطنية للقنوات "إيناك ENAC" شبكات خطوط أنابيب نقل المكثفات وغاز البترول المسال التي تربط حاسي الرمل والحقول الأخرى بمنطقة أرزيو وقد إرتفعت أطوال شبكة أنابيب نقل الغاز الطبيعي من 11500 كم في عام 1995 لتصل إلى حوالي 16197 كم عام 2006، منها 7459 كم أنابيب لنقل الغاز الطبيعي المسوق⁽¹⁾.

إن معظم إنتاج الغاز في الجزائر يتركز أساسا في حقول حاسي الرمل وألغار، وغرد النوس، وتينفوي تابنكورت والحمراء، وقاسي الطويل وعين صالح، كما أن هناك حقول أخرى ذات أهمية كبيرة هي الآن في مرحلة التطوير وذلك في كل من حوضي بركين وورقان، ويتم نقل الغاز بإستخدام مجموعة أنابيب الغاز الوطنية والدولية وأهمها:

2-1- الخطوط المحلية:

- خط حاسي الرمل - أرزيو: GZ_0, GZ_1, GZ_2, GZ_3
- خط حاسي الرمل- سكيكدة: GK_1, GK_2
- خط حاسي الرمل- أيسر: GG_1
- خط قاسي الطويل- حاسي مسعود: GM_1
- خط الغاز- حاسي الرمل: GR_1, GR_2

والجدول رقم (11) يبين خطوط أنابيب نقل الغاز الطبيعي داخل تراب الأراضي الجزائرية.

⁽¹⁾ منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك)، إدارة الشؤون الفنية، تنمية موارد الغاز الطبيعي في الدول العربية، دولة الكويت، 2009 ص 70.

الجدول رقم 11: خطوط نقل الغاز الطبيعي داخل التراب الوطني.

اسم الخط	القطر (بوصة)	الطول (ميل)
حاسي الرمل/ ارزيو	20/24	316
حاسي الرمل/ ارزيو 1	40	315
حاسي الرمل/ ارزيو 2	40	318
حاسي الرمل/ ارزيو 3	42	318
حاسي الرمل سكيكدة 1	40	356
حاسي الرمل سكيكدة 2	42	356
حاس الرمل/ أيسر	42	272
حاس الرمل/الصفصات	48×2	342
حاس الرمل/ العريشة	48	329
قاسي الطويل/ حاسي مسعود	40	93
الغاز/ حاسي الرمل 1	42/48	597
الغاز/ حاسي الرمل 2	42/48	599

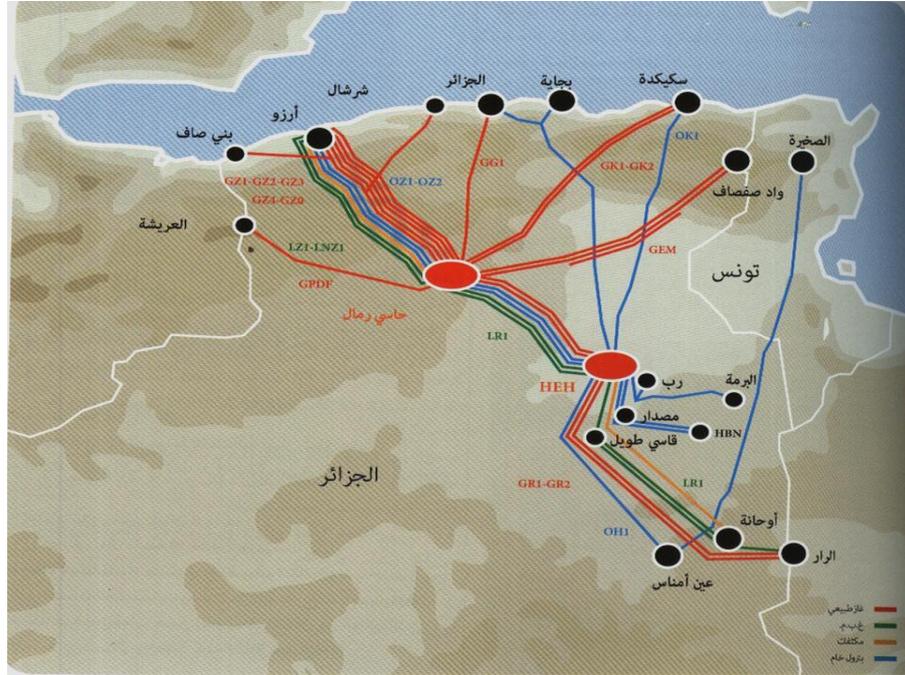
المصدر: سوناطراك، التقرير السنوي 2000، ص 32.

وجدير بالذكر أن الشبكة الداخلية لتوزيع الغاز الطبيعي على المجمعات الصناعية (محطات توليد الكهرباء، والمصانع) والمدن والتجمعات السكانية (غاز المدينة) في الجزائر تعد الأضخم من نوعها في المنطقة وبلغ مجموع أطوالها إلى 40715 كم في عام 2006⁽¹⁾ وهذه الشبكة الواسعة لا تتبع لشركة سوناطراك بل هي تابعة لشركة "سونلغاز" التي تدير كل شبكة الطاقة الوطنية في الجزائر، من كهرباء وغاز، ومحطات توزيع الوقود..... إلخ.

والخريطة رقم (19) تبين شبكة أنابيب نقل الهيدروكربونات في الجزائر.

(1) سمير القرعش، "خطوط أنابيب نقل البترول في الأقطار العربية"، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد 34، العدد 127، خريف 2008 ص 132.

خريطة رقم 19: مسارات شبكات أنابيب النفط والغاز الطبيعي والسوائل والمنتجات ومجمعات معالجة الغاز الطبيعي في الجزائر.



المصدر: سوناطراك، التقرير السنوي 2007، ص 41.

2-2- الخطوط الدولية:

- خط أنريكوماتيبي: حاسي الرمل - واد صفصاف (تونس - إيطاليا):

ويمتد من الجزائر إلى إيطاليا عبر تونس و يعرف بالخط العابر للمتوسط أو ترانسميد و أصبح بعد ذلك يعرف بإسم أنريكوماتيبي، و قد إفتتح رسميا في ماي 1983، و بدأت الجزائر في ضخ الغاز من خلاله بعد ثلاثة أشهر من ذلك التاريخ، و كان هذا الخط مكونا من ثلاثة خطوط بقطر 24 بوصة بطاقة 18 مليار م³ في السنة، وقد تمت زيادة طاقة الخط عن طريق مد خط رابع قطره 24 بوصة مواز للخطوط الثلاثة القائمة و دخل الخدمة في عام 1995 بطاقة مماثلة للخطوط الثلاثة 6 مليارات م³ في السنة و بذلك أصبح خط أنريكوماتيبي يعمل بطاقة مستدامة تبلغ 24 مليار م³ و بحد أقصى 30 مليار م³ في السنة⁽¹⁾.

⁽¹⁾ La revue : PIPE News, activité transport par canalisation N^o=2, Décembre 2004, P01.

• خط دوران فاريل (المغرب-إسبانيا-البرتغال):

يمتد من الجزائر إلى إسبانيا و يعرف بخط غاز مغرب – أوروبا، ويخترق الأراضي المغربية على إمتداد 340 ميل، ويبدأ من حاسي الرمل في الجزائر ليمر بمدينة وجدة ثم يتجه إلى طنجة و منها يمتد لمسافة 28 ميل تحت سطح البحر ليعبر مضيق جبل طارق إلى السواحل الإسبانية، وقد دخل قيد التشغيل في نوفمبر 1996 و تتسلم المغرب نحو 600 مليون م³ من الغاز في السنة كمصاريف عبور من شركة خطوط أنابيب أوروبا – المغرب المحدودة (EMPL)⁽¹⁾.

2-3- الخطوط قيد الإنشاء :

الشكل رقم 20 : خط ميدغاز (الجزائر- إسبانيا):



المصدر: سوناطراك، التقرير السنوي 2006، ص 38.

و يبلغ طوله الكلي 466 ميلا، منها 342 بقطر 48 بوصة داخل الأراضي الجزائرية (من حاسي الرمل إلى مدينة بني صاف)، ثم خط مغمور بطول 124 ميل و قطر 24 بوصة إلى

(1) سمير القرعيش، مرجع سابق، ص 130.

مدينة ألميرية الإسبانية، وتبلغ طاقة الخط 8 مليارات م³ في السنة، ومن المزمع أن يدخل الخدمة في نهاية عام 2008 بداية 2009⁽¹⁾.

الشكل رقم 21 : خط قالسي (الجزائر- إيطاليا):



المصدر: سوناتراك، التقرير السنوي 2006، مرجع سابق، ص 39.

و يبلغ طوله الإجمالي 914 ميل ، ويشمل الأجزاء الآتية⁽²⁾:

- خط بري طوله 398 ميلا، وقطره 42-48 بوصة داخل الأراضي الجزائرية يربط حقول الغاز في حاسي الرمل مع مدينة القالة .

- خط مغمور بطول 193 ميلا وقطره 24 بوصة يمتد من القالة إلى مدينة كاغلياري الإيطالية.

- خط بري بطول 186 ميلا، و قطر 42 بوصة يمتد من مدينة كاغلياري إلى أولبيا .

- خط بحري من أولبيا إلى بسكارا بطول 137 ميل و قطر 22 بوصة .

⁽¹⁾ سوناتراك، التقرير السنوي 2005، ص36.

⁽²⁾ La revue Sonatrach, N°55' Galssi, un projet qui sécurise l'approvisionnement en gaz a long terme de l'Italie, éditée par la direction communication et Stratégie d'image, Avril, 2008, P20.

ومن المزمع أن يدخل خط غالسي الخدمة في نهاية 2012، وتبلغ طاقته 8-10 مليارم³ في السنة .

الشكل رقم 22 : مشروع خط الأنابيب العابر للصحراء (TSGP):



و يبلغ طوله الإجمالي 2828 ميلا ، سيربط حقول الغاز في واري بنيجيريا مع حاسي الرمل بالجزائر، وتبلغ طاقته 18-25 مليار متر مكعب في السنة، ويمتد بطول 808 ميل داخل نيجيريا، ثم 466 ميل داخل النيجر، و 1554 ميل داخل الجزائر، ليمتد بعد ذلك إلى أوروبا. ومن المزمع أن يدخل خط الأنابيب العابر للصحراء قيد الخدمة في عام 2015⁽¹⁾.

المطلب الثالث: الإستثمارات في صناعة الغاز الطبيعي في الجزائر:

علي الرغم من الآثار السلبية للأزمة المالية العالمية فقد أظهرت سوناطراك عزمها على مواصلة مشاريعها، وفي هذا الشأن رصدت ميزانية تقدر ب 63 مليار دولار لتطوير بنيتها التحتية في مجالات التنقيب والإستكشاف والنقل والتسويق، من بينها 1.5 مليار دولار للإستكشافات الجديدة خلال الأشهر الأولى الخمس من سنة 2009، قدرت إيرادات الجزائر

(1) بشكيط سهام ، مكانة الغاز الطبيعي في اتفاقية الشراكة بين الجزائر والإتحاد الأوروبي، مرجع سابق، ص141

البتروولية بحوالي 13.1 مليار دولار ووفقا للرئيس المدير العام لشركة سوناطراك السيد محمد مزيان فإن سعر 70-80 دولار للبرميل يعد الأنسب للشركة كي تتمكن من مواصلة برنامج إستثماراتها⁽¹⁾.

و قدرت الإستثمارات المطلوبة في صناعة الغاز الطبيعي 156.7 مليار دولار أمريكي خلال الفترة 2007-2011، منها 144.5 مليار في الأقطار الأعضاء، 12.2 مليار دولار في بقية البلدان العربية و بذلك تأتي صناعة الغاز الطبيعي في مقدمة صناعات الطاقة من ناحية الإستثمارات المطلوبة فيها، و تأتي الجزائر في المرتبة الثالثة بـ 17.5 مليار دولار كما يبينه الجدول رقم 12.

الجدول رقم 12 : الإستثمار في صناعة الغاز الطبيعي في الجزائر خلال الفترة
(2007-2011):

الوحدة (مليون دولار أمريكي)

الإجمالي العام	الصناعات اللاحقة			صناعة الاستكشاف والانتاج الصناعة الوسطى		
	الإجمالي	LNG GTL	بتروكيماويات وأسمدة	الجزائر	3950	4600
17500	8950	3400	5550	4600	3950	4600

Source: The Arab Petroleum Center, Arab oil & Gas, N=0 856

16 May 2007, P04.

من خلال تحليلنا للجدول "رقم 12" فإنه:

يتوقع أن تتوزع الإستثمارات المطلوبة في صناعة الغاز على النحو التالي:

- مشروعات صناعة الإستكشاف والإنتاج في صناعة الغاز الطبيعي : ستصعب الإستثمارات في هذه المشروعات إلى حوالي 3950 مليون دولار أمريكي، أي حوالي

(1) منظمة الأقطار العربية المصدرة للبتروول (أوابك)، سوناطراك رافعة الاقتصاد الجزائري، العدد 07، يوليو 2009 ، ص 30

22.5% من إجمالي الإستثمارات في صناعة الغاز الطبيعي، وسيجري توجيه هذه الإستثمارات نحو خدمات الإستكشاف ونحو تطوير عمليات إنتاج الغاز وسوائل الغاز الطبيعي.

- الصناعات الوسطى (خطوط أنابيب الغاز والناقلات ومرافق التخزين): ستحتاج هذه الصناعات إلى حوالي 4600 مليون دولار أمريكي، أي حوالي 26.2% من إجمالي الإستثمارات في صناعة الغاز الطبيعي.

- الصناعات اللاحقة: تحتل هذه الصناعات مكانة الصدارة من ناحية حجم الإستثمارات المطلوبة فيها، بحيث سيصل حجم الإستثمارات المطلوبة لهذه الصناعات إلى حوالي 8950 مليون دولار أمريكي، أي ما نسبته 51.1% من إجمالي متطلبات الإستثمار في صناعة الغاز الطبيعي، وتشتمل هذه الصناعات على المشروعات المرتبطة بتوسيع الطاقات الإنتاجية والمشروعات الجديدة في مجال تسهيل الغاز الطبيعي ومشروعات تحويل الغاز إلى سوائل، ومشروعات صناعة البتروكيماويات والأسمدة التي تعتمد على الغاز ومشتقاته كمواد أولية.

وستبلغ حصة البلدان العربية (الجزائر، قطر، مصر، اليمن) حوالي 42.8% من إجمالي الطاقات العالمية للمشاريع الجديدة تحت الإنشاء أو المخطط لها من الغاز الطبيعي المسيل التي ستدخل حيز التنفيذ بحلول عام 2010⁽¹⁾.

كما يوجد لدى الجزائر مشروعان جديان لتسييل الغاز بطاقة إنتاجية إجمالية تصل 9.9 مليون بحلول عام 2010، وتبلغ التكلفة الإجمالية لهذين المشروعين 2.9 مليار دولار أمريكي.

● الإستثمار في مجال الغاز الطبيعي في الجزائر خلال 2004-2030:

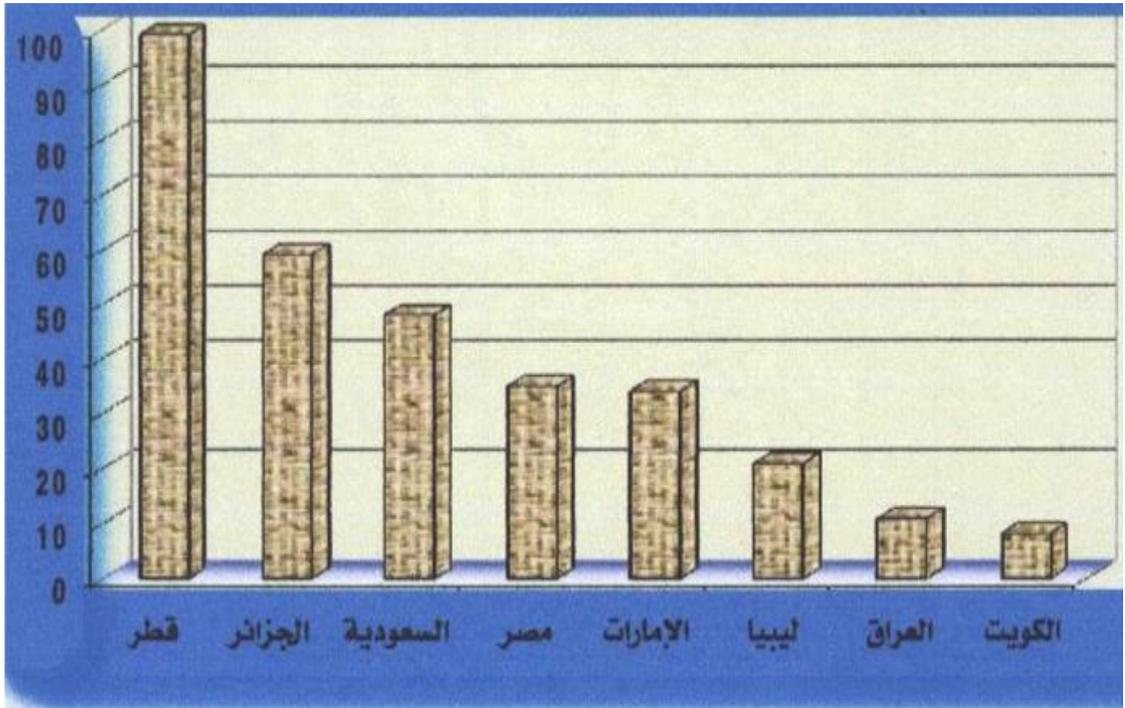
من المتوقع أن تبلغ الإستثمارات في صناعة الغاز الطبيعي في البلدان العربية الثمان: الإمارات، الجزائر، السعودية، العراق، قطر، الكويت، ليبيا، مصر بـ 315 مليار دولار

⁽¹⁾ International Energy Agency (IEA), World Energy Outlook 2006, P121.

أمريكي خلال الفترة 2004-2030، وتأتي الجزائر في المرتبة الثانية حيث ستبلغ إستثماراتها في هذه الصناعة 59 مليار دولار أمريكي أي بنسبة 18.7% من حجم الإستثمارات في صناعة الغاز الطبيعي بالنسبة للدول الثمان خلال الفترة 2004-2030⁽¹⁾ كما يبينه الشكل رقم (23) عن الإستثمارات في صناعة الغاز الطبيعي.

الشكل رقم 23: الإستثمارات في صناعة الغاز في البلدان العربية خلال الفترة 2004-2030:

(الوحدة مليار دولار أمريكي)



المصدر: مظفر البرازي، مرجع سابق، ص 164.

⁽¹⁾ مظفر البرازي، "الإستثمار في قطاع الطاقة في الأقطار العربية واقعة وآفاقه"، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد رقم 33 العدد 124، شتاء 2008، ص 159.

المبحث الثاني: صناعة الغاز الطبيعي في الجزائر

إحتل الغاز الطبيعي مكانته المرموقة في ظل التوسع التدريجي لإستخداماته كمورد للطاقة وكمنتج متجه للتصدير وكمادة أولية وذلك لما يمتاز به من وفرة على الساحة العالمية، فهو يتربع على أكثر من 80 حقلا للغاز موزعة على أكثر من سبع مناطق مما يجعل الجزائر واحدة من أكبر إحتياطات الغاز الثابتة في العالم، كما أصبحت الجزائر ثالث أكبر مجهز للغاز الطبيعي لأوروبا من خلال خطوط الأنابيب بالإضافة إلى الغاز المسيل.

وفي ظل الأهمية التي يحتلها الغاز الطبيعي والتي تزداد باستمرار سنحاول في هذا المبحث تسليط الضوء على إحتياطات، إنتاج، إستهلاك و تصدير الغاز الطبيعي في الجزائر.

المطلب الأول: إحتياطي، إنتاج الغاز الطبيعي في الجزائر

أولا: إحتياطي الغاز الطبيعي في الجزائر:

تنصب سياسة الجزائر في مجال الغاز الطبيعي على تامين الإحتياطات بتكثيف جهود الإستكشاف والإستغلال، وتطوير الحقول المكتشفة، ويمكن تقسيم هذه الإحتياطات الغازية إلى ثلاث أنواع رئيسية وهي⁽¹⁾:

- الإحتياطات المثبتة (المؤكد): تتعلق بالإكتشافات المؤكدة والتامة والتي تمكن من الإنتاج في ظل الشروط التقنية والإقتصادية المتوفرة.
- الإحتياطات المحتملة: وهي إحتياطات تم إكتشافها، وتتوفر على إحتمال قوي لإنتاجها في ظل الشروط التقنية والإقتصادية المجاورة للإحتياطات المثبتة لكن حقولها ليست مجهزة لغرض الإنتاج.
- الإحتياطات الممكنة: يكون تحديدها محل شك في مناطق الحفر والتنقيب، وتقييم هذه الإحتياطات يرتكز على الفرضيات الهندسية، وهناك نوع فرضي أكثر منه واقعي

(1) بوشارب حسناء، " التجارة العالمية للغاز الطبيعي- دراسة حالة الجزائر " ، مذكرة مقدمة لنيل درجة الماجستير، الجزائر سنة 2003، ص 02.

ويتعلق بالإحتياجات غير المحققة الموجودة في الأحواض الرسوبية والتي تم فقط التوقيع بوجودها، وليس هناك أي إثبات لذلك.

إن التحليل السريع لبيانات تطوير إحتياطي الغاز الطبيعي بالجزائر منذ بداية السبعينيات تسمح بإقرار خلاصة مفادها أن هذا التطور مر بمرحلتين أساسيتين: مرحلة أولى بين عامي 1973 و 1987، وتميزت بالإنخفاض المستمر في حجم الإحتياطي من سنة لأخرى، حيث تقلص من حوالي 3900 مليار م³ في سنة 1973 إلى 3163 مليار م³ في 1987، ومرحلة ثانية بين عامي 1988 و 2005 وتميزت على خلاف المرحلة الأولى بالإرتفاع المستمر في حجم الإحتياطي، إذ لوحظ بداية من عام 1988 إرتفاع في الإحتياطي إلى أن بلغ في نهاية 2005 حوالي 4580 مليار م³ وهذا الحجم الأخير كاف في ظل شروط الإستغلال بتلبية حاجة الإستهلاك المحلي والتزامات التصدير لمدة 25 سنة أخرى على الأقل⁽¹⁾.

إن السبب الأول وراء الإنخفاض المتواصل في المرحلة الأولى هو قرار التأميم الكلي لإحتياطات الغاز⁽²⁾، وذلك بخلاف قطاع البترول أين كان التأميم جزئياً واختصر على مشاركة جزائرية بـ51% في رأسمال شركات الإنتاج الأجنبية العاملة بالقطاع.

السبب الآخر هو تركيز الشركة الوطنية سوناطراك نشاطها في تلك الفترة في محيط الحقول النفطية، الأمر الذي قلص فرص تحقيق إكتشافات غازية مهمة يتم بها تعويض ما تم إنتاجه وذلك لأن الغاز الطبيعي لم تكن له في تلك السنوات الأهمية التي له الآن، ومن جهة ثانية لأن الإستثمار في قطاع الغاز الطبيعي يحتاج إلى بنية هيكلية مكملة ومكلفة جداً، أما المرحلة الثانية فإن السبب الأول وراء إرتفاع الإحتياطي هو سن قانون 1986، وخصوصاً تعديلات عام 1991، التي تزامنت مع زيادة أهمية الغاز الطبيعي في الأسواق الدولية، وقد سمحت هذه القوانين بتكثيف الشراكة مع الشركات الأجنبية، وبتوسيع دائرة الإستكشاف إلى مناطق جديدة.

(1) Abdenoun keramane : "Pétrole et pays producteurs en développement ", liaison énergie francophonie N°70, (Québec : Institut de l'énergie et de l'environnement de la francophonie, 2006, P32.

(2) نص قرار التأميم الصادر بتاريخ 24 فبراير 1971 على التأميم الكامل لإحتياطات الغاز.

الجدول رقم 13: إحتياطيات الغاز الطبيعي في الجزائر " نهاية كل سنة"

الإحتياطي	السنة	الإحتياطي	السنة	الإحتياطي	السنة
3690	1995	3442	1984	3907	1973
3700	1996	3349	1985	3886	1974
477	1997	3259	1986	1867	1975
4077	1998	3163	1987	3846	1976
4520	1999	3234	1988	3822	1977
4523	2000	3250	1989	3796	1978
4523	2001	3300	1990	3764	1979
4523	2002	3626	1991	3721	1980
4545	2003	3650	1992	3678	1981
4580	2004	3700	1993	3613	1982
4580	2005	3963	1994	3531	1983

Source: OPEC, Annual Statistical Bulletin, 2005, P20.

تمثل الإحتياطيات الغازية 56% من مجموع الإحتياطيات الهيدروكربونية في الجزائر⁽¹⁾ ويتوزع ما يقارب 99% من الإحتياطيات الغازية في الجزائر على سبعة حقول سبق وتطرقنا إليها، منها 67% في حقل حاسي الرمل وحده.

ونتيجة لإنطلاق مشاريع تطوير حقول الغاز وكذلك صدور قانون المحروقات الجديد لسنة 2005 الذي يعطي الشركات الأجنبية إمتيازات أكثر، خاصة فيما يخص حصتها من إنتاج الحقول التي تكتشفها، والتي تصل حتي 75%، ستعرف الإحتياطيات إرتفاع بالنظر إلى هذه الحوافز، والتي ستدفع الشركات الأجنبية العاملة في الجزائر إلى تكثيف عمليات التنقيب والإكتشاف.

⁽¹⁾ Sonatrach, Commercialisation gaz et développement a l'international 4^{eme} éditions, Alger, Décembre 2004, P5

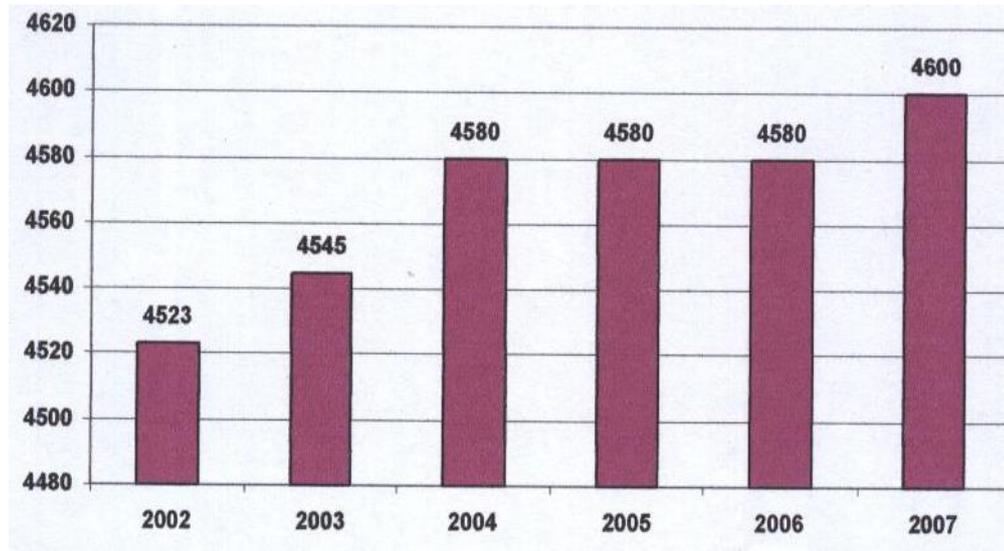
وبين الجدول رقم (14) فعلا إرتفاع تقدير إحتياطي الغاز الطبيعي المؤكد من 4523 مليار³ عام 2002 ليصل إلى 4600 مليار³ نهاية عام 2007 أي بزيادة نسبتها 1.7% نتيجة الإكتشافات الأخيرة.

الجدول رقم 14: تطور إحتياطيات الغاز الطبيعي المؤكدة في الجزائر:

السنة	2002	2003	2004	2005	2006	2007
مليار متر مكعب	4523	4525	4580	4580	4580	4600

المصدر: إدارة الشؤون الفنية، مرجع سابق، ص 65.

الشكل رقم 24: إحتياطيات الغاز الطبيعي المؤكدة في الجزائر خلال الفترة 2002-2007



Source: APC, Natural Gas survey ME&NA, 2008.

وقدرت حجم مصادر الغاز غير المكتشفة في الدول العربية لعام 2008 بنحو 43.4 تريليون م³، شكلت منها الجزائر نسبة 14% من حجم الغاز غير المكتشف خاصة أن مناطق شاسعة ما تزال قابلة للإكتشاف، فمتوسط عدد الآبار في الجزائر هو 9 آبار في كل 10000 كلم² وهو ضعيف جدا مقارنة بالمتوسط العالمي وهو 15 بئر في كل 10000 كلم² (1).

(1) M. Benhamou, la mutation des marchés gaziers opportunité pour le gaz algérien, Energie & Mines, N° 4 Alger, Avril 2004, P 76.

وللجزائر آفاق واسعة لتطوير إحتياطاتها من المحروقات بشكل عام عن طريق الإستكشاف نظرا لشساعة المناطق التي من الممكن إكتشافها.

فعلى الرغم مما تمتلكه الجزائر من إحتياطيات ضخمة ومؤكدة من الغاز الطبيعي، إلا أنه مايزال أمامها المزيد من الوقت لتتمكن من تنمية وتطوير إحتياطياتها المحتملة والمتوقعة للغاز الطبيعي، لاسيما بالنظر إلى مساحة البحث والتنقيب في الجزائر والتي تقدر بـ 1.5 مليون كلم² لم يستعمل منها سوى 56% من إجمالي هذه المساحة.

وللإشارة، فإن عدد العقود المتعهد بها مع سوناطراك في إطار قانون المحروقات الساري المفعول، قانون 86-14 والمعدل من طرف القانون 91-21، هو أربعة عقود في السنة والتي كانت نتاج مفاوضات طويلة وشاقة بين الشركاء. ومن أجل ذلك فإن الهدف المتوقع هو الوصول من 10 إلى 15 عقد إستكشاف في السنة، وبشكل خاص على أساس تقديم عروض المشاريع، التي تتميز بالإنفتاح والشفافية.

بالمقابل، تشير العديد من الدراسات على إمكانية تطوير إحتياطيات جديدة عن طريق الإستكشاف في المناطق التي لم تخضع لعمليات الإستكشاف بعد، كحوض تندوف وحوض بشار ورقان بالجنوب الغربي الجزائري. كما أن للجزائر آفاق كبيرة في مجال الإستكشاف في مياه البحر الأبيض المتوسط، حيث لم تدخل الجزائر بعد مجال الإستكشاف في المناطق المغمورة والتي تحتاج إلى إستثمارات ضخمة مقارنة بالإستثمارات المخصصة لليابسة باستثناء بعض المسوحات الزلزالية الأخيرة.

ثانيا: إنتاج الغاز الطبيعي في الجزائر

لقد خضع تطور إنتاج الغاز الطبيعي في الجزائر دائما لتغيرات الإستهلاك الداخلي ومتطلبات الوفاء بتعهدات العقود المبرمة مع المستهلكين، لأن هذه الشروط هي التي تحدد مستويات الإنتاج، وتعتبر الجزائر من أهم البلدان من حيث إنتاج الغاز الطبيعي، حيث في سنة 2005 بلغ إنتاج الغاز الطبيعي 152 مليارم³ بعدما قدر في سنة 2004 بـ 144 مليارم³ أي بزيادة قدرها 5%، إلا أنه إنخفض في سنة 2006 بنسبة 1.5% مقارنة مع السنة السابقة

ليسجل ما قيمته 150 مليار م³ ليرتفع مرة أخرى سنة 2007 إلى ما يعادل 153 مليار م³ وتساهم منطقة حاسي الرمل ذات التوجه الغازي بنسبة 65% أي بمستوى 99 مليار م³ في هذا الإنتاج⁽¹⁾.

والجدول التالي يوضح تطور إنتاج الغاز الطبيعي في الجزائر في صورته الخام قبل حرقه وإعادة حقنه.

الجدول رقم 15: تطور إنتاج الغاز الطبيعي في الجزائر من 1995 إلى 2007:

السنة	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
سوناطراك لوحدها	114	118	120	121	120	128	129	128	125	124	124	122	120
عبر الشراكة	1	5	5	5	9	12	12	12	13	20	28	28	33

Source : Rapport Annuel de sonatrach, 2007, P29

لكن الجدير بالذكر أن كميات الغاز الطبيعي المنتجة تنقص كثيرا عند تسويقها لأنها تتعرض لسلسلة عمليات صناعية حتى يصبح الغاز الطبيعي جاهزا للإستعمال وهناك ثلاث عناصر تطرح من الإنتاج الخام لإيجاد قيمة الإنتاج المسوق وهي⁽²⁾ :

- إعادة حقن الغاز في الحقول.
- الخسائر الناجمة عن حرقه وانبعائه المباشر في الهواء.
- الخسائر في حجم الغاز الناجم عن معالجته قبل إدخاله مناطق التميع.

والفرق في الحجم بين الإنتاج الخام والإنتاج المسوق يمكن أن يحتوي كذلك على الإستهلاك الذاتي من الغاز المتعلق بكميات المعالجة السابقة، والإنتاج المسوق هو الإصطلاح الذي أطلق دوليا على الغاز الطبيعي لتقييم حصته في الميزانية الطاقوية العالمية.

⁽¹⁾ Rapport annuel de sonatrach, les années 2005, 2006, 2007, OP. cit.

⁽²⁾ Natural gas, Production in natural gas in the world, 2000, P31.

والجدول الآتي يبين تطور إنتاج الغاز الطبيعي المسوق في الجزائر في سنوات السبعينيات والثمانينات.

الجدول رقم 16: تطور إنتاج الغاز الطبيعي المسوق في الجزائر من 1971 إلى 1989

الوحدة(مليار متر مكعب)

السنوات	1971	1973	1975	1977	1997
إنتاج الغاز الطبيعي المسوق	6.5	3.1	7.5	5.7	15.5
السنوات	1981	1983	1985	1987	1989
إنتاج الغاز الطبيعي المسوق	21.8	36.2	36.4	43.1	48.4

المصدر: منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، التقرير الإحصائي السنوي 2005، ص 101.

يعكس تطور إنتاج الجزائر من الغاز الطبيعي المسوق بشكل واضح الشروط السائدة في السوق الدولية في كل مرحلة من المراحل، ففي سنوات السبعينيات لم تكن الشروط لتشجع على إنتاج الغاز الطبيعي، لا من حيث الأسعار ولا من حيث أهمية الغاز الطبيعي في حد ذاته كمورد من موارد الطاقة وفي ظل هذه الشروط بقي مستوى الإنتاج المسوق متواضعا حيث لم يتجاوز مستوى الإنتاج إلى بداية عام 1979 سقف 10 مليارم³.

في أواخر السبعينيات، وبعد ظهور معالم حدوث تحول كبير في السوق الدولية شرعت الجزائر في بناء معالم إستراتيجية وطنية لتثمين الغاز^(*)، وفي ضوء ذلك شهد إنتاج الغاز الطبيعي في سنوات الثمانينات طفرة كبيرة، وتضاعف في مدة عقد واحد من الزمن 3 مرات كاملة، وكان مستوى إنتاج عام 1989 الذي قدر بحوالي 48.4 مليار م³ ستة أضعاف مستوى إنتاج عام 1975.

(*) تعتبر المرحلة "1974-1977" المخطط الرباعي الثاني" أهم مرحلة شهدت فيها الصناعة الغازية تطورا كبيرا، كما تم في هذه الفترة وضع مخطط "VALHYD" لتثمين المحروقات الجزائرية من طرف شركة سوناطراك برعاية الشركة الأمريكية "BACHTEL" ببرنامح استثمار تضمن تكرير 2000 بئر، انجاز 7 وحدات لتجميع الغاز وسبع وحدات لتكرير البترول.

الجدول رقم 17: تطور إنتاج الغاز الطبيعي المسوق في الجزائر من 1998-2007:

السنة	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
الإنتاج المسوق	76.6	86.0	84.4	78.2	80.4	82.8	82.0	88.2	84.5	83.0

Source: Statistical Review of world energy, juin, 2008.

يبين تحليل أرقام الجدول إستمرار إرتفاع إنتاج الغاز الطبيعي المسوق على طول الفترة الممتدة بين 1998-2007 تقريبا، إذ لم يتراجع الإنتاج إلا في سنوات معدودة، وارتفع من مستوى 76.6 مليار م³ سنة 1990 إلى حدود 90 مليار م³ في نهاية سنة 2005.

إن إستمرار نمو إنتاج الغاز الطبيعي السوق في التسعينيات وفي سنوات الألفية الجديدة مدفوعا في ذلك بعدة عوامل:

1- صدور قانون المحروقات لعام 1991 الذي فتح الباب أمام الإستثمار الأجنبي المباشر في قطاع الغاز الطبيعي، بعدما كان قانون المحروقات لعام 1986 قد حصر مسالة الإستثمار في قطاع النفط فقط.

2- أكد تطور السوق الدولية للطاقة في العقدين الأخيرين الأهمية الإستثنائية التي إكتسبها الغاز الطبيعي في ميزانية الطاقة العالمية منذ بداية الثمانينات، حيث أصبح إستهلاكه يمثل ربع الإستهلاك العالمي تقريبا.

3- تحسين الأسعار في السوق الدولية، الأمر الذي يحفز الإستثمار في قطاع الغاز، والذي يعتبر مكلفا مقارنة بالإستثمار في قطاع البترول.

المطلب الثاني: إستهلاك، تصدير الغاز الطبيعي في الجزائر:

أولا: إستهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر:

تواصل الجزائر خاصة مع الأهمية المتزايدة للإستهلاك المحلي للطاقة جهودها من أجل تطوير الغاز كمصدر رئيسي للطاقة وكبديل للمنتجات النفطية السائلة في قطاعات الإستهلاك

الكبرى، والتي عرف إستهلاكها معدلات سنوية مرتفعة من 15% إلى 21% بسبب خطط التنمية التي تبنتها الجزائر من بين الكثير من الدول العربية.

الجدول رقم 18: تطور إستهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر. الوحدة: مليار م³

السنة	1965	1970	1973	1975	1978	1980	1985
الإستهلاك	0.8	1	1.9	3	6	11.4	16
السنة	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004
الإستهلاك	20.3	21	19.8	20.5	20.2	21.4	21.2

Source: BP Statistical review, juin, 2005.

من خلال الجدول رقم 18 يلاحظ بأن الإستهلاك المحلي للغاز الطبيعي تضاعف بأكثر من 21 مرة طيلة العقود السابقة الثلاثة، إذ ارتفع من 1 مليار م³ سنة 1970 إلى 19.8 مليار م³ سنة 2000، ثم وصل سنة 2004 إلى 21 مليار م³، ويعكس هذا الإرتفاع التطور الإقتصادي والإجتماعي للمجتمع الجزائري، وبشكل عام فقد عرف النمو معدلات سنوية متفاوتة، إذ سجل حوالي 27% سنويا في المتوسط للفترة 1970-1980، ليعكس ما تميزت به هذه الفترة من بناء قاعدة صناعية كثيفة إستهلاك الطاقة، وانخفض هذا المعدل إلى ما يقارب 10% للفترة 1980-1985، لإنخفاض الطلب على الطاقة بشكل عام، وانخفض معدل النمو الإقتصادي نظرا للأزمة الإقتصادية التي عرفتها الجزائر، واستمرت هذه الأزمة في عقد التسعينيات ومع ذلك فقد سجل معدل النمو 3.7% سنويا في المتوسط للفترة 1985-1995.

وعلى إثر إنخفاض الإستهلاك سنة 1997، عرف النمو السنوي للفترة 1995-1998 معدلات سالبة بـ 2.44% لهذه الفترة، لكن عاود الإرتفاع مجددا وبتسجيلها حجم إستهلاك قدره 21.2 مليار م³ سنة 2004، تعد الجزائر قد إستهلكت ما نسبته 0.8% من مجمل الإستهلاك العالمي للغاز الطبيعي، وهذه النسبة ضئيلة خاصة إذا ما قارنها بحجم الإحتياجات الغازية الوطنية، كما أنها تأتي في المرتبة الثانية إفريقيا بعد مصر التي لا تملك إحتياجات غازية ولا حجم إنتاج مثل الجزائر، كما أن إفريقيا تعد أضعف القارات الخمس إستهلاكها

للغاز، حيث لم تستهلك سنة 2004 سوى 68.6 مليار م³ وهو ما يمثل 2.6% من مجمل الإستهلاك العالمي للغاز الطبيعي لنفس السنة.

ويتم تموين السوق الوطنية بالغاز الطبيعي من مختلف حقول إنتاج الغاز الطبيعي حسب الجهات الأربعة للوطن (وسط، شرق ، غرب ، وجنوب)، ويتم تموين مناطق الوسط والغرب والشرق وجزء من منطقة الجنوب من حقول الإنتاج بحاسي الرمل عن طريق أنابيب سوناطراك (EST, GP DF, GEM ,GG1,GZ OUEST,GK)، أما منطقة الجنوب فيتم تموينها من حقول الإنتاج السبع، أدرار، أسكايفيف، قاسي الطويل، وعين صالح عن طريق أنابيب سوناطراك (ADRAR , ILIZI ,GR1/2 ,GM ,AIN SALEH)⁽¹⁾.

وتعد منطقة الشرق أكبر مستهلك للغاز الطبيعي في الجزائر، وهذا نظرا للكثافة السكانية وكذلك لوجود عدد هائل من المناطق الصناعية الكبرى في منطقة الشرق، خاصة ولاية سكيكدة التي توجد بها أحد أهم وحدات إنتاج الغاز الطبيعي المميع ومحطات التكرير، أما منطقة الوسط فتأتي في المرتبة الثانية ويرجع ذلك إلى كثافتها السكانية وكذلك وجود قطاع تجاري هام بها.

والجدول رقم (19) يبين توقعات إستهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر حسب دراسة قامت بها إدارة معلومات الطاقة وذلك من سنة 2010 حتى نهاية عام 2030 .

الجدول رقم(19): توقع تطور إستهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر 2010-2030:

الوحدة: مليار متر مكعب

السنة	2010	2015	2020	2025	2030
الجزائر	25.6	28.0	30.5	33.2	36.2

المصدر: صباح جوهر، مرجع سابق، ص 149.

⁽¹⁾ Commissions de régulation de l'Electricité et du gaz (Algérie), programme indicatif d'approvisionnement de marché national en gaz naturel 2006-2015, Alger, mars 2006, P06.

من خلال الجدول رقم 19 فإنه يتوقع إستمرار إرتفاع إستهلاك الغاز الطبيعي للأعوام القادمة حيث يتوقع أن يصل إلى 25.6 مليار متر مكعب عام 2010 و 3.5 مليار متر مكعب عام 2020 و 36.2 مليار متر مكعب عام 2030، وإذا ما قارنا هذه الزيادة بحجم إستهلاك الغاز الطبيعي عام 2005 والذي قدر بـ 22.7 مليار متر مكعب، فإن توقعات إستهلاك الغاز الطبيعي لغاية عام 2030 تقدر نسبة زيادتها المتوقعة بـ 59.5% عن عام 2005.

ثانيا: تصدير الغاز الطبيعي في الجزائر:

أثمرت مجهودات الجزائر إلى أن تصبح واحدة من مموني تقريبا كل من أوروبا الغربية والولايات المتحدة الأمريكية، فقد صارت في 1987 وفي حوزتها عقود بيع نهائية مع دول مختلفة كإسبانيا، فرنسا، بلجيكا، هولندا، ألمانيا الإتحادية، بريطانيا، إيطاليا وأخيرا الولايات المتحدة الأمريكية كما كانت في نفس الوقت تجري مفاوضات والتي كانت بعضها في مرحلة متطورة بهدف إبرام عقود بيع جديدة مع كل من النمسا، السويد، سويسرا، البرتغال والبرازيل.

إن شركة إيسو "ESSO" التي أصبحت تعرف اليوم بـ إكسون "EXON" والتي كانت حينذاك تعمل بليبيا قد إستطاعت في 1965 أن تنزع من الجزائر أولى سوق في إسبانيا وإيطاليا، كما كانت تحاول أن تحل محل الجزائر في السوق الفرنسية، فقد إستطاعت هذه الشركة من بيع الغاز الطبيعي الليبي إلى إسبانيا في الوقت الذي كانت فيه الجزائر تتفاوض مع هذا البلد بهدف إبرام عقد بيع معه بسبب رفض الجزائر منحه إمتيازات كان يطالب بها⁽¹⁾.

بالنسبة لأوروبا الشمالية كانت الجزائر تعاني منافسة حقل "غرونغ" الهولندي، وكذا العروض التي كان يقدمها الإتحاد السوفياتي، ففيما يخص حقل "غرونغ" فإنه كان يوجد بالقرب جدا من كبريات الأسواق الواقعة في المناطق ذات الصناعة الكثيفة مثل منطقة "الروهر"، ودول البينلوكس، وشمال فرنسا، أما بالنسبة للإتحاد السوفياتي، فقد كان يعرض أحسن الشروط على الدول الأوروبية، وبفضل ذلك إستطاع أن يوصل غازه إلى إيطاليا رغم

(1) بلعيد عبد السلام، الغاز الجزائري بين الحكمة والظلال، دار النشر بوشان، الجزائر، 1990، ص ص 33 34.

كل هذه المسافة الفاصلة بين البلدين، واعتمادا على إحتياطه الهائل من الغاز الطبيعي، سعى الإتحاد السوفياتي لغزو نفس الأسواق التي قصدتها الجزائر.

أما فيما يخص السوق الأمريكية، فقد كانت وقت وصول الجزائر إليها سوقا لبلد أصبح فيها إستهلاك الغاز الطبيعي جد منتشر.

1- تطور الصادرات الغازية الجزائرية:

تعد الجزائر اليوم من أهم الموردين للغاز خاصة بالنسبة للسوق الأوروبية بحيث تزود الجزائر زبائنها بالغاز بصفة منتظمة سواء عن طريق شبكة الأنابيب أو عن طريق النقل البحري - سبق وتطرقنا إليها في نشاط النقل من المبحث الأول- إنطلاقا من مركبات التميع المتواجدة بأرزيو وسكيدة بوتيرة نمو متصاعدة سمحت للجزائر من مضاعفة حجم صادراتها الغازية من 30 مليارم³ سنة 1989 إلى أكثر من 60 مليارم³ سنة 2000، بعدما كانت لا تتجاوز 20 مليارم³ في السبعينيات.

الجدول رقم 20: تطور الصادرات الغازية الجزائرية نحو أوروبا:

السنة	1979	1985	1989	1990	1992	1993	1994	1995
الصادرات	20.8	28	30	31	35.5	35	31.7	37.4
السنة	1996	1997	1998	1999	2000	2003	2004	2005
الصادرات	41	49.5	54.4	60.7	61.7	61.7	60.87	64.3

Source : OPEC, Annual Statistical Bulletin 2005, P41.

من خلال ما يقدر من إحصائيات في هذا الجدول يتضح لنا أن الصادرات الغازية الجزائرية تأثرت بتقرير السوق الأوروبية للغاز الطبيعي، وهذا من خلال الإرتفاع المستمر لكميات أو حجم الصادرات الغازية نحو أوروبا، إذ تضاعفت إلى عشر مرات من سنة 1980 إلى سنة 2005، فارتفعت من 6.3 مليار م³ إلى 64.3 مليار م³ كما قدرت بمتوسط 35 مليار م³ سنويا بين السنوات 1989 و 1995، وبمتوسط 48.30 مليار م³ بين السنوات 1996 و 1998، أما بين السنوات 1999 و 2005 فقد قدرت بمتوسط 61.08 مليار م³.

يرجع هذا الإرتفاع في حجم الصادرات الغازية الجزائرية نحو أوروبا إلى:

أ- البلد الوحيد المصدر للغاز الطبيعي بنوعيه:

تتمتع الجزائر بحكم موقعها الجغرافي المناسب، بخاصية تميزها عن مختلف البلدان المصدرة للغاز وهي أنها لا تعتمد على طريقة واحدة من بين الطريقتين المعروفتين في تصدير الغاز (التصدير عبر الأنابيب والتصدير عبر ناقلات الغاز المسال)، كما هو شأن كل البلدان المصدرة الرئيسية تقريبا، حيث يعتمد كل بلد بشكل أساسي على طريقة واحدة، فروسيا والنرويج وكندا مثلا تعتمد أساسا على التصدير عبر الأنابيب فيما تعتمد إندونيسيا وقطر، بحكم الطبيعة والموقع الجغريين، على تصدير الغاز المسيل عبر الناقلات.

هذه الخاصية تمنح الجزائر مرونة كبيرة في تكييف سياسات التصدير وفي وضع الإستراتيجيات المناسبة لتصدير الغاز الطبيعي بما يتوافق والتحويلات الكبيرة الجارية في الأسواق الدولية، فإن كان شكل التصدير عبر الأنابيب هو الشكل الذي كان سائدا أكثر من قبل، فإن الجزائر أخذت في السنوات الأخيرة تستبق تطور السوق الدولية نحو دعم مكانة صادرات الغاز المسال، خصوصا بعد تسجيل إنخفاض هام في تكاليف صناعة ونقل الغاز المسال، وذلك بزيادة جهد تصدير الغاز المسال، مستفيدة من تجربتها الطويلة في هذا الميدان، حيث تعتبر الجزائر بلدا رائدا في صناعة الغاز المسال، وكانت أول شحنة تصدير للغاز المسال في العالم قد خرجت من الجزائر في إتجاه إنجلترا عام 1964⁽¹⁾.

وكان من نتيجة هذه الإستراتيجية، أن يقترب مستوى صادرات الغاز المسال من مستوى صادرات الغاز الطبيعي عبر الأنابيب، حيث بلغت صادرات هذا النوع الأخير عام 2030 حوالي 33.1 مليار م³، فيما بلغت صادرات الغاز المسال 28 مليار م³ وهي كمية معتبرة سمحت للجزائر من كسب حصة هامة في السوق الدولية للغاز المسال (حوالي 17%) وأصبحت تحتل بذلك المرتبة الثانية عالميا في هذا المجال⁽²⁾.

⁽¹⁾ بلقاسم سرايري، مرجع سابق، ص 141.

⁽²⁾ Habib El- Andaloussi, " le gaz naturel, le combustible qui monte», Revue de l'énergie, N=03, (Paris : Revue de l'énergie), 2004, P120.

ب- ميزة موقع الجزائر الجغرافي:

الجدول رقم 21: تقدير المسافة من مناطق الإحتياطيات الغازية إلى أوروبا الغربية:

البلدان	مناطق الإحتياطيات ضمن شعاع الدائرة مقدر بـ:
هولندا، النرويج، الجزائر	2000 كلم
قطر، نيجيريا.	4000 كلم
روسيا (سيبيريا)، أبوظبي، فنزويلا، ترينيداد	6000 كلم

Source : Abdelhamid Medfouni, l'économie industrielle dans la filière gaz naturel dans les pays sous-développés, Thèse Doctorat d'Etat en science économique, université de costantine, 2002, P134.

إن الجدول أعلاه يبين ميزة موقع الجزائر الجغرافي، بتواجدها في محيط شعاع دائرة جغرافية أقصاه 2000 كلم فأقل بالنسبة لسوق الإستهلاك الأوروبية، أي في وضع أفضل بكثير من الدول المنافسة لها، كما أن ميناء أرزيو يبعد عن بعض مدن السواحل الأوروبية بين 1410 كلم عن (لوهافر) فرنسا، وبـ 1540 كلم بالنسبة لإنجلترا، وهي المناطق البعيدة نسبيا عن الجزائر لكنها ضمن شعاع دائرة 2000 كلم.

أما بالنسبة للسوق الأمريكية، فإن الجزائر تتفوق على غاز و النفط الشرق الأوسط والغاز الروسي في بلوغ السوق الأمريكية، حيث المسافة بين موانئ الجزائر والسواحل الشرقية الأمريكية تتراوح بين 3300 و 4000 كلم بينما تزيد هذه المسافة لباقي الدول (بين 7000 و 8000 كلم لإيران و 5100 كلم لنيجيريا و 7200 كلم لإندونيسيا نحو الشواطئ الغربية الأمريكية)⁽¹⁾، مما يجعل الجزائر تستفيد من الفرق في التكلفة والمدة الزمنية اللازمة للتوصيل إلى مناطق الإستهلاك، ولم يكن الغاز الجزائري ليفرض نفسه بسهولة في السوق الأمريكية، لكن حاجة الولايات المتحدة المتنامية من الطاقة ومن الغاز الطبيعي، حدا بها إلى

⁽¹⁾ M. valais Durand, l'industrie du gaz dans le monde, 4^{eme} édition, (Paris, édition technique), 1982, P145.

البحث عن مصادر من مناطق أخرى، فكان العقد الشهير المبرم مع شركة " ألبازو " الذي كان يهدف إلى تزويد الساحل الشرقي للولايات المتحدة بالغاز الطبيعي الجزائري لأن حقول الغاز الأمريكية كانت بعيدة عن ساحلها الشرقي مما كان في صالح الجزائر، والجزائر تؤمن الآن للسوق الأمريكية ما يقرب من 22% من حاجياتها من الغاز الطبيعي.

2- الزبائن الحاليين للجزائر في مجال الغاز الطبيعي:

في ظل تطور الطلب العالمي على الغاز الطبيعي الذي شهد إرتفاعا كبيرا مقارنة بمصادر الطاقة الأخرى والذي أدى بدوره إلى تطور التجارة الدولية للغاز بسبب النمو الإقتصادي في الدول الصناعية ذات الإستهلاك الواسع للغاز الطبيعي ودخول عدد كبير من الشركات الكبرى للإستثمار في الصناعة الغازية، تسعى الجزائر إلى إيجاد مكانة لها في السوق الدولية للغاز في ظل توفر إحتياجات غازية هائلة بها وقاعدة صناعية ضخمة، ومن خلال ماسبق سنوضح أهم الدول المستهلكة للغاز الجزائري ومدى إعتمادها عليه.

2-1- إيطاليا:

تعد الجزائر أهم شريك غازي لإيطاليا وما يميز الصادرات الغازية نحو إيطاليا هو أنها تتم بطرقتين غاز طبيعي مميح ونقل بالأنابيب، مما يبرز أهمية العلاقات الجزائرية الإيطالية في مجال المبادلات الغازية، حيث بلغ إعتماذ إيطاليا على الغاز الجزائري نسبة 39% سنة 2006، ويتم تزويد إيطاليا بهذه الكميات وفق عدة عقود، وقد تم التوقيع مؤخرا في 15 نوفمبر 2006 على خمسة عقود بيع/شراء للغاز الطبيعي عبر مشروع غالسي مع كل من Edison بحجم 2 مليار م³، Enel بحجم 2 مليار م³، Hera بحجم 1 مليار م³، Escopiave بحجم 0.5 مليار م³، ومع World Energy بحجم 0.5 مليار م³(1).

2-2- إسبانيا:

تقوم إسبانيا باستيراد الغاز الطبيعي بنوعيه من دول شمال إفريقيا، وتعد الجزائر أحد المومنين الرئيسيين لإسبانيا بالغاز الطبيعي حيث قدرت سنة 2006 بنسبة 52%، وترتبط

(1) La revue sonatrach, Alger capitale mondiale du GNL en 2010, N°52, mai 2007, P 27.

بينهما عدة عقود تجارية أولها عقد الجزائر- إيناغاز الموقع سنة 1992 والذي يتم بموجبه تزويد إسبانيا بالغاز إلى سنة 2020 بشحنة 6 ملايين م³ ، وقد تم إرسال أول شحنة منه سنة 1996 عن طريق الأنبوب الغازي الذي يربط الجزائر بإسبانيا والبرتغال مروراً بالمغرب.

2-3- فرنسا:

تعتبر الجزائر من الموردين الرئيسيين بالغاز الطبيعي المميع لفرنسا (12% للواردات الغازية لفرنسا سنة 2006) مما دفع إلى تمديد آجال عقد الغاز الذي يربط بين غاز فرنسا وسوناطراك إلى غاية 2019، كما أن الشراكة التي تجمع الشركتين على مدى 42 سنة دعمت في نهاية 2006 بعقد جديد على مدى 20 سنة والمتعلق بشراء حوالي مليار م³ من الغاز الموجه إلى النقل عبر ميدغاز⁽¹⁾، هذا فضلا عن تزويدها بالغاز الطبيعي عبر شبكة الأنابيب من خلال مشروعها الذي بدأت بإنجازه سنة 1999 والقائم على توسيع الأنبوب الغازي الجزائري "GEM"، ليصل إلى فرنسا وبلجيكا وسويسرا وألمانيا والذي سيساهم في الرفع من قدرة الجزائر التصديرية بتسعة ملايين م³ من الغاز سنويا، كما سيؤدي إلى تغطية العجز الغازي المستقبلي لفرنسا.

2-4- بلجيكا:

أما عن مكانة الجزائر في سوق بلجيكا، فهي تزود الشركة البلجيكية «Distrigaz» بـ 4.5 مليار م³ من الغاز المميع إلى غاية سنة 2016 حسب العقد المبرم بين الطرفين، كما سيسمح توسيع أنبوب الغاز الجزائر- أوروبا مستقبلا والذي يمر عبر بلجيكا بنقل كميات إضافية من الغاز الجزائري إليها.

2-5- البرتغال:

من المتوقع أن يتطور الطلب على الغاز الطبيعي في البرتغال بصورة سريعة خاصة في مجال إنتاج الكهرباء، إلا أن البرتغال تعاني من أحادية التموين بالغاز، إذ يتم تزويدها بالغاز

⁽¹⁾ Gaz de France, contrats de GNL prolongés jusqu'en 2019 en Algérie. Sur le site : www.boursorama.com Le 19/12/2010, 10 :07.

بصفة شبه كلية عن طريق الجزائر (حيث يتم تمونها بالغاز الجزائري بنسبة 63 %) من خلال أنبوب الغاز الجزائر – أوروبا مرورا بالمغرب، وأول شحنة جزائرية نحو البرتغال كانت سنة 1997 تجسيدا للعقد المبرم بين الطرفين سنة 1994، والذي سيستمر حتى سنة 2020، حيث تزود الجزائر بموجبه البرتغال بـ 205 مليار م³ من الغاز سنويا طوال مدة حياة العقد.

2-6- الولايات المتحدة الأمريكية:

تعتبر الولايات المتحدة ثالث أكبر مستورد للغاز الطبيعي في العالم بعد كوريا واليابان، بعد أن كانت تمثل سوقا قائما بذاته يتوفر على إمدادات واحتياطات كافية. وقد بلغ إستهلاكها عام 2006 نحو 619.7 مليار م³ أي مايعادل 22% من الإستهلاك العالمي للغاز والبالغ 2851 مليار م³(1)، كما تعتبر هذه السوق في مصاف الأسواق الإستراتيجية بالنسبة للجزائر.

المطلب الثالث: أسعار الغاز الجزائري وأهم عقود الشراكة

أولا: أسعار الغاز الجزائري

يتوقف تحسين إقتصاديات أي مشروع للغاز الطبيعي على تحديد أسعاره في التجارة الدولية للغاز، أو النجاح في خفض نفقات المشروع ومع أن أسعار الغاز ترتبط إرتباطا وثيقا بأسعار النفط، إلا أن أسعار الغاز في أغلب الأحوال تقل عما يناظرها من أسعار النفط.

ويرجع الإنخفاض أساسا لعدم وجود سوق عالمية تتحدد فيها أسعار الغاز، واعتماد السعر في كل حالة على التفاوض بين المصدر والمستورد مع غلبة كلفة التفاوض في صالح المستورد الذي يملك السيطرة على المشروع سواء من حيث التمويل أو التسويق، ولقد مر تسعير الغاز

(1) Peter Davies, BP Statistical review of world energy, juin 2008.

الطبيعي في الجزائر بعدة مراحل يمكن تلخيصها فيما يلي⁽¹⁾:

• قبل سنة " 1973 " الصدمة البترولية الأولى":

كانت أسعار الغاز الطبيعي الجزائري عند التصدير في العقود الأولى ضعيفة جدا ولا تتوافق أبدا مع تكاليف صناعته، حيث كان الغاز الطبيعي في تلك الفترة يعتبر منتجا عاديا تابعا للبترول، الهدف من بيعه هو تحقيق ريع للدولة المنتجة، مع عوائد ضريبية منخفضة جدا بالنسبة للجزائر والذي يبين إنخفاض السعر في معظم العقود الغازية مع تقاربها، متوسط السعر القاعدي في سنوات الستينيات بـ 0.35 \$ / MBTU.

• خلال الفترة 1973 – 1985 :

إن إرتفاع أسعار البترول الخام سنة 1973 أدت إلى مراجعة عقود الغاز الطبيعي في كل من هولندا وكندا والإتحاد السوفياتي سابقا، ولم تتأخر الجزائر عن هذه المبادرات حيث أصبح سعر الغاز الطبيعي يتحدد على أساس أسعار المنتجات البترولية المنافسة في الدول المستهلكة كالفيول الثقيل والغازولين.

وكانت هذه الأسعار تحدد من طرف حكومات الدول المستهلكة تماشيا مع سياستها الغازية والإقتصادية عموما، وتم في هذا الشأن بيع الغاز الطبيعي الجزائري بسعر 0.245 دولار لكل مليون وحدة حرارية (\$/MBTU) سنة 1975⁽²⁾.

وقد أدى الإرتفاع الملحوظ منذ سنة 1979 لأسعار البترول الخام إلى تزايد الفرق بينه وبين سعر الغاز، حيث كان سعر الغاز المميع الجزائري منخفضا جدا بالنسبة للأسعار المطبقة من المصدرين العالميين في تلك الفترة.

وزاد هذا الفرق حتى أصبح سعر الغاز الجزائري أقل مرتين من سعر البترول الخام مما دفع بالجزائر إلى التفكير في إيجاد حل يضمن التوازن بين سعر غازها والأسعار في الأسواق العالمية، خاصة وأن الشروط التقنية والإقتصادية لإنتاج وتسويق الغاز الطبيعي مكلفة جدا ولا يمكن للجزائر تحملها لوحدها، بل على المستهلكين الخارجيين المساهمة، فالغاز الطبيعي

(1) بلعيد عبد السلام، الغاز الجزائري بين الحكمة والضلال، مرجع سابق، ص 167.

(2) المرجع نفسه، ص 168.

كباقي المحروقات يمثل موردا طاقويا نادرا، ناضبا وغير متجدد، وعملية تمييعه تتطلب رؤوس أموال كبيرة، حيث يتطلب إنتاج 10 ملايين م³ من الغاز المميع "GNL" سنويا ما يمته 4.2 مليار دولار، وهذه التكاليف تتحملها الجزائر بنسبة 50% إلى 75% زيادة على الموارد البشرية المستغلة لذلك⁽¹⁾.

وبناء على هذه العوامل، قررت الجزائر تغيير معادلات تسعير الغاز الطبيعي من أجل التلاؤم مع التصحيحات التي قام بها منتجون آخرون في العالم وذلك عن طريق:

- إيجاد نقطة تعادل بين سعر الغاز وسعر البترول بصيغة (FOB)^(*).
- إختيار أحد الخامات أو بعضها لتطبيق سعر مرجعي جديد يتوافق مع تكلفة إنتاج الغاز الطبيعي.
- الأخذ بعين الاعتبار مدة المرحلة الإنتقالية.

ونتيجة لهذه الإجراءات، إرتفعت أسعار الغاز الطبيعي بشكل محسوس حيث باعت الجزائر غازها لفرنسا وباقي الدول الأوروبية بـ4.1 دولار لكل مليون وحدة حرارية (\$/ MBTU) 1981 و4.5 دولار لكل مليون وحدة حرارية (\$/ MBTU) سنة 1982، رغم ذلك لم يبلغ السعر المرجعي الذي حددته الجزائر وهو 5 دولارات لكل مليون وحدة حرارية (\$/ MBTU)، وأكبر إرتفاع عرفه الغاز الجزائري كان سنة 1985 حيث بلغ سعر الغاز المميع 6.5 دولارات لكل مليون وحدة حرارية (\$/ MBTU).

● منذ سنة 1986 إلى بداية التسعينات:

عرفت أسعار البترول الخام تدهورا كبيرا سنة 1986 بفعل الأزمة البترولية، وتدهورت معها أسعار الغاز الطبيعي في الجزائر، وانخفض سعره إلى أقل من دولارين لكل مليون وحدة حرارية (\$/ MBTU) سنة 1987، مما دفع بالجزائر إلى دخول مفاوضات صعبة

⁽¹⁾ Thabet Mohamed Nasser, op.cit, p 320.

^(*) سعر FOB: في حالة الشراء بهذه الصيغة فإن تكاليف النقل ومصاريف التأمين لا تدخل في سعر البيع وإنما يتحملها الزبون.

جدا مع زبائنها الغازيين خاصة فرنسا التي توصلت معها بعد عامين من المفاوضات إلى تحديد سعر مرجعي جديد يتراوح بين 2.28 و 2.29 دولار لكل مليون وحدة حرارية (\$/ MBTU) وهذا القرار ذو مفعول رجعي منذ سنة 1987⁽¹⁾.

ورغم أنه أقل من السعر المرجعي الذي حددته الجزائر، إلا أنه ساهم بشكل جزئي في تحقيق ريع غازي محترم لاسيما أن أسعار البيع لباقي الشركات الأوروبية مرتبطة إرتباطا وثيقا بسعر الغاز لفرنسا واستمر على ذلك لغاية بداية التسعينات.

• خلال الفترة 1995-2008:

في بداية سنة 1995 بلغ سعر بيع الغاز الجزائري المميع المصدر لشركة بنهادل "Panhandle" الأمريكية 2.35 دولار لكل مليون وحدة حرارية (\$/ MBTU) بعد أن كان 2.45 دولار سنة 1994، في حين بلغ 1.85 دولار لكل مليون وحدة حرارية (\$/ MBTU) بالنسبة لشركة "Distrigaz" البلجيكية محافظا بذلك على نفس المستوى لسنة 1994 علما أن أسعار الغاز المميع الجزائري مرتبطة بأسعار المنتجات البترولية وكذا بسعر السوق في السوق الأمريكية.

وعرفت أسعار الغاز إستقرارا نسبيا إلى غاية نهاية التسعينات ومنذ سنة 2002 عرفت أسعار الغاز الطبيعي إرتفاعا مستمرا نظرا للتطورات التي شهدتها أسعار النفط العالمية حيث بلغت مستويات قياسية فاقت بكثير توقعات المراقبين والمحللين.

وتلعب العديد من العوامل دورا رئيسيا في رفع أسعار النفط صعودا وهبوطا، هذه العوامل مرتبطة بمعدلات نمو الإقتصاد العالمي واقتصاديات الدول المستهلكة الرئيسية وتشريعات هذه الدول البيئية والضريبية، وبالعوامل الموسمية والكوارث الطبيعية وكذلك بالجوانب الفنية للصناعة النفطية في الدول المنتجة والمستهلكة على حد سواء.

ومن بين العوامل التي كان لها تأثير بارز على أسعار النفط وبالتالي أسعار الغاز الطبيعي في

(1) بلعيد عبد السلام، الغاز الجزائري بين الحكمة والضلال، مرجع سابق، ص 168.

السنوات الأخيرة⁽¹⁾:

- العوامل السياسية ومن أهمها: تأزم العلاقة الإيرانية الغربية بشأن برنامج إيران النووي، الوضع الأمني في نيجيريا، إنسحاب كبرى شركات النفط من فنزولا والتهديد التركي باجتياح شمال العراق.
- تخفيض أوبيب "OPEP" للإنتاج في بداية عام 2007 في وقت إستمر فيه الطلب العالمي على النفط في النمو، وانخفاض نمو الإنتاج خارج أوبيب، والإستمرار في إنخفاض الدولار الأمريكي مقابل العملات الدولية الأخرى، وانخفاض صادرات بعض دول الخليج خلال أشهر الصيف بسبب زيادة الطلب على الكهرباء.
- أزمة الإئتمان العقاري في الولايات المتحدة، حيث أخطأ العديد من المحللين والخبراء في فهم العلاقة بين الأزمة وأسواق النفط لتوقعهم إنخفاض الطلب العالمي على النفط وبالتالي إنخفاض أسعاره، مع أن العكس هو الصحيح فقد قام البنك المركزي الأمريكي (الإحتياطي الفدرالي) بتخفيض أسعار الفائدة، الأمر الذي يؤدي إلى تنشيط الإقتصاد من جهة وهروب المضاربين إلى أسواق النفط والمواد الأولية من جهة أخرى، مما ساهم في رفع أسعار النفط.
- الأعاصير في خليج المكسيك والتي ساهمت في تخفيض إنتاج الولايات المتحدة الأمريكية والمكسيك إضافة إلى العواصف الثلجية في شمال أمريكا التي أسهمت في إغلاق منصات الإنتاج في بحر الشمال وإلى زيادة الطلب على النفط وتخفيض مستويات المخزون الأمريكي.
- أعطال المصافي وأنابيب النفط الناتجة عن عوامل فنية بحتة في أعمال الصيانة اللازمة في المنشآت النفطية، حيث ساهم إنخفاض إنتاج النفط في العديد من المناطق في إغلاق العديد من المصافي أو أجزاء منها، خاصة في الولايات المتحدة، أكبر سوق للنفط في العالم.

(1) مقالات في الطاقة والنفط والغاز، أسعار النفط في عام 2008، أسئلة وأجوبة للدكتور أنس الحجي، على الموقع الإلكتروني: www.UAEEC.com: 33, 12, le 24-01-2011,

ثانيا: أهم عقود الشراكة الجزائرية:

ترتبط الجزائر حاليا بعقود شراكة مختلفة موزعة على مختلف القارات، وهذا دليل على إهتمام الطرف الأجنبي بالإستثمار في مجال الغاز الجزائري، كما أنه دليل على نجاح الجزائر في إستقطاب شركاء مهمين من خلال الضمانات المقدمة لهم، وكذا تحسن ظروف الإستثمار الأجنبي بصفة عامة .

وفيما يلي أهم عقود الشراكة الجزائرية - الأجنبية في مجال الغاز الطبيعي:

1- الشراكة الجزائرية الأوروبية:

تعتبر دول الإتحاد الأوروبي أهم شريك غازي للجزائر إذ تربطه بها عدة عقود شراكة أهمها:

1-1- عقود الشراكة مع بريطانيا:

- شركة BP- Statoil: تهدف هذه الشراكة إلى إنجاز مشروع عين صالح لإنتاج 9مليارم³ / سنة من الغاز حيث بلغت قيمة هذا الإستثمار 2.5 مليار دولار وقد دخل عملية الإنتاج الفعلي في شهر جويلية 2004، إضافة إلى مشروع غاز عين أميناس الذي تبلغ قيمته 1.694 مليار دولار، والهدف منه تطوير آبار الغاز في المنطقة لإنتاج حوالي 8 مليارات م³ من الغاز الطبيعي⁽¹⁾.

1-2- عقود الشراكة مع إيطاليا:

- الشركة الإيطالية Enel : أمضت سوناطراك بتاريخ 18 فيفري 2007 مع الشركة الإيطالية Enel عقد بيع الغاز الطبيعي على المدى البعيد بحجم يقدر بـ1 مليارم³ / سنة موجهة إلى السوق الإيطالية وتورد عبر الأنبوب "Enrico Mattei" ابتداء من 2008.

(1) سوناطراك، التقرير السنوي 2006، مرجع سابق، ص 27.

3-1- عقود الشراكة مع فرنسا:

- شركة TOTAL الفرنسية: أبرمت كل من سوناطراك 35% وتوتال 35% وشركة ريبسول الإسبانية 30% عقد شراكة حول تقاسم الإنتاج في 28 جانفي 1996 في حقل "تين فوي تبنكورت " الجزائري الغني بالغاز الطبيعي ونصيب سوناطراك من الأرباح هو 81.4% من مجموع الإنتاج.

4-1- عقود الشراكة مع إسبانيا:

- الشركة الإسبانية Endensa : في 22 ماي 2006 قامت سوناطراك والشركة الإسبانية Endensa بتوقيع عقد بيع/ شراء الغاز الطبيعي، ويصل حجم التوريد بالغاز وفق هذا العقد إلى 0.96 مليار م³ سنويا وذلك عبر الخط الجديد لأنابيب نقل الغاز الذي يصل الجزائر مباشرة بإسبانيا، ويهدف هذا العقد الطويل الأجل إلى نقل ما حجمه 8 مليار م³ اعتبارا من نهاية عام 2008.

5-1- عقود الشراكة مع البرتغال:

- شركة EDP: طبقا لأحكام مذكرة التفاهم (MOU) الموقع عليها بتاريخ 11 أبريل 2007 أشرفت سوناطراك والمجموعة الطاقوية البرتغالية (AS PDE Energias de Portugal) في 31 أكتوبر 2007 على التوقيع على إتفاقيات لإرساء الشراكة الإستراتيجية التي تشمل مجالات الغاز الطبيعي والكهرباء في شبه الجزيرة الإيبيرية.

تنص هذه الإتفاقيات على قيام سوناطراك بتمويل شركة EDP بالغاز الطبيعي على المدى الطويل بكمية سنوية متفق عليها تقدر ب 1.6 مليار م³ سنويا.

2- الأنواع الأخرى من الشراكة في مجال الغاز:

وهي أقل إذا ما قورنت بالشراكة الجزائرية - الأوروبية، ونذكر في هذا المجال:

1-2- الشراكة الجزائرية الآسيوية ومنها:

- الشراكة مع BHP الأسترالية: تم توقيع عقد شراكة مع الشركة الأسترالية في ماي 1997 في مجال الإستكشاف في حوض إليزي وتقاسم إنتاج البترول والغاز الطبيعي به⁽¹⁾.

2-2- الشراكة مع أمريكا:

- الشراكة مع Amoko corporation: لقد أمضت شركة سوناطراك عقد شراكة مع شركة Amoko الأمريكية وذلك بتاريخ 29 جويلية 1998، مدته 20 سنة من نوع تقاسم الإنتاج، ويتعلق بتطوير إستغلال أربعة حقول غازية تم إكتشافها في منطقة عين أمناس، حيث قدمت شركة Amoko لشركة سوناطراك 30 مليون دولار كحق الدخل علما أن قيمة الإستثمار تقدر بـ 790 مليون دولار، بالإضافة إلى مبلغ يقدر بـ 11 مليون دولار أمريكي تدفعه هذه الشركة لتغطية نفقات الإستثمار التي تمت من جراء هذه الإكتشافات علما أن إنتاج الحقول الأربعة يبدأ في 2002.

3-2- الشراكة مع اليابان:

- شركة إيتوشو اليابانية: وقعت مجموعة النفط والغاز الحكومية الجزائرية سوناطراك مع شركة إيتوشو اليابانية عقدا يقضي بإقامة ثلاث منشآت لفصل غاز البترول المسال في منطقة أرزيو غربي الجزائر، وتبلغ الطاقة الإجمالية للمنشآت الثلاثة 3 ملايين طن سنويا من غاز البوتان وغاز البروبان ويتم تزويد هذه المنشآت من نهائي غاز البترول المسال في منطقة بطوية المجاورة وتبلغ تكاليف المشروع حوالي 1.099 مليار دولار من تمويل سوناطراك الخاص.

ويتوقع أن تستغرق عملية البناء والدراسات الفنية وتوفير التجهيزات 33 شهرا، حيث ينتظر أن تستلم سوناطراك المشروع مطلع سبتمبر 2010، وتسمح المنشآت الجديدة للشركة الجزائرية برفع إنتاجها من غاز البترول المسال ليبلغ 10 ملايين طن سنويا بحلول عام 2010، وهذا ما سيعزز مكانة سوناطراك في السوق الدولية ويمكنها من توفير إمدادات إضافية بهذه الطاقة النفطية.

⁽¹⁾ Les principaux contrats du partenariat, Document interne de la sonatrach, décembre 2000.

خلاصة الفصل الثالث:

لقد تأكد للجزائر قبيل الإستقلال وبعده مباشرة أهمية المحروقات في التنمية المستقبلية وضرورة وضع اليد على مجمل الثروات الطبيعية والمنجمية للبلاد فاتخذت إجراءات تجسدت في قرارات التأميم الشهيرة في 24/02/1971، وإنهاء السيطرة الأجنبية على قطاع المحروقات، وعلى الرغم من تغيير إستراتيجية التنمية وسياسة الطاقة في فترة الثمانينات فإن هذا لم يمنع من تأثر الإقتصاد الجزائري بالأزمات كالأزمة النفطية وخاصة لسنة 1986، وفي فترة التسعينات عملت الجزائر على تثمين مواردها الغازية حيث إحتلت عمليات الإستكشاف والتقنيب وتنمية الإحتياطات في هذا القطاع المرتبة الرائدة ضمن السياسية الطاقوية الجديدة ولم تكف الجزائر منذ التسعينات بتثمين مواردها الغازية على المستوى الوطني فقط بل حاولت تعميم ذلك إلى الرأي العام الدولي الطاقوي من خلال تنظيمها لعدة مؤتمرات حول الغاز الطبيعي ولم تعد الجزائر ذلك البلد البترولي الذي يصدر موردا وحيدا من الطاقة بل إتجهت نحو تنويع صادراتها من المحروقات لتحقيق إيرادات مالية تضمن التنمية الوطنية، ويمثل قانون المحروقات لسنة 2005 عاملا مدعما لذلك حيث أولت الجزائر من خلاله إهتماما واسعا للغاز الطبيعي الذي يمثل مصدر تمويل موثوق فيه ودائم للسوق الوطني والسوق الدولي.

إن معظم إنتاج الغاز الطبيعي في الجزائر يتركز أساسا في حقول حاسي الرمل وألغار وغرد النوس، وتبنفوي تابنكورت والحمراء وقاسي الطويل وعين صالح، كما أن هناك حقول أخرى ذات أهمية كبيرة هي الآن في مرحلة التطوير وذلك في كل من حوضي بركين ورقان، وتعد الشبكة الداخلية لتوزيع الغاز الطبيعي على المجمعات الصناعية والمدن والتجمعات السكانية في الجزائر الأضخم من نوعها في المنطقة حيث بلغ مجموع أطوالها 48715 كلم² في عام 2006، وتتم عملية تمويل السوق الوطنية بالغاز الطبيعي من مختلف حقول إنتاج الغاز الطبيعي، وتعد منطقة الشرق أكبر مستهلك للغاز الطبيعي في الجزائر.

وكون أن الجزائر البلد الوحيد المصدر للغاز الطبيعي بنوعيه وميزة موقعها الجغرافي إضافة إلى تطور إحتياطاتها الغازية سمح بإجراء العديد من العقود التصديرية إلى آفاق

2020/2015، في الوقت الذي تشهد فيه حجم الصادرات الغازية الجزائرية نحو أوروبا ارتفاعا كبيرا.

الفصل الرابع

تصنيع الغاز الطبيعي
في الجزائر و
انعكاساته الاقتصادية
في ترشيد استغلاله

تمهيد :

مع التحولات الجذرية للصناعة الغازية في الحقبة الأخيرة، واعتبار الغاز الطبيعي بديلا مهما لمصادر الطاقة لكونه بالدرجة الأولى مصدر نظيف، وأصبح إستغلال منتوجات الغاز الركيزة المحتملة التي تقوم عليها سياسة الجزائر الهيدروكربونية على المدى الطويل بعد حصولها على الإستقلال عام 1962، فمع تعدد وتطور التقنيات في هذا المجال من خلال صناعة الغاز الطبيعي المميع "LNG" والصناعة البتروكيمياوية، وصناعة تحويل الغاز إلى سوائل "GTL" أصبح الغاز الطبيعي يمثل الرهان الإقتصادي الحيوي ضمن عملية " العولمة الطاقوية ".

ولعل الخطوة الأولى في أي تطلع وتوجه نحو المستقبل تكمن في الإستخدام الرشيد لمصادر الطاقة، وهو ما يعرف باسم الحفاظ على الطاقة، ويشمل هذا ضرورة الحد من الهدر الواسع في إستعمالاتها وبلوغ كفاءة أعلى للحفاظ عليها والتحول إلى منتجات وعمليات أقل إستنزافا لها والقيام بعمليات التدوير والعيش بأسلوب يقلل من الإفراط في إستخدامها.

كل هذا بالإضافة إلى الإكتشافات الجديدة للغاز الطبيعي التي عرفت الجزائر والإستثمارات الضخمة المرصدة لذلك، والتجهيزات القائمة والمشاريع التي تنتظر التحقيق، والشراكة القائمة مع مختلف الشركات، أصبح ترشيد إستغلال الغاز الطبيعي في الجزائر يعتبر من أهم ملامح مرحلة الإنطلاق مع بداية القرن الواحد والعشرين خدمة للتنمية الإقتصادية الحالية والمستقبلية.

ومن خلال ما سبق سيتم التطرق في هذا الفصل من خلال مباحثه الثلاثة إلى تصنيع الغاز الطبيعي في الجزائر وانعكاساته الاقتصادية في ترشيد إستغلاله.

المبحث الأول: نتناول في هذا المبحث ترشيد الغاز الطبيعي المميع وانعكاساته الاقتصادية في الجزائر من خلال التطرق إلى مركبات ومشاريع تمييع الغاز الطبيعي في الجزائر ، كذلك إلى البعد الإستراتيجي والتجاري للغاز الطبيعي المميع مع آفاق تصديره، كما يتم التطرق إلى إجراءات الترشيد والإنعكاسات الاقتصادية.

المبحث الثاني: سنتناول في هذا المبحث ترشيد الصناعة البتروكيمياوية وانعكاساتها الاقتصادية في الجزائر وذلك من خلال التطرق إلى أهمية الصناعة البتروكيمياوية بالإضافة

الفصل الرابع تصنيع الغاز الطبيعي في الجزائر وانعكاساته الاقتصادية في ترشيد استغلاله

إلى مشاريع الصناعة البتروكيمياوية في الجزائر وآفاق تطوير هذه الصناعة، كما يتم التطرق إلى إجراءات الترشيد والانعكاسات الاقتصادية.

المبحث الثالث: سنتناول في هذا المبحث تقنيات تحويل الغاز وترشيد إستغلاله في الجزائر وذلك من خلال التطرق إلى صناعة تحويل الغاز إلى سوائل ثم إلى الجدوى الاقتصادية لمشاريع GTL في الجزائر، كما سيتم التطرق إلى مستقبل الـ GTL وتطبيقها في الجزائر مع بعض تقنيات الترشيد وانعكاساتها الاقتصادية.

المبحث الأول : ترشيد الغاز الطبيعي المميع وانعكاساته الاقتصادية في الجزائر
صناعة الغاز الطبيعي المميع معروفة منذ أمد بعيد إلا أنها إنتشرت وراجت في العقدين
الأخيرين من القرن العشرين بسبب الحاجة إلى سهولة نقله بواسطة الحوضيات أو بناقلات
الغاز المسيل من معامل تسييله إلى مناطق إستهلاكه .

وتؤكد الجزائر سنة بعد سنة طابعها الغازي وريادتها في مجال الصناعات الغازية خاصة
الغاز الطبيعي المميع، ويزيد سوناطراك فخرا كونها الشركة البترولية والغازية الأولى على
مستوى القارة الإفريقية وإحتلالها للمرتبة الرابعة في قائمة المصدرين للغاز الطبيعي المميع
على المستوى العالمي.

وكان للتطور التكنولوجي أثره البالغ كذلك في عمليات أو إجراءات الترشيد وذلك من خلال
خفض التكاليف الإستثمارية والتشغيلية في حلقات تسييل الغاز، وهو ما جعل إقتصاديات
مشاريع الغاز المسيل أكثر تنافسية مع غاز الأنابيب، فقد نتج عن تطوير تقنيات تبريد وتسييل
الغاز خفض كبير في التكاليف الرأسمالية لمراحل تسييل ونقل الغاز وهي الحلقة التي تشكل
عادة الجزء الأكبر من إجمالي تكاليف سلسلة الغاز.

المطلب الأول: مركبات ومشاريع تمييع الغاز الطبيعي في الجزائر

كانت الجزائر رائدة في هذا المجال خاصة إذا علمنا أن أول مركب لتمييع الغاز في العالم على
الصعيد التجاري يوجد في أرزيو^(*)، وهذا المركب لا يزال في طور الإنتاج، وقد تم شحن أول
ناقلة للغاز المميع منه عام 1964 بإتجاه بريطانيا وقد طورت الجزائر هذه الصناعة بشكل
ملحوظ، وذلك لتتمكن من تصدير غازها الطبيعي إلى أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية
وهي تملك اليوم أربعة مركبات للتجميع ثلاثة في القطاع الصناعي بأرزيو وواحد بسكيكدة.
أولا: نشاط التسييل:

فيما يلي مركبات التسييل لهذين المجمعين⁽¹⁾ :

^(*) الجزائر هي الدولة السبّاقة في الإستثمار في صناعة تمييع الغاز وصدرت منه أول شحنة في أكتوبر 1964 نحو إنجلترا، وبدأت أبو
طبي في تصدير الغاز المميع عام 1977، ولم تبدأ قطر في تصدير الغاز المميع إلا في عام 1997 ولمزيد من الشرح أنظر:
حسين عبد الله، البترول العربي دراسات إقتصادية وسياسية، دار النهضة العربية، القاهرة، مصر، 2003، ص 190.

⁽¹⁾ مجلة سوناطراك LNG16، " الجزائر رائدة عالميا في إنتاج الغاز الطبيعي المميع " ، العدد 01، ديسمبر 2009، ص ص 50، 51.

1- المجمع الصناعي بأرزويو: يحوي هذا المجمع بالإضافة إلى مركبات لتسييل الغاز الطبيعي مركبين لإنتاج غاز البترول المسال.

1-1- مركب جي أل 4 زاد (GL4Z):

يعد أول مركبات لتسييل الغاز في العالم، بدأت الأشغال فيه عام 1961، والأسلوب المستعمل في التميع "كاسكاد كلاسيكي" (*)، من طرف الشركات تكنيب الفرنسي وبريتشارد الأمريكي لصالح الشركة الجزائرية للميثان السائل (CAMEL) (**). سابقا وتمت أول طلبية وتسليم لشحنة الغاز الطبيعي المميع في شهر سبتمبر 1964 بإتجاه إنجلترا على متن الباخرة "ميطان برانساس" وبعدها إلى فرنسا على متن الناقل "جوال فارن" وفعلا فإن 1.7 مليار متر مكعب سنويا من الغاز الطبيعي الآتية من الحقول الغازية لحاسي الرمل تعالج بهذا المصنع المتربع على مساحة 73 هكتار تحتضن 22 منها حوض التخزين ما تحت الأرضي لهذا المركب. وتضم منشآت الإنتاج بمصنع "جي أل 4 زاد":

- وحدة لمعالجة الغاز من أجل القضاء على غاز الكربون والماء الذي يحتوي عليه الغاز الطبيعي المميع.
- 3 وحدات للتميع مماثلة بقدرة إنتاج تقدر بـ 2700 متر مكعب يوميا.
- وحدتان لتحلية مياه البحر.
- وحدة إزالة الملوحة من المياه المصفاة.
- 3 مولدات لإنتاج الكهرباء.
- خط كهربائي (سونلغاز) من الضغط المرتفع 63 كيلووات.
- وحدة لإنتاج السوائل.
- وحدة لإنتاج البوتان التجاري.
- كما تضم منشآت التخزين والتفريغ ما يلي:
- وحدة لتخزين الغاز الطبيعي المميع.

(*) وذلك باستخدام سوائل التبريد: الميثان، الإيثيلين والبروبان، وهناك طريقة أخرى هي "auto réfrigères" مستعملة سائل واحد مركب من محتويات الغاز نفسه.

(**) أشرف الرئيس السابق أحمد بن بلة على وضع حجر الأساس للشركة الجزائرية للميثان المميع "لاكامل" الذي تم إنجازها في شهر سبتمبر 1962 بأرزويو من قبل شركة تكنيب الفرنسية والتي دخلت حيز الإنتاج سنتين من بعد.

- وحدة لتخزين البوتان التجاري.

- رصيفين بإمكانها إستقبال ناقلتين بمعدل 25000 إلى 50000 متر مكعب من الغاز الطبيعي المميع.

2-1- مركب جي أل 1 زاد (GL1Z) :

على إثر عقد ألبازو- سوناطراك عام 1969، بدأت الأشغال لإنشاء هذا المركب عام 1973 في منطقة بطيوة على بعد 35 كلم شرق وهران، ويتربع على مساحة 72 هكتار، من طرف شركة شميكو (Chemico) ثم باشتال (Bechtel) مستخدمة طريقة (Air Product) (*) حيث إنطلق إنتاج هذا المركب في 20 فبراير 1987 بطاقة إنتاجية تصميمية وصلت إلى 10.5 مليار متر مكعب في السنة، وارتفع إنتاج هذا المركب إلى 15.67 مليار متر مكعب عام 2007 محققا بذلك رقما قياسيا في الإنتاج.

بالإضافة إلى إنتاج الغاز الطبيعي المسيل، ينتج هذا المركب غاز البترول المسيل، قدرت طاقته الإنتاجية بـ 0.65 مليون طن، ووصل إنتاجه إلى حدود 0.3 مليون طن عام 2000⁽¹⁾.

3-1- مركب جي أل 2 زاد (GL2Z):

عرفت سنة 1981 إنتهاء الأشغال المتعلقة بإنشاء هذا المركب في منطقة بطيوة وعلى مساحة 72 هكتار هو الآخر، بنفس الطاقة الإنتاجية التصميمية للمركب "GL1Z" (10.5 مليارم³/السنة)، وبنفس الطريقة المستخدمة في تسييل الغاز الطبيعي (Air Product) الأمريكية وذلك من طرف الشركة بولمان كيلوق "Pullman Kellog" من الولايات المتحدة الأمريكية، تتمثل منتوجات هذا المركب في غاز طبيعي مميع، وبوتان وبروبان وغازيلين وغاز لتموين إنتاج الهيليوم والأزوت السائل.

وصل إنتاج الغاز الطبيعي المميع من هذا المركب إلى 17.27 مليار متر مكعب عام 2007 بالمقابل قدرت الطاقة الإنتاجية لغاز البترول المسال بـ 0.7 مليون طن/السنة، في حين تم إنتاج ما قيمته 0.4 مليون طن عام 2000.

(*) تم إستعمال سائلين هما: بروبان ، وخليط "MCR" مكون من مزيج آزوتي، ميثان، إيثان، بروبان.
(1) سوناطراك، التقرير السنوي 2000، ص 38.

4-1- مركب جي بي 2 زاد (GP2Z):

إنطلق في الإنتاج عام 1973 بطريقة التقطير تحت الضغط (Disitillations) بطاقة إنتاجية 1.7 مليون طن/ السنة، وبلغ إنتاج هذا المركب 1.22 مليون طن عام 2006 ثم إلى 1.22 مليون طن عام 2007⁽¹⁾ ذلك إثر برنامج إعادة تأهيله الذي إنتهى عام 1997، وبرنامج توسيعه الذي إنتهت أشغاله في نوفمبر 2000.

5-1- مركب جي بي 1 زاد (GP1Z):

إنطلق في الإنتاج في جانفي 1984، بنفس الطريقة المستعملة في المركب GP2Z، بطاقة تصميمية تقدر بـ 7.2 مليون طن/ السنة، بلغ إنتاج هذا المركب رقما قياسيا وصل إلى 6.44 مليون طن عام 2006 ثم إلى 6.91 مليون طن عام 2007، أي بنسبة 95.97% من الطاقة التصميمية له.

2- المجمع الصناعي لتسييل الغاز الطبيعي بسكيكدة (GL1K):

يقع مجمع سكيكدة الصناعي إلى الشرق من مدينة الجزائر بحوالي 500 كلم وقد بدأ تشغيل المجمع بداية السبعينات من القرن الماضي ويتكون من مصفاة لتكرير النفط مع مصنع تسييل الغاز (GL1K) تعود ملكية المصنع إلى شركة سوناطراك التي تعمل على إدارته وتشغيله⁽²⁾ ويتربع هذا المجمع على مساحة 92 هكتار والهدف من المشروع هو معالجة 3.72 مليار متر مكعب من الغاز الطبيعي سنويا، وإنتاج 18000 طن من البروبان والبوتان و160 000 طن من الإيثان الذي يستخدم لإنتاج الايثلين في مركب لإنتاج المواد البلاستيكية بسكيكدة وعدد وحدات المركب ثلاث وحدات غاز طبيعي مبيع الوحدة رقم "10" من طرف شركة تكنيب الفرنسية والوحدة رقم 5 و6 من طرف الشركتين بريتشارد رودس وبولمان كيلوغ من الولايات المتحدة الأمريكية.

إن الأسلوب المستعمل للتميع بالنسبة للوحدة "10" هو أسلوب "تيل" أما بالنسبة للوحدتين "5 و6" هو أسلوب "بريكو".

(1) سوناطراك، التقرير السنوي 2007، ص 51.

(2) العمرية لعجال، "الغاز الطبيعي وإستراتيجية إستغلاله في الجزائر"، مرجع سابق، ص 115.

دخل الخط الأول في الإنتاج سنة 1972، الخط الثاني في جويلية 1973، والخط الثالث في سبتمبر 1973⁽¹⁾، وفي عام 1981 تم إضافة الخط الرابع، كما تم في فترة التسعينات إضافة الخطين الخامس والسادس وجرى العمل على تطويرها إلى المستوى المطلوب ضمن المواصفات العالمية حتى أصبح بإمكانها إنتاج 7.68 مليون طن/السنة من الغاز الطبيعي المسيل.

وتبلغ الطاقة الإنتاجية التصميمية للوحدتين "5 و6" GL1K بـ 2 مليار م³ في السنة، تنتج هذه الوحدات كل من غاز البترول المسال والبروبان والبوتان والإيثان والغازولين. وفي إطار إعادة التأهيل للوحدات الإنتاجية للمجمعات الصناعية لتسييل الغاز الطبيعي، تم إعادة تأهيل هذا المركب عام 1997، مما أدى إلى زيادة طاقته الإنتاجية، فقد بلغ إنتاج هذا المركب 5.48 مليار متر مكعب عام 2006 ثم إلى 5.32 مليار متر مكعب عام 2007.

ثانيا: النقل البحري للغاز الطبيعي المميع:

من خلال فروعها "هيبروك شيبينغ كومباني" تعززت سوناطراك بأسطول من البواخر والناقلات البحرية الخاصة بنقل الغاز الطبيعي المميع من أجل تموين زبائنها، وتضم هذه الشركة 8 ناقلات وتطمح إلى تدعيم موقعها في نشاط المصب البترولي والغازي في الخارج ويتمثل أسطولها في⁽²⁾:

- بشير شيهانسي: 125 000 متر مكعب.
- العربي بن مهدي: 128 000 متر مكعب.
- مراد ديدوش: 126 132 متر مكعب.
- رمضان عبان: 123 000 متر مكعب.
- مصطفى بن بولعيد: 125 000 متر مكعب.
- ضفة أرزيو: ناقلة بالشراكة مع شركة "بارجانسن" تبلغ قدرة إستعابها بـ"138 000 م³.
- لالة فاطمة نسومر: باخرة بالشراكة مع شركة "إيتوشي مول" اليابانية تبلغ قدرة إستعابها 145 000 متر مكعب.

⁽¹⁾ MEKIDECHE MUSTAPHA, le secteur des hydrocarbures, (Alger. O.P.U), 1983, P 69.

⁽²⁾ مجلة الطاقة والمناجم، " الدكتور شكيب خليل ينتخب رئيسا للأوبيك"، العدد 08، جانفي 2008، ص 17.

- الشيخ المقراني: ناقلة "ميدماكس1" تم إستلامها من مدينة زتسوس اليابانية من عام 2008، وقد تم شراء هذه الباخرة بالشراكة مع "مول" و"إيتوشي" وللناقلة قدرة حمولة تصل إلى 74365 متر مكعب، وطولها 220 متر وقد صنعت في الورشات البحرية "ليونيفرسال" باليابان .

ومن المنتظر حاليا إستلام ناقلة مماثلة بالشراكة مع "مول" و"إيتوشي" تبلغ قدرة إستيعابها 74365 متر مكعب، أي بنفس قدرات ناقلة "الشيخ المقراني" لتحمل إسم "الشيخ بوعمامة"، وتمثل الناقلتان ورقة إستراتيجية في عملية تسويق الغاز الطبيعي المميع لصالح سوناطراك، ويسمح الحجم الكبير لهذه البواخر بأن ترسو تقريبا في كل الموانئ الغازية في العالم خاصة في حوض المتوسط وأوروبا.

وتهدف سوناطراك إلى تأمين معظم إحتياجاتها بوسائلها الذاتية في مجال نقل وتصدير الغاز المسيل والنفط الخام، وباقي المنتجات النفطية، حيث يتوقع تغطية ما نسبته 35% من صادراتها عام 2010 و 50% بحلول عام 2015⁽¹⁾.

ثالثا: نهائيات تحويل الغاز الطبيعي المميع إلى حالته الأصلية:
أ- نهائي ريغانوصا:

دخلت سوناطراك في شراكة مع شركتين إسبانيتين كبرى للإنارة "انديس" و"يونيون فينوسا" ومع الحكومة، ومع مجموعة صناعية "توخايرو" وأيضا مع البنك "لاكايكسا" ب غاليسيا وذلك من أجل إنجاز نهائي تحويل الغاز الطبيعي المميع إلى طبيعته الأصلية غاليسيا بإسبانيا بمعدل إنتاج يقدر بـ 2.5 مليار م³ سنويا وتحتكم سوناطراك على نصيب 10% في هذا المشروع الذي تم إستلامه في ماي 2007.

ب- نهائي جزيرة "جراين":

وقعت سوناطراك و"بريتيش بيتروليوم" شهر أكتوبر 2003 إتفاقا مع "جراين LNG" أحد الفروع التابعة "ناشيونال جريد" المالكة والمتعاملة بنهائي جزيرة جراين الكائنة على بعد أميال من لندن.

⁽¹⁾ APRC, ARAB PETROLEUM RESEARCH CENTER, NATURAL GAS SURVEY, MIDDLE EAST AND NORTH AFRICA, 2008.

وبموجب هذا الإتفاق فإنه سيتم تزويد سوناطراك و"بريتيش بتروليوم" بأجزاء متعادلة بحجم يقدر ب 4.7 مليار متر مكعب لمدة 20 سنة.

وبادرت سوناطراك بتسليم أول شحنة في جويلية 2005 وتتابع بعد ذلك عمليات تسليم الشحنات.

ج- نهائي مونتوار دو بروتان «Montoire de bretagne»:

وقعت سوناطراك وغاز فرنسا يوم 11 ديسمبر 2006 عقدا يرمي إلى تسجيل حجز في نهائي تحويل الغاز الطبيعي المميع إلى حالته الأصلية ب"مونتوار بريطانيا" الكائن بفرنسا ويقضي هذا العقد الموقع لمدة 10 سنوات بتزويد سوناطراك للسوق الفرنسية بحوالي 1 مليار متر مكعب من الغاز الطبيعي المميع ابتداء من 2010.

د- نهائي الغاز الطبيعي المميع بالولايات المتحدة الأمريكية:

وقعت سوناطراك التي تطمح إلى تنمية نشاطاتها على المستوى الدولي إتفاقيين من أجل إكتساح السوق الغازية الأمريكية.

ويخص الإتفاق الأول التوقيع على بروتوكول إتفاق غير ملزم مع الشركة الأمريكية "ساميرا LNG" يقضي بحجز كمية من الغاز الطبيعي المميع على نهائي إستلام "كامرون LNG" الجاري تنميته بمنطقة "لويزيان"، أما الإتفاق الثاني فهو يتعلق بحجز كمية أخرى بـ "فري بورت" بـ "لويزيان".

وتجدر الإشارة إلى أن سوناطراك وقعت في الفاتح مارس 2008 إتفاقيتي تعاون مع "ستات أويل إيدرو" بغرض شراكة طويلة المدى حول نهائي إعادة الغاز الطبيعي المميع إلى حالته الأصلية "كوف بوانت" الكائن على الساحل الشرقي للولايات المتحدة الأمريكية.

المطلب الثاني: البعد الإستراتيجي والتجاري للغاز الطبيعي المميع في الجزائر:

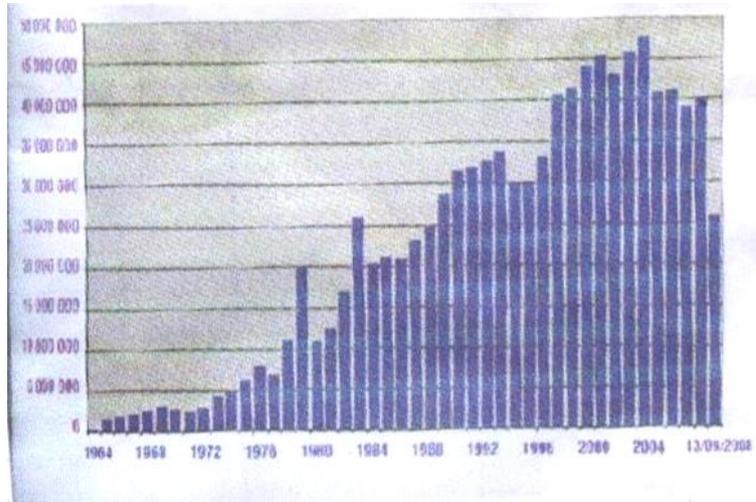
أصبح فرع الغاز الطبيعي المسال، والذي كان أصلا عبارة عن مجرد توريدات الغاز عبر الأنابيب، يمثل تدريجيا وسيلة أساسية في تنظيم الأسواق الإقليمية ووسيلة تحكيم بين هذه الأسواق، وذلك من خلال الطاقات الإنتاجية الكبيرة للجزائر، وكذا موقع الجزائر العالمي كثاني مصدر للمنتوجين: الغاز الطبيعي المسيل وغاز البترول المسيل.

أولا: تطور إنتاج الغاز الطبيعي المميع في الجزائر:

منذ تسجيل الإنتاج الإجمالي للمركبات الأربعة لأرزيو قدرة: 47 594 582 متر مكعب سنة 2003، فإن مجموع الإنتاج الإجمالي المسجل ما بين 1964 و2008 تعدى المليار متر مكعب⁽¹⁾ وبالتحديد في 13 سبتمبر 2008 وذلك بفضل فعالية المركبات التابعة لنشاط المصب.

وفعلا تضم سوناطراك 4 مركبات لتميع الغاز الطبيعي، يقدر إنتاجها الإجمالي 44 مليون متر مكعب سنويا، ثلاثة منها بأرزيو وهي "جي أل1زاد" و "جي أل2زاد" و "جي أل4زاد" وآخر بسكيدة "جي أل1كا" بشرق الوطن .

الشكل رقم25: تطور إنتاج الغاز الطبيعي المميع في الجزائر



المصدر: مجلة سوناطراك "LNG16"، مرجع سابق، ص 48.

يبين الشكل رقم (25) تطور إنتاج الغاز الطبيعي المميع إنطلاقا من سنة 1964 ولكن ما يمكن أن يلاحظ هو تطور وارتفاع الإنتاج من سنة 1997 بعد عمليات تجديد المركبات حيث بلغ في سنة 2003 أكثر من 47 مليون متر مكعب ثم إنخفض قليلا إلى 39 مليون متر مكعب عام 2006، ليصل إلى 40 مليون متر مكعب عام 2007، وهذا كله راجع إلى أن كون التحسن المستمر لأجهزة الإنتاج شكل دوما الشغل الشاغل لسوناطراك التي سطرت برنامجا واسعا لتجديد المركبات يسمح لها برد الإعتبار لقدرات الإنتاج والإلتزام بمواعيدها مع زبائنها ومضاعفة عقود البيع على المدى الطويل حتى تبقى فاعلة نشيطة على الساحة العالمية للصناعة الغازية.

(1) مجلة سوناطراك "LNG16"، مرجع سابق، ص 48.

وتمثلت عمليات تحديث المنشآت بإبقائها على العمل دون توقيف الإنتاج وهي تقنية برعت فيها سوناطراك، ومنذ سنة 1990 بادرت بعمليات "أوديت" لتشخيص حالة المنشآت، وتمت معظم عمليات الصيانة التي إستهدفت كل المنشآت ما بين (1990 و1997)^(*) وكانت ترمي إلى:

- مضاعفة القدرات.
 - تحسين المنشآت.
 - تحسين فعالية التجهيزات.
 - تقليص الإستهلاك الذاتي للمركبات.
 - طمأنه زبائن سوناطراك بشأن توفر منتج ذي نوعية جيدة.
 - الحرص على الإبقاء على مكانة سوناطراك على السوق الدولية للغاز الطبيعي المميع.
- والجدول رقم(22) يبين الطاقات الإنتاجية للغاز الطبيعي المسيل في الجزائر سنة 2000 وذلك بعد إعادة تأهيل الوحدات الإنتاجية للمجمعات الصناعية لتسييل الغاز الطبيعي.
- الجدول رقم22: الطاقات الإنتاجية للغاز الطبيعي المسيل في الجزائر سنة 2000

الوحدة: مليار متر مكعب

الوحدة	الطاقة الإنتاجية التصميمية(1)	الطاقة الإنتاجية الفعلية(2)	(2)/(1)
GL1Z	10.5	10.4	%99
GL2Z	10.5	9.9	%94.3
GL4Z	1.7	1.02	%66
GL1K	7.8	5.7	%73.1
الإجمالي	30.5	27.06	%88.7

المصدر : سوناطراك، التقرير السنوي 2000، ص 37.

يوضح الجدول رقم (22) ما يلي:

(*) للإشارة فقد تم تجديد المركبات الأربعة خلال فترة التسعينات: مركب"جي أل 1 زاد" ، مركب" جي أل 2زاد"، مركب"جي أل 1كا" مركب " جي أل 4 زاد" . لمزيد من الشرح أنظر: مجلة سوناطراك " LNG16"، الجزائر رائدة عالميا في إنتاج الغاز الطبيعي المميع، مرجع سابق، ص 49.

- أهمية الطاقات الإنتاجية التصميمية للغاز الطبيعي المسيل في الجزائر، إذ وصلت إلى 30.5 مليار م³ في السنة، من جهة ومن جهة أخرى تطور الطاقات الإنتاجية الفعلية في الجزائر، بشكل خاص نتيجة برامج إعادة التأهيل التي إنتهت الأشغال بها سنة 2000 حيث سمحت برفع مستواها إلى إنتاج 27.06 مليار م³ وهي تمثل ما نسبته 88.7% من إجمالي الطاقة الإنتاجية التصميمية.
 - يمثل الإنتاج في الوحدتين GL1Z و GL2Z ما يفوق 75% من الطاقة الإنتاجية التصميمية لإنتاج الغاز الطبيعي المسيل في الجزائر.
 - يأتي معظم إنتاج الغاز الطبيعي المسيل في الجزائر من الوحدتين GL1Z و GL2Z بنسبة 75% من الإنتاج الإجمالي لسنة 2000، وأكثر من ذلك فهي تعمل بكامل طاقتها تقريبا بما نسبته 99% و 94.3% على التوالي.
 - أما فيما يتعلق بباقي الوحدات ورغم ضآلة الطاقة الإنتاجية للوحدات GL4Z فإن إنتاجها يمثل 3.7% من الإجمالي بإنتاج 1.02 مليار م³ سنة 2000، في حين يمثل الإنتاج في الوحدات GL1K ما نسبته 21% بإنتاج 5.7 مليار م³ لنفس السنة.
- ووعيا منها بالدور الذي تلعبه في إطار صناعة الغاز الطبيعي المميع في السنوات المقبلة وانعكاسات العولمة والمنافسة الشديدة ما بين مختلف المنتجين، فإن سوناطراك تواصل الإستثمار في هذا المجال وذلك لتدعيم مكانتها كرائدة في مجال الطاقة على مستوى منطقة البحر الأبيض المتوسط وحضورها القوي على الأسواق الأوروبية والأمريكية.
- وفعلا، فإن الغاز الطبيعي المميع سيشكل في السنوات العشرة المقبلة ابتداء من سنة 2010 بنسبة 40% من التبادلات الغازية الدولية، الأمر الذي أدى بمجموعة سوناطراك لإعداد مخطط تنمية هذا المجال بهدف ترقية إلى ما هو أحسن.
- من بين المشاريع الهامة التي بادرت إليها سوناطراك وبهدف تدعيم موقفها في مجال الصناعة الغازية والرفع من قدراتها لإنتاج الغاز الطبيعي المميع بادرت سوناطراك إلى تجسيد مشروعين من الأهمية بمكان:
- يتمثل الأول في إنجاز وحدة جديدة لإنتاج الغاز الطبيعي المميع بسكيكدة على بعد 510 كلم شرق العاصمة بمعدل إنتاج يبلغ 9978 ألف متر مكعب من الغاز الطبيعي المميع سنويا.

ولدى دخولها حيز العمل سينتج المصنع 9978 ألف متر مكعب من الغاز الطبيعي المميع سنويا و171400 طن متري من البوتان و207600 طن متري من البروبان و164700 طن متري من الإيثان و108700 طن متري من الغازولين و163 مليون متر مكعب من الغاز المثلثن بالهليوم⁽¹⁾.

وبتمويل خاص من سوناطراك بقيمة 2.88 مليار دولار، سيشرف المقاول "كابي.آر" على إنجاز هذه المنشأة بموجب عقد تم توقيعه، وقد إنطلقت عملية الإنجاز في جوان 2008 على أن يتم إستلامه في 2014، وسيسمح الإنجاز لسوناطراك بالتمتع بعامل المرونة في تامين طاقتها الإنتاجية وتدعيم مرتبتها على السوق الدولية.

أما المشروع الثاني الذي لا يقل أهمية عن الأول فيتمثل في إنجاز وحدة جديدة لإنتاج الغاز الطبيعي المميع بأرزيو على بعد 450 كلم من العاصمة، وستبلغ طاقة إنتاجه 8889 ألف متر مكعب من الغاز الطبيعي المميع سنويا وسيتم إنجازه أيضا بتمويل خاص من سوناطراك. ثانيا: صادرات الغاز الطبيعي المميع من الجزائر.

إن صادرات الغاز الطبيعي المسيل عالميا قد إرتفعت بما يعادل 72.4% خلال الفترة 1990-1999 لكي تصل إلى 124.37 مليار م³ عام 1999⁽²⁾، وهذا من شأنه أن يعكس أهمية الغاز الطبيعي المميع في التموين العالمي من الغاز الطبيعي.

أما بالنسبة للجزائر فلقد إنطلقت أول عملية شحن للغاز الطبيعي المميع سنة 1964، ثم تبعتها بعد ذلك شحنات أخرى إلى فرنسا، ومنذ سنة 1975 إرتفعت صادرات الغاز الطبيعي المميع إرتفاعا ملحوظا بسبب تزايد الطلب على الغاز في أوروبا وعجز هولندا على تغطية حاجة السوق الأوروبية من الغاز، إضافة إلى سعر الغاز الهولندي المرتفع مما أدى بدول أوروبا إلى توقيع عدة عقود غازية على المدى الطويل مع الجزائر بهدف تزويدها بالغاز المميع.

الجدول رقم 23: تطور صادرات الغاز الطبيعي المسيل في الجزائر.

الوحدة: مليار متر مكعب

(1) مجلة الطاقة والمناجم، مرجع سابق، ص 05.

(2) Cedigaz, Natural gas in the world, France, 2000, P 49.

السنة	2002	2003	2004	2005	2006	2007
الكمية	26.88	28.00	25.75	25.68	24.68	24.67

Source: BP, Statistical review of World Energy, juin 2008.

من خلال الجدول رقم(23) الذي يبين تطور صادرات الغاز الطبيعي المسيل من الجزائر من الفترة 2002 إلى غاية 2007، حيث يستنتج أن كميات الغاز الطبيعي المسيل المصدر في عام 2002 بلغت 26.88 مليار متر مكعب، ثم إرتفعت إلى 28.00 مليار متر مكعب عام 2003 وهذا راجع إلى الطاقة الإنتاجية التي سجلتها كل من المركبات الأربعة لأرزيو والذي قدر بـ 47 594 582 متر مكعب سنة 2003، ثم بعد ذلك نلاحظ تراجع طفيف في حجم الصادرات عام 2007 حيث وصل إلى 24.67 مليار متر مكعب.

المطلب الثالث: آفاق تصدير الغاز الطبيعي المميع الجزائري:

أولاً: عقود تصدير الغاز الطبيعي المميع:

فيما يلي أهم العقود التي أبرمتها الجزائر وذلك بهدف تصدير إنتاجها من الغاز الطبيعي المميع⁽¹⁾:

أ- الجزائر- فرنسا:

تعتبر فرنسا أهم زبون للجزائر في مجال الغاز الطبيعي المميع حيث تربطها أربع عقود مع الشركة الوطنية سوناطراك من أجل تصدير 10.2 مليار³ سنويا من الغاز المميع الجزائري لفرنسا وقد تم تمديد العقود في 23 ديسمبر 1991، حيث مدد العقد الأول لمدة 10 سنوات والثاني لمدة 15 سنة والثالث لمدة سنوات أما العقد الرابع فوقع لمدة 10 سنوات، ولم تحدد الكميات السنوية بل تركت حرة تبعا لقدرة التميع الجزائرية.

ب- الجزائر- بلجيكا:

⁽¹⁾ Sonatrach Commercialisation, 5^{ene} édition, 2007, P 12.

الفصل الرابع تصنيع الغاز الطبيعي في الجزائر وانعكاساته الاقتصادية في ترشيد استغلاله

وقع العقد بين الطرفين سنة 1975، وانطلق التموين سنة 1982 بحجم 4.5 مليار م³ سنويا لكن هذه الكمية إنخفضت سنة 1987 بسبب الخلاف حول الأسعار بين الطرفين لكنها عادت لحالتها الطبيعية في جوان 1989، وقد تم تمديد العقد إلى غاية 2016 عوض 2002.

ج- الجزائر - تركيا:

شركة بوتاس "Botas" التركية وقعت عقد مع الجزائر سنة 1988 لمدة عشرين سنة من أجل إرسال شحنات سنوية إلى تركيا قدرها 1.5 مليار م³ منذ سنة 1992، وارتفعت هذه الكمية إلى ثلاثة ملايين م³ سنة 1995 لتبلغ حاليا 4 ملايين م³ من الغاز المميع سنويا. هذا بالإضافة إلى عدة عقود أخرى، كما هي موضحة في الجدول الآتي.

الجدول رقم 24: عقود تصدير الغاز الطبيعي المميع "GNL" الوحدة: مليار م³/ السنة

العقد مع:	تاريخ إمضاء العقد	الكميات (مليار م ³ / السنة)
فرنسا: غاز فرنسا "GDF"	1964	10.2
العقد 1.	1971	
العقد 2.	1976	
العقد 3.	1991	
بلجيكا: DISTRIGAZ	1975	4.5
تركيا: BOTAS	1988	4.0
اليونان: DEPA	1988	0.7
إيطاليا: ENI G&P	1997	1.8
إسبانيا: ENDESA	2001	1.0
إسبانيا: CEPSA	2002	1.03
إسبانيا: IBERDROLA	2002	1.5
STATOIL ^(*)	2003	1.0

Source : Sonatrach Commercialisation, op cit, P13.

(*) عقود قصيرة الأجل.

وأخيرا تجدر الإشارة إلى أنه زيادة على عقود تصدير الغاز الطبيعي المميع تباع الجزائر فائضها الغازي في السوق الفورية (SPOT)^(*) لكن بأحجام قليلة.

ثانيا: الشراكة والحضور على المستوى الدولي:

تمتلك سونا طراك من الفروع عالميا:

أ- سوناترا ايدينغ:

تعتبر فرعا 100% تابعا لسونا طراك وقد تم تجسيدها في إطار إتفاقيات بيع الغاز الطبيعي المميع على مستوى السوق الأمريكية.

تقع بـ "لاهاي" ومن ضمن مهامها الأساسية المنوطة بها تسيير عمليات تسويق المحروقات.

ب- ماد أل أن جي أند غاز:

أنشأت سونا طراك وغاز فرنسا يوم 31 ماي 2001 شركة موحدة تدعى "ماد أل أن جي أند غاز" بحصص متعادلة بين الشريكين وهي تهتم بالتسويق المشترك للغاز الطبيعي المميع على الأسواق الأوروبية والأميركية الشمالية والآسيوية.

ج- سونا طراك غاز ماركتينغ مع بريطانيا:

هي فرع تابع مئة بالمائة لسونا طراك ومن أهم نشاطها تسويق الغاز الطبيعي المميع إنطلاقا من نهائي إعادة تحويل الغاز الطبيعي المميع إلى حالته الأصلية بجزيرة غراين.

أما فيما يخص أفاق تصدير الغاز الطبيعي المميع فإن الجزائر تطمح إلى رفع قدرات تصدير الغاز الطبيعي إلى 85 مليار متر مكعب في أفاق 2010، يتشكل نصفها من الغاز الطبيعي المميع الذي يزداد الطلب عليه في العالم.

وسونا طراك الحاضرة على مستوى الأسواق الأوروبية والأميركية اللذان يعتبران من أكبر المستهلكين عالميا لهذه الطاقة، تطمح في إكتساح الأسواق الآسيوية خاصة اليابان والصين وتايوان وكوريا الجنوبية والهند.

^(*) السوق الفورية "SPOT" تعني سوق المكان أو الزمان أو كليهما، في هذه السوق يبحث كل من البائع والمشتري عن صيغة معينة للتعامل في وقت معين من أجل شحنة معروفة ويطلق عليها أيضا السوق الحرة، والقانون الوحيد الساري المفعول بها هو قانون العرض والطلب حيث ترتفع الأسعار إذا زاد العرض وتنخفض في الحالة العكسية.

المطلب الرابع: إجراءات الترشيد والإنعكاسات الاقتصادية:

إن الإستخدام العقلاني الفعال للطاقة يعتبر من الأساليب المهمة للتحكم في الطلب خاصة من جانب الدول الصناعية التي تمتلك التكنولوجيا والتقنية المتطورة والتي تسعى إلى تخفيض إستخدام كميات المحروقات تصل إلى نسب تتراوح بين 20% إلى 40%⁽¹⁾ من أجل إنتاج نفس الخدمات، ولذلك بإمكانها -وعليها- ترشيد إستهلاكها من المنتجات الطاقوية ومن ثم تقديم العون التكنولوجي اللازم في هذا المجال للدول النامية والدول المنتجة للمحروقات.

ولقد عرفت الجزائر المستقلة من جهتها تاريخا حافلا في مجال صناعة الغاز الطبيعي المميع فلها ما تزخر به في هذا المجال، ومحاولة ترشيده خدمة للتنمية الاقتصادية الحالية والمستقبلية، وذلك من خلال الإستفادة من التطور التقني ومن الإمتيازات التي شهدتها صناعة الغاز الطبيعي المميع في مختلف مراحل " التسييل، النقل، إعادة الغاز المسيل إلى حالته الغازية".

أولا: تسييل الغاز:

حصلت تخفيضات كبيرة في بناء وحدات تسييل الغاز تراوحت ما بين 35 إلى 50% خلال الفترة 1994-2003 بحيث إنخفضت التكاليف الرأسمالية لوحدة تسييل الغاز محسوبة بالنسبة لطاقة قدرها (طن/ السنة) من 500 دولار إلى 200 دولار (بالدولارات الإسمية)، وقد تنخفض إلى 150 دولار في المشاريع الجديدة، كما تطمح شركة "BP" البريطانية التي تعمل على تحقيق ذلك وفي حالة نجاح الأمر فإنه يتوقع لتكلفة مشاريع تسييل الغاز أن تصبح مساوية تقريبا لتكاليف غاز الأنابيب في أسواق كثيرة، ويعود الجزء الأكبر من حجم تخفيض التكاليف في هذا الجانب للوفر في إقتصاديات الحجم، أي الزيادة في حجم الوحدة وزيادة مستويات إنتاجها، مما يعني الحاجة إلى عدد أقل من وحدات التسييل لإنتاج الكمية نفسها، وما يجدر ذكره هنا أن الحجم النموذجي السائد خلال الثمانينات لوحدة التسييل كان بطاقة 2- 2.5 مليون طن/ السنة ثم إزداد إلى حوالي 5 ملايين طن/ السنة في عام 2004، كما يجري تنفيذ وحدات جديدة بطاقة 7.8 مليون طن / السنة من قبل شركة أكسون في قطر لبدء الإنتاج، وفي هذا المجال قدر معهد تكنولوجيا الغاز الأمريكي "Gas Technology Institute(GTI)"

⁽¹⁾ BERNARD LAPONCHE, le rôle Vital de l'efficacité énergétique Pour un développement durable, In : Med énergie (revue Méditerranéenne de l'énergie), N° 16, juillet 2005, P 08.

أن إجمالي تكاليف بناء وحدة تسييل بطاقة إنتاج 8.2 مليون طن / السنة من الغاز المسيل قد يتراوح بين 1.5-2.0 مليار دولار، وكأمثلة على ما يمكن إحرازه من وفر واقتصاد في التكاليف عند زيادة الحجم، أن إزدياد حجم وحدة التسييل من 1.0 مليون / السنة في عام 1970 إلى حوالي 3.5 مليون طن/ السنة في عام 2000، أدى إلى تخفيض التكاليف للوحدة الواحدة بواقع 50% ، ويمكن إحراز تخفيضات في التكاليف تصل إلى 20% في حالة بناء وحدتي تسييل بطاقة 3 مليون طن/ السنة للوحدة الواحدة بدلا من 3 وحدات بطاقة 2 مليون طن / السنة للوحدة الواحدة⁽¹⁾.

ثانيا: نقل الغاز المسيل:

يمكن القول بأنه لا وجود لـ"مدونة" أسعار عالمية لنقل الغاز كما هو الحال بالنسبة للنفط ويتم تحديد تكاليف نقل الغاز المسيل عادة، بمعدلات الإستثمار اليومية ذات العلاقة بسعر الناقله وتكاليف التمويل والتشغيل، ولأخذ فكرة عن ذلك فقد قدرت تكاليف نقل الغاز المسيل إلى ميناء إفريت "everett" الأمريكي على خليج المكسيك في نهاية عام 2003 بـ0.52 دولار/ مليون وحدة حرارية بريطانية للغاز الجزائري، يزداد ليصبح 0.80 و 1.37 و 1.76 دولار لكل مليون وحدة حرارية بريطانية للغاز النيجري والقطري والأسترالي على التوالي.

وعلى الرغم من صعوبة تحديد معدل أسعار ناقلات الغاز المسيل، إلا أنها شهدت إنخفاضا كبيرا، ويشير معهد تكنولوجيا الغاز الأمريكي إلى إنخفاض أسعار الناقلات من فئة 138 000 متر مكعب من الغاز الطبيعي من 280 مليون دولار في منتصف الثمانينات إلى حوالي 155 مليون دولار في نهاية عام 2003، ويمثل ذلك نسبة إنخفاض تقدر بحوالي 45% من جهة أخرى، فإن أحجام الناقلات باتت تنصف بالإزدياد المستمر، ويفترض بذلك أن يؤدي إلى تخفيض تكاليف النقل، وقد قدرت بعض المصادر إمكانية تخفيض التكاليف بحوالي 10% في حالة زيادة حجم الناقلات من 140 000 متر مكعب إلى 200 000 متر مكعب وتدرس قطر مع شركائها في مشاريعها لتسييل الغاز جدوى إستخدام ناقلات كبيرة بحجم يزيد عن 200 000 متر مكعب، وبالنسبة للجزائر فإنها تملك أسطول من البواخر، والناقلات

(1) علي رجب، " أساسيات تسعير الغاز في الأسواق العالمية "، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد 33، العدد 120، شتاء 2007، ص 75.

البحرية الخاصة بنقل الغاز الطبيعي المميع، ولكن حجم ناقلاتها لا يتجاوز 140 000 متر مكعب.

ثالثاً: إعادة الغاز المسيل إلى حالته الغازية (التغويز):

تختلف تكاليف موانئ إستلام وإعادة تغويزه "Regasification" بصورة كبيرة، بحيث تتراوح من حوالي 100 مليون دولار لوحدة صغيرة إلى حوالي 2 مليار دولار أو أكثر بالنسبة لبعض الوحدات اليابانية ذات المستوى التكنولوجي العالي، وقدرت التكاليف في أمريكا ما بين 200 إلى 300 مليون دولار للوحدة بطاقة سنوية تتراوح ما بين 3.8 إلى 7.7 مليون طن ويتوقع أن يطرأ إنخفاض في تكاليف تلك الموانئ لأسباب تعود بالدرجة الأولى إلى إقتصاديات زيادة الحجم، أي زيادة طاقاتها⁽¹⁾.

يرى بعض الباحثين بأنه لا تزال هناك مجالات للتقدم التكنولوجي في مجال صناعة الغاز وهو ما قد يمكن من تخفيض التكاليف أكثر فأكثر ويسهل عمليات نقل الغاز واستلامه في أماكن جديدة لم يكن ممكناً الوصول إليها في السابق، فبسبب التطور التكنولوجي أصبح بالإمكان تطوير وحدة تسييل الغاز على شكل منصة بحرية عائمة لتزويد المناطق النائية كما جاء في إقتراح تقدمت به شركة شل في تيمور الشرقية، وهناك كذلك من يقترح تنفيذ عملية إعادة التغويز على متن الناقلات نفسها في أماكن بعيدة في عرض البحر، للتخلص من الإعتراضات التي تواجهها تلك المشاريع من قاطني الأماكن الساحلية القريبة لموانئ الإستلام ومنشآت إعادة التغويز وذلك لأسباب تتعلق بالسلامة والتخوف مما قد يسببه ذلك من تلوث بيئي.

المبحث الثاني: ترشيد الصناعة البتروكيماوية وانعكاساتها الإقتصادية في الجزائر
تمثل صناعة البتروكيماويات أهم الصناعات الكيماوية، ويأتي عنها الكثير من المنتجات الوسيطة التي تدخل في كثير من الأغراض الصناعية كما ينتج عنها الكثير من المنتجات النهائية.

ولقد أولت الجزائر المنتجة للنفط والغاز قطاع الصناعة البتروكيماوية وخاصة في الآونة الأخيرة أهمية كبيرة كهدف إستراتيجي مهم لتنويع مصادر دخلها القومي، وتقليل إعتماها

(1) علي رجب، أساسيات تسعير الغاز في الأسواق العالمية، مرجع سابق، ص 76.

شبه الكلي على صادرات النفط الخام وما يتبع ذلك من نتائج تؤثر على ضمان تنفيذ الخطط التنموية بعيدة المدى.

وفي حين أن طاقة الغاز الطبيعي تشكل نسبة كبيرة ضمن الصناعة البتروكيمياوية من خلال مختلف الإستعمالات المتنوعة والممكنة، فبمكان الأهمية من قبل القائمين على الصناعة البتروكيمياوية الإهتمام بأسباب هدر هذه الطاقة في الصناعة البتروكيمياوية، والتركيز على فرص ترشيد إستهلاك وإستغلال هذه الطاقة ضمن هذه الصناعة، وذلك في إطار مواجهة التحديات الكبيرة التي تعترضها، كالإنخفاض في هامش الربحية، والتغيرات الحادة في أسعار المواد الخام وانعكاسات تلبية المتطلبات الخاصة بقوانين حماية البيئة والمنافسة الشديدة في الأسواق العالمية.

المطلب الأول: أهمية الصناعة البتروكيمياوية:

تعتبر الصناعة البتروكيمياوية إحدى التطورات الصناعية الضخمة التي حدثت في العالم في الفترة التالية للحرب العالمية الثانية⁽¹⁾، وقد إزدادت أهمية هذه الصناعة بشكل كبير جدا في الوقت الحاضر، وأصبحت المنتجات والسلع ذات الأصل البتروكيمياوي كثيرة العدد جدا وكل يوم يتم إكتشاف أنواع جديدة أو إستعمالات جديدة لهذه المنتجات.

ولقد جاء في دراسة للأمم المتحدة أنه⁽²⁾: " من بين الصناعات المختلفة التي تؤخذ بعين الإعتبار في برنامج تصنيع سريع، تمتلك بعض القطاعات صفة ديناميكية خاصة بسبب ميزات التقنية والإقتصادية، وأنواع المصادر التي تعتمد عليها، وطبيعة المواد التي تنتجها إن إنشاء صناعات في هذه القطاعات يساهم بالإضافة إلى نتائجه الإقتصادية المباشرة، في إقامة قاعدة صلبة تلعب دور الحافز لباقي الإقتصاد، والصناعة البتروكيمياوية مثل على تلك الصناعات الديناميكية....، هذه الصناعة تعتبر ذات أهمية إستراتيجية لأنها تؤدي إلى تنمية صناعية متزايدة، فإن معظم منتجاتها تذهب إلى سائر القطاعات المنتجة، فهي تشاطر صناعات مختلفة صفة الصناعات الوسيطة، كالحديد والفولاذ، والورق ومشتقاته، والمنتجات البترولية"، ومن هذه الدراسة يتضح أن الصناعة البتروكيمياوية بصفة عامة، تتسم

(1) محمد عبد العزيز عجمية، الموارد الاقتصادية، مرجع سابق، ص 579.

(2) محمد دبس، "صناعة البتروكيمياويات في الوطن العربي"، معهد الإنماء العربي، الدراسات التقنية فرع لبنان، 1981، ص38.

باستراتيجية خاصة، بحيث تنمي باقي القطاعات الأخرى وهذا ما يبرزها ضمن الصناعات المصنعة.

أولاً: أساسيات الصناعة البتروكيمياوية:

كانت أولى الدراسات الدقيقة لتقطير خامة البترول قد قام بها في الولايات المتحدة "بنيامين سليمان" في عام 1885 الذي بين أن في البترول مركبات ثخينة تصلح لتزيت العجلات والآلات، ومع مرور الزمن والتطور العلمي أدت عدة طرائق في الكيمياء العضوية إلى الإعانة على إنشاء المركبات الكيميائية العديدة، ومنه فإن كل مركب كيميائي يستخدم من البترول بالتقطير أو القرقعة^(*)، وإعادة التشكيل، وكذلك كل ما تتحول إليه هذه المواد بالطرق الكيميائية يعرف «البتروكيمياويات»، ولا ننسى الغاز الطبيعي الذي يعتبر أسهل مصدر للهيدروكربونات، وأكثره الميثان، ومن المستحضرات البتروكيمياوية تنشأ مواد أخرى جديدة كالأسمدة والعقاقير ومبيدات الحشرات والأصباغ واللدائن والأقمشة والمطاط وغيرها.....

وترجع بداية صناعة البتروكيمياويات بصفة عامة إلى نهاية الحرب العالمية الأولى حيث وصل أول إنتاج للبتروكيمياويات في أمريكا مثلاً تقريبا إلى 100طن، وذلك لتوفر صناعة تكرير واسعة تحتوي على مواد أولية متعددة تربط بالكيمياء العضوية من جهة وآبار الغاز الطبيعي والغازات المشتركة من جهة أخرى، أما في أوروبا فلم تتطور هذه الصناعة إلا بعد الحرب العالمية الثانية، وسبب ذلك يرجع بالدرجة الأولى إلى مخلفات الحرب وما نجم من خراب وكذا نقص موارد الغاز الطبيعي.

ثانياً: الخصائص والمميزات العامة للصناعة البتروكيمياوية:

1- خصائص الصناعة البتروكيمياوية:

تتميز الصناعات البتروكيمياوية بخصائص أساسية تتمثل في :

^(*) هي عملية تحطيم جزيئات القطارات ذات الجزيئات الطويلة التي يتحصل عليها من البترول في درجة الغليان العالية وذلك بالحرارة وبالضغط وكذلك بالعوامل الدافعة مثل أكسيد الألمنيوم.

1-1- كثافة رأس المال:

تتطلب المشروعات البتروكيمياوية إستثمارات ضخمة، ويرجع سبب ضخامة هذه الإستثمارات إلى عدة إعتبارات أهمها الحجم الكبير للوحدات الإنتاجية في المشروعات البتروكيمياوية والتكلفة المالية للمعدات ذات درجة التكنولوجيا المتقدمة وحاجة المشروعات البتروكيمياوية إلى هياكل أساسية وخدمات خاصة.

1-2- إقتصاديات الحجم الكبير :

تسمى خاصية إقتصاديات الحجم الكبير أحيانا بوفورات الحجم، والمعصوم بنتت أن مساهمة الصناعة تكون أكثر إقتصادية وربحية كلما كبر حجم الوحدة الإنتاجية وذلك نتيجة للوفر النسبي في تكاليف الإنتاج مما يؤدي إلى تكلفة أقل للوحدة المنتجة .

مع أن هناك صناعات كثيرة تتميز بهذه الخاصية إلا أن الصناعات البتروكيمياوية تعتبر من الصناعات الأكثر تأثرا بظاهرة إقتصاديات الحجم الكبير حتى أنه ينصح أحيانا بعدم إنشاء وحدات إنتاجية بتروكيمياوية ذات طاقات إنتاجية أقل من المتعارف عليه في الدول الصناعية المتقدمة .

كما يرى كبار مصممي ومقاولي إنشاء الوحدات البتروكيمياوية في أمريكا وأوروبا الغربية أن الطاقة الإنتاجية الإقتصادية تكون في حدود 300 ألف طن / سنة بالنسبة لإنتاج البروبيلين وفي حدود 100 ألف طن / سنة عند إنتاج البولي بروبيلين وفي حدود 100 ألف طن / سنة عند إنتاج البنزين .

1-3- تعاضم أهمية المواد الأولية في تكلفة الإنتاج :

تصل تكلفة المواد الأولية الهيدروكربونية حاليا إلى حوالي 75 – 80% من إجمالي تكلفة الإنتاج في معظم الصناعات البتروكيمياوية سواء كان إستخدام هذه المواد كمدخلات للإنتاج Feedstock أو كوقود Fuel ، وبذلك أصبح سعر وتوفر المواد الأولية الهيدروكربونية من العوامل الأساسية في تحديد إقتصاديات المشروعات البتروكيمياوية .

1-4- أهمية البحوث والتطوير :

على الرغم من أن الصناعات البتروكيماوية من الصناعات التي تحتاج إلى درجة مهارة تكنولوجية عالية في جميع مراحل إقامتها بدءا من دراسات الجدوى والتصميم الهندسي والتنفيذ والتشغيل إلى الإنتاج والتوزيع والتسويق ، إلا أن جانب البحوث & Reasearch Development يشكل أحد أهم هذه الجوانب التي تحكم نجاح إقامة الصناعات البتروكيماوية وذلك بسبب أن التطور السريع الذي تتميز به الصناعات البتروكيماوية لا يقتصر فقط على مجرد تعديل معدات الإنتاج التقليدية ، بل يركز بالكثير على إكتشاف منتجات جديدة تماما أو إستحداث طرق إنتاج وتشغيل مختلفة أو إستخدام مواد أولية جديدة وهذا لا يتأتى إلا بالإهتمام المكثف بنشاط البحوث والتطوير وتوفير الإمكانيات الفنية والمادية له ، وتقدر في العادة تكلفة البحث والتطوير بحوالي 1.5% من قيمة المنتجات Product Value في المشروعات البتروكيماوية المختلفة .

1-5- سوق المنتجات البتروكيماوية :

تتميز السوق العالمية للمنتجات البتروكيماوية بأنها سوق متشابكة وذات طبيعة خاصة وذلك بسبب التعدد الهائل للمنتجات البتروكيماوية والتذبذب المستمر في أسعارها المختلفة نتيجة إكتشاف منتجات جديدة أو إستخدامات جديدة يوما بعد يوم ، كذلك فإن هناك عدد من كبار المنتجين الأوروبيين والأمريكيين واليابانيين يمكنهم التحكم في مدخلات ومخرجات السوق سواء بالبيع أو الشراء وبالتالي التأثير على ميزان العرض والطلب .

ويلاحظ أن التقنيات المالية التي يجب أن تنظم عملية التسويق للمنتجات البتروكيماوية تحد من دخول صغار المنتجين ممن لا تتوافر لهم هذه الخبرات إلى السوق العالمية البتروكيماوية مما يجعل هناك شبه إحتكار لكبار المنتجين وشركات التسويق المالية نتيجة تحكمهم في ميزان العرض والطلب من جهة وإجادتهم لتقنيات التسويق من جهة أخرى .

1-6- المتطلبات الخاصة من الهياكل الأساسية :

يعتبر إحتياج الصناعات البتروكيمياوية إلى متطلبات خاصة وبالتالي مكلفة من الهياكل الأساسية ، صفة تميز الصناعات البتروكيمياوية سواء في الدول الصناعية المتقدمة أو النامية ويرجع ذلك إلى ضخامة المشروعات البتروكيمياوية من ناحية كما سبق الإشارة لتميزها باقتصاديات الحجم الكبير ، كما يرجع إلى النوعية الخاصة للخدمات والمرافق التي تحتاجها هذه الصناعة مثل الموانئ المجهزة لإستقبال المواد الأولية وتوزيع المنتجات البتروكيمياوية وأنظمة الشحن والنقل الخاصة كما يحدث عند نقل الغازات البترولية المسالة تحت درجات حرارة بالغة الإنخفاض ، كذلك إحتياجات التخزين للمواد الأولية والمنتجات تحت ظروف خاصة من الحرارة والضغط ، وبالتالي توفير متطلبات الأمن الصناعي الذي يجب أن يتوفر لمثل هذه الصناعة وأخيرا إجراءات حماية البيئة ومنع التلوث وما يتطلبه من هياكل ذات تكلفة عالية .

1-7- العلاقات التشابكية للصناعة :

تتميز الصناعات البتروكيمياوية بأنها ذات علاقات تشابكية أمامية وخلفية متعددة مما يجعل لها بالغ التأثير على باقي الأنشطة الصناعية والإقتصادية الأخرى ، وبالتالي فهي تساعد في عملية تنويع الهيكل الإنتاجي مما يخلق نوعا من التوازن الإنتاجي بين الأنشطة الإقتصادية وهو ما تفنقر إليه الدول النامية .

ولقد إنتهت الدول المتقدمة الصناعية إلى هذه الحقيقة مبكرا مما جعلها تركز في خططها الإنمائية على هذه الصناعات تركيزا شديدا حتى أنه كان معدل نمو الصناعات البتروكيمياوية أعلى من ضعف معدل نمو باقي الصناعات المختلفة وذلك خلال الربع قرن الأخير . إن الصناعات البتروكيمياوية مع مالها من منافع، لكن في المقابل فإن خصائصها تثير جملة من الإنتقادات ومنها⁽¹⁾ :

(1) عيسى مقلد، " قطاع المحروقات الجزائرية في ظل التحولات الإقتصادية "، رسالة مقدمة لنيل شهادة الماجستير، قسم العلوم الإقتصادية، جامعة باتنة، 2007-2008، ص 183.

- التقنية العالية المتطورة اللازمة لمواكبة التطور في طرق التصنيع المعقدة والمتداخلة وبسبب قلة العمالة المؤهلة المطلوبة التي تتمتع بمستوى علمي وتكنولوجي علمي عالي يستدعي الإعتماد على العنصر الأجنبي بشكل كبير أو في إطار عقود مشاركة.
- كثافة رأس المال المستمر في هذه الصناعة أي أنها مستهلكة لرؤوس الأموال "Budgétivore de capitausc"، قد لا تتوفر لدى الدولة إلا بوجود فائض مالي ناجم عن الأسعار المرتفعة للمحروقات.

- تحتاج إلى إحتياجات عالية من الموارد النفطية لضمان إستمرارها وتعتبر حالة الجزائر على غرار الدول النفطية مواتية للصناعة البتروكيمياوية لما تملكه من إمكانيات معتبرة خاصة من الغاز.

لكن إيجابيات هذه الصناعة أعلى بكثير من سلبياتها، لأن التوجه نحو صناعة البتروكيمياويات هو ضرورة لإستعادة القدر الأكبر من القيمة المضافة من البترول والغاز⁽¹⁾.

كذلك فمتطلبات التنمية الصناعية والزراعية تحتم الذهاب إلى هذه الصناعات وترقيتها، خاصة وأن الجزائر كانت سباقة في إقامة مشاريع هامة في هذا الميدان (منها مصانع الأمونياك والميثانول بأرزيو والبلاستيك بسكيكدة وسطيف وأسميدال بعنابة).

وإذا كانت صناعة البتروكيمياويات في بعض مراحلها تعتمد على تكنولوجيا كثيفة رأس المال وعمالة محدودة فإن الأنشطة الإقتصادية أو الصناعات التكميلية التي تدخل فيها البتروكيمياويات كمدخلات تنصف بإستخدام حجم عمالة أكبر مثل القطاع الذي تحتاج بعض فروعها إلى المنتجات البلاستيكية، والنشاط الزراعي الذي يستخدم المخصبات الكيماوية وغيرها.

2- المميزات العامة للصناعة البتروكيمياوية:

تتميز وحدات إنتاج المنتجات البتروكيمياوية عادة بضخامة الإنتاج حتى تصبح إقتصادية وكثيرا ما يحدد حد أدنى للإنتاج الإقتصادي للوحدة، ويمكن تقسيم هذه المنتجات التي تنتج من الغاز ومقطرات البترول إلى ثلاث مجموعات: مجموعة الأوليفينات والأسيتيلين ومشتقاتها

(1) فريد النجار وآخرون، إدارة الشركات البترولية وبدائل الطاقة: قراءة إستراتيجية، الدار الجامعية بالإسكندرية، 2006، ص 123.

مجموعة العطريات ومشتقاتها، وأخيرا مجموعة المركبات غير العضوية مثل الأمونياك وأسود الكربون، وقد أدى التطور السريع للكيمياء والأوليفينات والعطريات والأمونياك إلى إعطاء آلاف المنتجات الجديدة التي زادت الحاجة إليها زيادة مطردة وخاصة مواد البلاستيك والألياف الصناعية والمطاط والمنظفات والأسمدة..... إلخ.

ويلاحظ كذلك التطور السريع في كثير من المنتجات بحيث أصبحت طرق الإنتاج تتقدم بغاية السرعة مما أدى إلى التنافس بين شركات الإنتاج العالمية في تطوير طرق جديدة للإنتاج ووحدات أكفأ، تساعدها على تخفيض تكاليف الإنتاج وتحسين خواص المنتجات ومن أهم مميزات هذه الصناعة ما يلي:

1-2- المواد الخام: من أهم السمات المميزة للصناعة البتروكيمياوية، وخاصة في الفترة بين 1940- 1973 هو إمكانية الحصول على المواد الخام اللازمة لها بأسعار منخفضة، ولذلك زاد الإستهلاك من البترول والغازات السائلة والطبيعية في هذه الصناعة، فلقد بلغت 1% سنة 1950 وحوالي 4.5% سنة 1970، وأكثر من 8% سنة 1985⁽¹⁾ خاصة في اليابان وأوروبا الغربية، والإتجاهات الحديثة في العالم حاليا تتجه إلى الإعتماد على المنتجات الأثقل في إنتاج البتروكيمياويات الأساسية.

2-2- إختيار الموقع:

تعتبر هذه الصناعة من الصناعات التي تحتاج لإستثمارات ضخمة، كما تحتاج إلى كميات كبيرة من الطاقة والمياه والقوى العاملة، وكل ذلك يحتاج إلى التدقيق في إختيار الموقع، ومن أهم العوامل التي يجب مراعاتها، توفر المواد الخام وانخفاض تكاليف نقلها ولذلك يفضل إختيار موقع المركب البتروكيمياوي قرب مصفاة مناسبة للتكرير، وجهاز التكسير والبروبان المستخدم في إنتاج الإيثيلين، ينتج كذلك البروبيلين والبيوتادين والبنزين المتكسر والبروبان و البيوتان التي غالبا ما يجري معالجتها وتخزينها بالإشتراك مع المصفاة، ومن ذلك يظهر الترابط التام بين مصفاة التكرير والمركب البتروكيمياوي وتلاحم المشروعين يمثل توفيراً في تكاليف الكثير من المرافق المشتركة بالإضافة إلى ذلك يفضل أن يقام المركب قريبا من الساحل لتسهيل النقل للمعدات والمنتجات مما يقلل من التكاليف.....

⁽¹⁾ Jean Masseron, Economie des Hydrocarbures, Edition Technip, Paris, 1975, P 498.

2-3- تقدير الإحتياجات الرأسمالية للمشروع:

عند دراسة الإحتياجات الرأسمالية لأي مشروع بتروكيماوي، يجب أن تؤخذ العوامل التالية بعين الإعتبار:

2-3-1- إختيار الأرض وإعدادها: يجب أن يؤخذ في الإعتبار عند إختيار الأرض، المساحة اللازمة لوحداث المشروع عند إقامته ومستقبل التوسعات فيها، والمرافق اللازمة له من كهرباء وبخار الماء وطرق وسكة حديدية وموانئ..... إلخ وتكاليف إعداد الموقع تتوقف على حالة الأرض إن كانت رملية أو صحراوي أو غيرها مما يؤثر في تكاليف الإنشاءات المدنية التي ستقام عليها.

2-3-2- تكاليف المشروع والمرافق الأخرى: تتوقف تكاليف المشروع على عدة إعتبرات نذكر منها تكاليف المعدات ونقلها إلى الموقع، وتكاليف الهندسة والرخص والتركيب والإشراف والأعمال المدنية، وتكاليف جميع المرافق والمستلزمات اللازمة في المركب(كالمحطات المختلفة ومياه التبريد ومحطة توليد الغازات.....) وكذا مستودعات التخزين التي تتضمن تخزين المواد الخام والمنتجات الوسيطة والنهائية، وعلاوة على ذلك، يمكن إدراج مصاريف التكوين ومصاريف التشغيل الإبتدائي، ورأس المال العامل^(*)، فبضم هذه التكاليف تحصل على تقدير عام للتكاليف التي تختلف من موقع لآخر ومن وحدة لأخرى.

2-3-3- السعة والطاقة: إن زيادة طاقة المشروع تقلل من تكاليف إنتاج المنتج ولكن يجب أن نشير هنا أن زيادة الطاقة تقلل التكاليف إذا كانت الزيادة متعلقة بطاقة الوحدة، أما إذا تمت الزيادة بزيادة عدد خطوط الإنتاج، فإن ذلك يقلل إلى حد كبير من الكمية المبتغاة، والذي سيركز فقط في تقليل تكاليف المرافق وغيرها من التسهيلات المركزية إذا لم تبلغ حدها الأقصى، ولكن إذا كانت الموانئ والخدمات المدنية والإجتماعية، لا تتحمل الزيادة عند ذلك لا يوجد وفر في التوسعات في هذا الموقع ومن الأفضل حينئذ بناء مركز صناعي جديد.

2-3-4- التضخم: من المعلوم أن قيمة النقود تقل بإستمرار، بسبب التضخم النقدي وعلى ذلك فكل التقديرات المالية لأي مشروع تتقدم حتى عند ساعة نشرها.

^(*) رأس المال العامل يشمل المواد الخام وأرصدة المنتجات التامة والأجور وكذلك قطع الغيار، والفوائد.

2-4- أهمية قيمة المادة الأولية:

بعد إرتفاع أسعار البترول منذ 1973 وحتى حدود 1985⁽¹⁾، تغير الوضع لصالح الدول المنتجة للخامات، إذا أصبحت قيمة المادة الأولية والطاقة المستخدمة في عملية الإنتاج يمثلان حوالي 76% من قيمة المنتج، وهذا ما يعطي للدول المنتجة للخامات ميزة خاصة، وخاصة إذا استخدمت الغازات البترولية كمادة خام وطاقة إذ أن ذلك سيشجع لها إنتاج بعض المنتجات البتروكيمياوية الأساسية بأسعار منافسة.

ثالثا: إستعمالات الغاز الطبيعي في الصناعة البتروكيمياوية:

يتوقف إستخدام الغاز الطبيعي على تركيبه الكيميائي، فإذا كان يحتوي على الإيثان والبروبان والبيوتان فإنه يكون مصدرا ثميناً لإنتاج الأوليفينات^(*) التي تعتبر من أهم المركبات البنيوية الأساسية في الصناعات البتروكيمياوية، خاصة وأن إنتاج الأوليفينات يجعل تكاليفها أقل مما لو أنتجت من مقطرات البترول الثقيلة، مثل النافثا الغازولين (GAZOIL)، أما إذا كان الغاز جافا أي يحتوي أساسا على غاز الميثان فإنه يستخدم في إنتاج الغاز المصنع المستخدم في إنتاج الأمونياك واليوريا والميثانول.

ونشير هنا إلى أن الدراسة الموسعة للإستعمالات الممكنة للغاز الطبيعي تعتبر ثقيلة نظرا لتنوعها الهائل ومنتجاتها المتعددة والمركبة أحيانا، المتواجد ضمن العديد من المنتجات الناجمة عن مراحل مختلفة.

والذي يهمنا في هذه الدراسة هو معرفة ماهية وكيفية إستخلاص المنتجات البتروكيمياوية النهائية الأساسية للجزائر من خلال الغاز الطبيعي بشكل مختصر، دون التطرق إلى واقع الصناعة البتروكيمياوية الجزائرية بصفة عامة التي خصصناها في المطلب الثاني من هذا المبحث.

ومنه يمكن التطرق إلى دراسة موجزة لمختلف أصناف المنتجات النهائية التالية:

(1) منى البرادعي، " مذكرات في إقتصاديات البترول "، القاهرة، مصر، 2006، ص 133.
(*) تمثل الأوليفينات إحدى المجموعات الهيدروكربونية ومن أهمها الإيثيلين والبروبيلين والبيوتادين.

أ- الأسمدة الأزوتية:

تتكون الأسمدة الكيماوية أساسا من الأمونياك ومشتقاته كاليوريا والأسمدة المركبة ويعتبر الغاز الطبيعي أنسب المواد الخام لإنتاج الأمونياك والذي يتم الحصول عليه من الهيدروجين والنتروجين⁽¹⁾ بإتباع عدة عمليات كيماوية، أما النتروجين فيتم الحصول عليه من الهواء الجوي.

ب- المواد البلاستيكية:

تتميز صناعة المواد البلاستيكية بنشبعها الهائل، إبتداءا من مجموعة مختلفة من المواد الخام وبإتباع طرق مختلفة كيماوية تصل في بعض الأحيان إلى إعطاء نفس المنتج وإذا استثنينا المواد البلاستيكية ذات الأصل النباتي أو الحيواني والتي يلاحظ تراجعها باستمرار، فإن المواد البلاستيكية الصناعية تنقسم إلى قسمين دون التطرق إلى أقسامها المتشعبة والتقنية والطرق المتنوعة للحصول عليها:

- المواد ذات الخلاصة "ترموبلاستيك(Thermoplastique)" والتي تحتوي على البولي

أوليفينات(Polyoléfines) والفنيلين(Vinylines) واستيرينيك.

- المواد ذات الخاصية الصلبة (Synthèse thermodurcissables).

وتعتبر المواد ذات الخلاصة "الترموبلاستيك" هي الأكثر شيوعا واستعمالا لدى الدول المستهلكة، وتنتج أساسا من الغاز الطبيعي الذي يعتمد في إستخلاص المادتين الأساسيتين: البولي إيثيلين والبولي فينيل كلوريد (Polyéthylène et P.v.c) بحيث أن التحويلات الأولى للإيثان والبروبان والبيوتان تؤدي إلى الإيثيلين الذي ساهم أكثر في تنمية المواد البلاستيكية المذكورة، وكذا الإستيلين(Acétylène) الناتج من الغاز الطبيعي المستعمل في خلاصة (Pvc) والذي يعتبر أحد العوامل الأساسية للصناعة البلاستيكية.

وبصفة عامة فإن الصناعة التحويلية للمواد البلاستيكية، تزيد يوميا في تشبثها في الأسواق المختلفة، فبعد سحقها لأسواق البناء والتعبئة، تسلت داخل قطاعات أخرى كالسيارات والأحذية ولعب الأطفال والمركبات..... إلخ، وخاصة قطاع الزراعة للزراعات البلاستيكية

(1) محمد عبد العزيز عجمية، مرجع سابق ، ص 581.

أخص بالذكر في الجزائر.

ب- المطاط الصناعي:

حتى قيام الحرب العالمية الثانية، كان المطاط الطبيعي هو النوع الوحيد من المطاط المتداول في الأسواق، وبعد قيام الحرب وانقطاع إمداداته من جنوب شرق آسيا بعد إحتلال اليابان لها نجحت الولايات المتحدة في إنتاجه إصطناعيا وتلى ذلك إكتشاف أنواع مختلفة من المطاط الصناعي تشبه الطبيعي في خواصه الميكانيكية والديناميكية.

إن توزيع إستعمالات المطاط الصناعي تمثل حاليا نوعا من المرونة، وعملية إختيار نوع من أنواع المطاط الصناعي يتوقف عموما على إعتبرات إقتصادية بحتة.

ج- الألياف الصناعية:

بدأ الإنتاج التجاري للألياف الصناعية قبل الحرب العالمية الثانية عندما أنتجت شركة "ديبونت" الكيماوية مادة النايلون "Nylon" (*)، وقامت بتسويقها في الولايات المتحدة، وتلي بعد ذلك إكتشاف أنواع أخرى وعلى رأسها ألياف الأكريليك والبولي أستر (acrylique et polyesters)، ونشير أيضا أنه توجد ألياف صناعية وألياف إصطناعية وألياف طبيعية فالإصطناعية هي التي يتم إنتاجها من "بوليمرات" موجودة فعلا في الطبيعة وذلك بإجراء بعض العمليات الكيماوية عليها، أما الصناعية فهي الألياف التي تنتج من تصنيع البوليمرات بمعرفة الإنسان من مواد بسيطة ومن ثم يجري تشكيلها إلى الألياف.

د- المنظفات الصناعية:

هي المنتجات البتروكيماوية التي أمكن بفضل قدرتها على التنظيف أن تحل محل الصابون وكان ذلك بعد الحرب العالمية الثانية، وتدخل عدة مواد أولية في صناعة المنظفات، فمنها المواد ذات الأصل النباتي (مثل الأحماض الطبيعية الدسمة) والمعدني (مثل أملاح الأمونيوم) والعضوي (مثل البنزين والبروبيلين). كما تعتبر سلوفات الألكيل بنزين "A.B.S"، والمنتجة من "البروبيلين والبتترول" من أقدم المواد المنظفة الفعالة التي إنتشر إستخدامها في العالم .

(*): النايلون "Nylon": هو أول الألياف الصناعية التي أنتجت في العالم، وكلمة نايلون هي الاسم التجاري الذي أطلقته شركة "ديبونت" الأمريكية على إنتاجها من "البولي أميد Poly Amide" والتي تحتوي على الأמיד.

المطلب الثاني: مشاريع الصناعة البتروكيمياوية في الجزائر:

مع إنشاء شركة سوناطراك وعملية تأميم المحروقات تدعمت الإرادة الجزائرية في التنمية لتحويل وإضفاء مزيد من القيمة للمحروقات للوصول إلى التكامل في الإقتصاد الوطني الآلي لمختلف الفروع الصناعية المرتبطة.

وقد تمتلك مساهمة هذا القطاع في التكامل الإقتصادي عند مستويين، أولهما تلبية الحاجيات الطاقوية للجزائر مع مراعاة توفيرها بوفرة وبأسعار معقولة للسكان والثاني توفير منتجات بتروكيمياوية للسوق الوطنية وتصدير الفائض، بوضع حيز التطبيق لمركبات الصناعات البتروكيمياوية التي تمثل في الواقع طاقة هامة للتنمية بما تعطيه من إحتياجات القطاعات الإقتصادية الأخرى (لاسيما الزراعة).

ولقد تركزت الجهود للسياسة الجزائرية في هذا المجال، في إنشاء العديد من المركبات البتروكيمياوية عبر الوطن لمواجهة الإحتياجات الإحتمالية للسوق الوطنية بما فيها القطاعات الإقتصادية الأخرى، كما أولت إهتماما بالغا لهذا القطاع بإجراءات سياسية واقتصادية إبتداء بإعادة هيكلة مؤسساته لأهميته في الإقتصاد الوطني⁽¹⁾ إلى غاية إنشاء أول مركز للبحث في سبتمبر 1985 في إطار المخطط الوطني للتنمية الإقتصادية والإجتماعية، وكذا التكفل بنشاطات التنمية العلمية والتكنولوجية في مجال تحويل المحروقات، يدعى "VALHID"⁽²⁾ مركز البحث لإضفاء مزيد من القيمة للمحروقات ومشتقاتها والذي من أهم أهدافه تقيم أمثل للموارد الطاقوية الأولية، وكذا المنتجات البتروكيمياوية، كما تتجلى مهامه الأساسية في تحقيق برامج البحث والتنمية العلمية والتكنولوجية في كل من المجالات التالية: التكرير البتروكيمياويات، المواد البلاستيكية والمطاط الأسمدة والمبيدات.

أولا: السياسة الإستثمارية البتروكيمياوية:

لتحليل هذا الجانب من الدراسة في السياسة الجزائرية للإستثمارات البتروكيمياوية يمكن الملاحظة في بداية المخطط الرباعي (1974-1977)، مفهومين أساسيين الذي تم من خلالهما تحديد مجالات الصناعة البتروكيمياوية، كان المفهوم الأول⁽³⁾ متضمنا في الوثيقة المحضرة

(1) عبد اللطيف بن أشنهو، التجربة الجزائرية في التنمية والتخطيط، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1987، ص ص 229، 230.

(2) Abdelhamid Brahim, l'économie Algérienne, (Alger O.P.U 1991), P 159.

(3) AREZKI Ighmat, l'industrie pétrochimique en Algerie, O.P.U 1986, P 83.

من قبل شركة سوناطراك سنة 1977 بالتعاون مع مجموعة (Foster wheeler) تحت عنوان "مخطط التنمية البتروكيماوية في الجزائر" والذي يغطي الفترة ما بين 1986-1990 وكانت الفروع المحددة في إطار هذا المفهوم، تلك التي ترتبط بالتكسير البخاري (أي البلاستيك والألياف الصناعية والمطاط والمنظفات الصناعية).

وبلغت الإستثمارات المعتمدة في هذا المخطط⁽¹⁾ حوالي 29 مليار دينار للفرع "أ"^(*) و14 مليار دينار للفرع "ب"^(**)، مقتصرة أساسا على المنتجات البتروكيماوية الإنتاجية (حالة البلاستيك والألياف الصناعية).

أما المفهوم الثاني، فيقتصر أساسا على البلاستيك والأسمدة، وكانت الإستثمارات المخططة لها خلال المخططين الرباعيين (1970-1973)، (1974-1977) على التوالي 2.013.20 مليون دينار و 2.399.90 مليون دينار للفرع الأول (البلاستيك) و 2.085 مليون دينار خلال المخطط الرباعي الثاني للفرع الثاني (الأسمدة)، على نمط الإستثمارات المعتمدة لهذا القطاع تبعا لمراجعة مخطط (VALHID)، التي تتمثل في نشاطات البحث والإنتاج والبتروكيماويات الإنتاجية وكذا الإنتاجية، بحيث قفزت الإستثمارات المخططة لهذه الأخيرة من 9% خلال المخطط الرباعي الأول إلى 46% خلال المخطط الرباعي الثاني.

ونلاحظ في الواقع أن المفهوم الثاني هو الذي كان أكثر تطبيقا نظرا لما تم إنجازه من وحدات إنتاجية الخاصة أساسا بفرعي البلاستيك والأسمدة، ونمط الإنتاج الخاص بنوعي الإنتاج البتروكيماوي والإستهلاكي.

ثانيا: تنظيم الصناعة البتروكيماوية.

حتى سنة 1980، وإلى غاية إعادة هيكلتها، كان إحتكار الصناعة البتروكيماوية حتى تحت كفالة الشركة "سوناطراك" كقطاع عمومي، وذلك بوظيفتي التوزيع والإستيراد، ولم تكن هذه الشركة قبل هذا التاريخ، القطاع المستغل الوحيد في البتروكيماويات، وخاصة فرع الكيمياء (المطاط والبلاستيك) في حين أن القطاع الخاص كان يمثل سنة 1973 حوالي 52% من

⁽¹⁾ M.MEKIDECHE, le secteur des hydrocarbures, Sus- cité, P 343.

^(*) بحث يغطي حجم المبيعات المقترح سوى السوق الداخلية.
^(**) يقابل مستوى إقتصادي عقلاني من وجهة نظر الإقتصاديات السلمية.

الإنتاج الإجمالي لفرع الكيمياء، و45% من القيمة المضاعفة⁽¹⁾ وهذا ما يساوي تقريبا مساهمة القطاع الخاص بالنسبة لسنة 1973، حيث سجل حوالي 32% من الإنتاج الإجمالي و28% من القيمة المضاعفة.

كما تجدر الإشارة إلى أن قبل قرارات إعادة الهيكلة كانت شركة سوناطراك تستحوذ على جميع نشاطات صناعة المحروقات والصناعة البتروكيمياوية، تنتمي هذه الأخيرة إلى قسم (P.G.R)^(*)، والذي يعتبر أحد الأقسام الخمسة للشركة^(**) والتي تحتوي على غرار الهياكل التسييرية على الهياكل العملية منها البتروكيمياوية التي تتمثل في القطاعين الأساسيين الأسمدة والبلاستيك.

كون هذه الشركة الهيئة الحيوية والرئيسية التي تتولى نشاطات صناعة المحروقات والصناعات البتروكيمياوية، ومن أجل إعطائها مكانة إستراتيجية في التنمية - كنشاطات تصنيعية - من الدرجة الأولى صدر القرار في 1980 بإعادة هيكلتها من خلال مرحلتين المرحلة الإنتقالية والتي تستمر لغاية 1982، والمرحلة النهائية والتي ستنتهي مع نهاية المخطط الخماسي الأول، مما أدى إلى ظهور تنظيم جديد متمثل في ثلاثة أقسام (الإدارات المركزية، الأقطاب الصناعية، والمؤسسات العملية)، كما أدى تنظيم هذا الإجراء في مجال البتروكيمياويات إلى إنشاء مؤسسة من شأنها التكفل بالصناعة البتروكيمياوية القاعدية^(***) ومؤسسة مكلفة بتحويل المواد البلاستيكية والمطاط ومؤسسة "أسميدال" "ASMIDAL" والخاصة بالأسمدة والمبيدات الحشرية فيما بعد.....

ثالثا: المشاريع الهامة للصناعة البتروكيمياوية في الجزائر:

إتجهت الجزائر نحو الإهتمام بإقامة مشروعات بتروكيمياوية كبيرة وهامة وذلك من أجل تنويع مصادر الدخل القومي من جهة، والإستفادة القصوى من الموارد الطبيعية من جهة أخرى مثل الغاز الطبيعي المصاحب لإنتاج النفط والذي كان يتم حرقه سابقا بإستعماله في إنتاج البتروكيمياويات الأساسية اللازمة لإنتاج البتروكيمياويات النهائية.

(1) AREZKI Ighmat, l'industrie Pétrochimique en Algérie, Sus-cité, P 116.

(*) P.G.R=Pétrochimie- GNL- Raffinage.

(**) الأقسام العملية هي: المحروقات - P.G.R، التسويق، الهندسة، التحقيق.

(***) وهي مركب المواد البلاستيكية بسكيدة (CMP/K)، ومركب الميثانول والراتنج الإصطناعي بأرزيو (CMR/Z).

أ- المشاريع القائمة:

تعتبر الصناعات البتروكيمياوية من بين أهم الصناعات المستهلكة للغاز الطبيعي خاصة مع توفره وبأسعار منخفضة بالمقارنة مع باقي المصادر الطاقوية الأخرى والمميزات الخاصة بالغاز الطبيعي الجزائري من ارتفاع نسبة الميثان وخلوه من الكبريت..... إلخ.

في هذا المجال ضمن المشاريع القائمة تتضمن الجزائر مجمعين للصناعات البتروكيمياوية⁽¹⁾ :

- مجمع أرزيو للبتروكيمياويات: وتبلغ طاقته الإنتاجية 100000 طن في السنة من الميثانول، و23000 ألف طن من الراتنجات الصناعية.

- مجمع سكيكدة للبتروكيمياويات (بوليميد) Polymed : ويحتوي على وحدات لإنتاج

الإيثيلين بطاقة 120 ألف طن في السنة والبولي إيثيلين بطاقة 120 ألف طن، والبولي

إيثيلين منخفض الكثافة بطاقة 48 ألف طن، والبولي فينيل كلوريد بطاقة 35 ألف طن.

الجدول رقم 25: الطاقة الإنتاجية للصناعات البتروكيمياوية في الجزائر سنة 2001.

المنتج	الطاقة الإنتاجية(طن/ السنة)(1).	الإنتاج(طن) (2)	2/1
مركب سكيكدة GP1k:			
- الإيثيلين Ethylene	120 000	67 919	56.6
- ب.إ منخفض الكثافة.	48 000	22 384	64.6
- بولي ف كلوريد PVC	35 000	14 675	42
مركب أرزيو GP1Z			
- الميثانول Méthanol	100 000	94030	94
- الراتنجات RISINES	23 000	3462	15.05
الإجمالي:	-	239647	-

المصدر: لعمرية لعجال، الغاز الطبيعي وإستراتيجية إستغلاله في الجزائر، مرجع سابق، ص 154.

(1) سمير القرعيش، " صناعة الأسمدة والبتروكيمياويات في الأقطار العربية "، مرجع سابق، ص 92.

من خلال الجدول رقم(25) يلاحظ أن الصناعة البتروكيمياوية في الجزائر عرفت العديد من حالات التوقف أو التدهور في الإنتاج مقارنة بالطاقة الإنتاجية، يمكن إرجاعها إلى العديد من الأسباب منها خلل في التموين بالمادة الأولية كما هو الحال في مركب سكيكدة الذي عرف نقص في الإيثان، عدم توفر قطع الغيار، إضافة إلى المشاكل التقنية نقص التجهيزات لمختلف فروع المجمعات البتروكيمياوية.

ب- المشاريع المستقبلية (المشاريع قيد الإنشاء أو المخطط لها):

تم وضع برنامج لتطوير صناعة البتروكيمياويات في الجزائر يعتمد على الشراكة الدولية وتبادل الخبرة وهناك عدة مشاريع في طور التشغيل تتمثل في⁽¹⁾:

- تجديد وحدة إنتاج الكلور/ الأمونيا بسكيكدة لزيادة الطاقة الإنتاجية إلى 35 ألف طن في السنة.
 - تمتلك شركة سوناطراك بالشراكة مع شركة باسف BASF الإسبانية وحدة لإنتاج البروبيلين في تيراغون بإسبانيا بطاقة إنتاجية 350 ألف طن/ السنة وأعلنت الجزائر في عام 2005 عن عزمها في تطوير قطاع البتروكيمياويات وحددت خمسة مشاريع يبدأ بها برنامج التطوير وتبحث عن الشراكة الأجنبية لتنفيذ هذه المشروعات والتي تتمثل في⁽²⁾:
 - وحدة نزع الهيدروجين عن البروبان، وإنتاج البولي بروبيلين.
 - مصنع التكسير الحفزي لزيت الوقود بسكيكدة.
 - مجمع متكامل لإنتاج حامض التيرفثاليك (TPA)، والبولي الإيثيلين تيرفثالات (PET) بسكيكدة.
 - مجمع التكسير البخاري لإنتاج الإيثيلين بأرزيو.
- وقد أبدت شركة "سابك" السعودية رغبتها في المشاركة مع شركة سوناطراك في تطبيق هذه السلسلة من المشروعات.

(1) أوابك "منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترو"، صناعة الأسمدة والبتروكيمياويات في الدول العربية الوضع الحالي والمشاريع المستقبلية" إدارة الشؤون الفنية، الكويت، 2009، ص 43.

(2) وزارة الطاقة والمناجم، " وضع الطاقة في الجزائر، سياسة برامج وآفاق"، ورقة مقدمة لمؤتمر الطاقة العربي الخامس، القاهرة، 1994، ص 237.

كما شهد عام 2007 إنطلاقة لقطاع البتروكيماويات في الجزائر، منحت فيه عقود بنحو 4 مليار دولار إلى أكثر من "كونسورتيوم" يضم سوناطراك وشركات أجنبية لتنفيذ 4 مشاريع رئيسية جديدة يتوقع الإنتهاء منها عام 2010 وهي:

- مجمع للبتروكيماويات بأرزيو بشراكة بين توتال وسوناطراك وكونسورتيوم آمت ويضم وحدة لتكسير الإيثان بطاقة 1.4 مليون طن في السنة لإنتاج 1.1 مليون طن من الإيثيلين لتصنيع 410 ألف طن في السنة من مونو إيثيلين غليكول، و350 ألف طن من البولي إيثيلين عالي الكثافة، و 450 ألف طن من البولي إيثيلين الخطي منخفض الكثافة⁽¹⁾.
- مصنع للميثانول بأرزيو لإنتاج مليون طن في السنة ويقوم بتنفيذه كونسورتيوم^(*) آمت
- مصنع للأسمدة الأزوتية بأرزيو بشراكة بين سوناطراك وشركة أوراسكوم المصرية ويضم وحدتين لإنتاج الأمونيا بطاقة 2000 طن/ يوم، ووحدة لإنتاج اليوريا بطاقة 3250 طن/ يوم.
- مجمع للأمونيا واليوريا بمرسى الحجاج بالقرب من منطقة أرزيو الصناعية، بشراكة بين الشركة الوطنية للنفط الجزائرية والشركة " العمانية مجموعة سهيل بهوان القابضة " لإنتاج 4000 طن/ اليوم من الأمونيا و7000 طن/ اليوم من اليوريا.

المطلب الثالث: آفاق تطوير الصناعة البتروكيماوية في الجزائر:

إن واقع الإنتاج البتروكيماوي في الجزائر يتميز بتدني المعدل الوسطي للتحقيق قياسا للأهداف المسطرة (خصوصا الأسمدة والميثانول)، بالإضافة إلى الإستغلال السيئ للطاقات الإنتاجية والتي ترتبط أسبابه بعدة عوامل منها التقنية (كعدم التحكم في تكنولوجية الآلات ونقص قطع الغيار واختيار المواد الأولية والتوفيق بينها.....) والإقتصادية (صعوبة التسويق) والإجتماعية (المرتبطة أساسا بالعنصر البشري كالتغيبات والتأخير.....).

وهذا ما يمكن أن يؤثر مباشرة على تكاليف الإنتاج للوحدات الإنتاجية مما يؤدي بنا إلى القول

⁽¹⁾ مجلة الطاقة والمناجم، مرجع سابق، ص 07.

^(*) كونسورتيوم "Consortiums": اسم يطلق على المشروعات التي تقوم على نحو مشترك بين عدد ضئيل من الشركات الكبرى المتنافسة في صناعة معينة (خاصة في النطاق الدولي)، أو بعبارة أخرى هو مشروع مملوك ملكية مشتركة لعدد من المشروعات المستقلة..... لمزيد من الشرح أنظر:

منى البرادعي، مذكرات في إقتصاديات البترول، مرجع سابق، ص 82.

أن ظروف الإنتاج في الصناعة البتروكيمياوية في الجزائر غير مرضية إلى حد ما، فإن النقص في الإنجاز والتكاليف المرتبطة به والمرتفعة في مجال الإنتاج، ناجمة أساسا عن الإعتماد الكلي للحساب الخاطئ للإستثمارات وأيضاً بالخصوص عن نمط التنظيم في الصناعة البتروكيمياوية من قبل الجزائر، بالإضافة إلى ذلك هناك العديد من المعوقات التي تواجه الصناعة البتروكيمياوية في الجزائر:

- صعوبة تسويق المنتجات البتروكيمياوية حيث تزامن الإنتاج مع إنحسار الطلب في الأسواق الدولية، وقيام الحكومات بحماية صناعتها البتروكيمياوية بوضع قيود على الواردات وفرض رسوم عليها تتراوح بين 4-22%.
- إحتياج الصناعة الكيماوية لقاعدة صناعة لتحويل منتجاتها النهائية إلى منتجات إستهلاكية.
- تحتاج هذه الصناعة إلى تكنولوجيا متقدمة وتراخيص متعددة وخبرات متخصصة في مجالات التصنيع والنقل والتسويق.

ومن بين المعوقات التي تثار أمام قيام الصناعات البتروكيمياوية في الجزائر بصفة خاصة والدول العربية بصفة عامة مشكلة الضرائب التي تفرضها دول الإتحاد الأوروبي بمعدلات تتراوح ما بين 13-15% على وارداتها من البتروكيمياويات العربية⁽¹⁾ كعبء إضافي على تلك الصناعة، إضافة إلى ذلك زيادة حجم الإستثمارات اللازمة لتشييد المشروعات البتروكيمياوية في الدول العربية عن الإستثمارات المماثلة في دول أوروبا الغربية وأمريكا واليابان، وحسب ما تشير إليه إحدى دراسات منظمة الخليج للإستثمارات الصناعية من أن تكلفة تشييد المشروعات البتروكيمياوية في الدول العربية قد تبلغ 1.2-1.6 مرة قدر تكلفة التشييد في الدول الصناعية المتقدمة.

1- آفاق (عوامل) تنمية الصناعة البتروكيمياوية في الجزائر:

في إطار توسيع نطاق الصناعة البتروكيمياوية في الجزائر، وبغية مواكبة ركب إستراتيجية هذه الصناعة ضمن إطار إقتصاد السوق و ترشيد إستعمالها و إستغلالها داخل الإقتصاد الوطني

(1) محمد دبس، صناعة البتروكيمياويات في الوطن العربي، معهد الإنماء العربي، الدراسات التقنية، فرع لبنان، 1981.

مسايرة للشروط والضوابط العالمية باثرت الجزائر في إعداد برامج تطوير هذه الصناعة من خلال فتح مجال للدراسة والبحث وضبط العوامل المؤثرة في إنجازها من قبل الهيئات المختصة وإطارات القطاع، واستجابة لهذا الطموح المستحدث إتجاه آفاق تحديث الصناعة البتروكيمياوية وضعت محاور واتجاهات أساسية مبنية على قواعد علمية واقتصادية بمثابة الركائز الرئيسية لهذه الصناعة، وذلك من خلال الندوة الدولية للصناعة البتروكيمياوية في الجزائر التي إنعقدت في الجزائر يوم 2001/02/26، والتي تهدف أساسا إلى تحديد الإجراءات التقنية والإقتصادية المشجعة للصناعة البتروكيمياوية⁽¹⁾ من خلال التنوع الإقتصادي المرتكز أساسا على الميزات الإقتصادية المعروفة كالمردودية والقابلية للمنافسة و وفورات الحجم والإجراءات المشجعة الأخرى وغيرها من الميزات.

ونظرا أن صناعة البتروكيمياويات - كتنمية للصناعات اللاحقة في سلم التصنيع- تعتبر الوسيلة المثلى للتنمية التي تنسجم مع الأهداف التي تتوخاها الجزائر من هذه الصناعة وأهمها المحافظة على موارد النفط والغاز وتنويع مصادر الدخل ونقل التكنولوجيا، فضلا عن خلق الفرص الوظيفية لمواطنيها، فإنه عند القيام بتنمية وإنشاء صناعة بتروكيمياوية في سلم التصنيع يجب النظر بإمعان إلى العوامل الأساسية الآتية:

1-1- الأسواق والمنافسة:

من المعلوم أنه لإقامة صناعة ناجحة يجب أن يكون المنتج الذي يتم إختياره صالحا للتسويق في الأسواق العالمية بأسعار تنافسية مقبولة، وذلك عند إنتاجه بشكل إقتصادي، وإذا كانت الأسواق لا يمكنها إستيعاب جميع المنتجات المقرر إنتاجها من المصانع التي يفترض أن تكون بأحجام ذات مردود إقتصادي مناسب فإنه من الضروري الدخول إلى الأسواق العالمية التي هي في واقع الأمر أسواق تنافسية بدرجة عالية، ونظرا لأن هذه الأسواق تخضع لإعتبارات الشركات العالمية الموجودة بهذه الأسواق منذ فترة طويلة، فإن إختيار المنتج الأساسي والمتوسط في سلم التصنيع أمر في غاية الأهمية، إذ أنه من البديهي أن تسويق المنتجات له

⁽¹⁾ Séminaire international sur la pétrochimie en Algérie, " Mesures incitatives pour la pétrochimie, Alger 26/02/2001.

تأثير كبير في تحديد حجم أي مجمع لإنتاج الصناعات اللاحقة في سلم التصنيع وهذا بدوره يحدد حجم الإستثمار المطلوب.

2-1- التكنولوجيا والمعرفة الفنية:

نظرا لأن تكنولوجيا الصناعات البتروكيمياوية قد تطورت بسرعة نتيجة لأبحاث التكنولوجيا للعمل على تحسين طرق التصنيع من الناحية الاقتصادية، وكذلك لإنتاج منتجات جديدة للإستعمال في مجالات جديدة تكون أكثر إقتصادا من المنتجات الأخرى ذات الأصول الطبيعية، فإن إختيار التكنولوجيا ونوعها عملية في غاية الأهمية حيث يجب على التكنولوجيا المختار أن تفي بالمتطلبات الآتية:

- أن تكون مبنية على أبحاث مبتكرة حديثا.
- أن تكون من الناحية العملية مقبولة للإستعمال الفني والصناعي وكذلك مقبولة تجاريا.
- أن تكون مقبولة دوليا، وسبق أن طبقت واستخدمت بنجاح في دول متعددة.
- أن تكون تكلفة منتجاتها منافسة للمنتجات المشابهة ذات الأوصاف العالمية.

3-1- إقتصاديات الإستثمار:

إن تأثير الطاقة الإنتاجية للمصانع يعتبر عاملا أساسيا في إقتصادياتها حتى تكون المنتجات النهائية ذات تكاليف تنافسية، لذلك فإنه يتحتم عند إجراء دراسة الجدوى الإقتصادية للمشروعات البتروكيمياوية مراعاة الدقة، والمرجع العلمي، والعملية في تقدير تكلفة العوامل المؤثرة في هذه الصناعة والتي تشمل أسعار المواد الخام وتكاليف الإنشاء وتكاليف التشغيل والرسوم المقدرة لمرافق البنية الأساسية اللازمة للصناعة، وكذلك تكاليف نقل المنتجات، إذ أن الدراسة الواقعية لهذه العوامل تمكننا من التوصل إلى نتائج واقعية يمكن من خلالها إتخاذ القرار.

4-1- القوى العاملة:

نظرا لأن العمالة التي تحتاجها صناعة البتروكيمياويات هي صناعة متخصصة ذات مستوى عال من العلم والمعرفة، فإنه على الجزائر أن تضع الخطط اللازمة لتكوين طاقة بشرية قادرة على تشغيل المعامل والمجمعات، مبنية بالعمل على ربط سياسة التعليم بإستراتيجية التصنيع

الواجب إتخاذها، هذا فضلا عن الحوافز المادية والعينية التي تساعد على تنمية مواهبهم للحصول على العلم والمعرفة في مثل هذه الصناعة المتطورة ذات تكنولوجيا عالية.

المطلب الرابع: إجراءات الترشيد والإنعكاسات الاقتصادية.

نظرا لإرتفاع معدل إستهلاك طاقة الغاز الطبيعي وضرورة الحد من الإنبعاثات الناتجة عن حرقه، ظهرت الحاجة إلى البحث عن أفضل الفرص الممكنة لترشيد إستغلاله، وذلك من خلال العديد من الإجراءات إعتقادا على تقنيات وبرامج المراقبة المستمرة لتحسين أداء الوحدات الإنتاجية في الصناعة البتروكيمياوية ولكنها تحتاج إلى إستثمارات كبيرة لأنها تتضمن إنشاء وحدات إنتاجية وخدمية متطورة، يراعى فيها تدابير ترشيد إستغلال هذه الطاقة. كما أن التحديات الكبيرة والعديدة التي تواجه صناعة البتروكيمياويات، كتحقيق المتطلبات البيئية الصارمة والمنافسة الشديدة في الأسواق العالمية، دفعت القائمين على هذه الصناعة إلى البحث عن الفرص الممكنة من أجل ضمان خفض التكاليف وتحسين أداء الوحدات الإنتاجية.

أولا: أسباب هدر طاقة الغاز الطبيعي في صناعة البتروكيمياويات:

تعود معظم أسباب هدر الطاقة وبخاصة طاقة الغاز الطبيعي في صناعة البتروكيمياويات إلى تقادم وحداتها الصناعية والذي يرافقه العديد من المشكلات أهمها⁽¹⁾:

- نقص الإعتقاد على الوحدات التحويلية التي تحول المخلفات الثقيلة الناتجة عن وحدات التقطير إلى منتجات ثمينة، وهي بالإضافة إلى أنها ذات ربحية إقتصادية عالية تتميز بأنها تستهلك طاقة أقل من وحدات التقطير الجوي ووحدات الهدرجة.
- وجود عدة وحدات صغيرة متفرقة لها نفس الغرض، مما يؤدي إلى إرتفاع معدل إستهلاك الطاقة وتكاليف التشغيل الأخرى من صيانة ويد عاملة وكيمياويات أكثر مع المقارنة مع حالة وجود ذات طاقة إنتاجية عالية تحقق الغاية المرجوة بتكاليف أقل.
- قصور إستخدام التقنيات الحديثة المتطورة لوسائل الإنتاج والتحكم والصيانة والتي ينتج عنها تكرار حدوث الأعطال والتوقفات غير المبرمجة التي تستهلك كميات كبيرة من الطاقة اللازمة لإعادة التشغيل.

(1) أوبك ، الأوراق المقدمة لندوة ترشيد إستهلاك الطاقة وحماية البيئة " ، القاهرة، 6-8 يونيو- حزيران 2004.

- نقص التكامل الحراري في الوحدات الإنتاجية وعدم الإستفادة من الحرارة الضائعة من بعض المعدات في مواقع أخرى تحتاج إليها.

ثانيا: فرص ترشيد إستغلال الغاز الطبيعي في صناعة البتروكيماويات:

يمكن ترشيد إستغلال الطاقة وبخاصة طاقة الغاز الطبيعي وتحسين كفاءة إستخدامه في صناعة البتروكيماويات بتطبيق عدد من الإجراءات أهمها⁽¹⁾:

- تحسين أداء الوحدات الإنتاجية من خلال المراقبة المستمرة لظروف عمل المعدات المستهلكة للطاقة، وتحديد العوامل المسببة للهدر بشكل آني واتخاذ الإجراءات التصحيحية الفورية.

- الإهتمام بتنفيذ برامج الصيانة الدورية والوقائية للوحدات الإنتاجية بالشكل الذي يضمن إستمرار عمل المعدات وسلامتها وذلك من خلال تنظيف الأنابيب والأوعية والمبادلات الحرارية من الرواسب التي تعيق التبادل الحراري وكذا الكشف على خطوط شبكات البخار لإصلاح التسربات، وترميم التالف من المواد العازلة للحرارة، والتأكد من سلامة عمل مصائد البخار.

- تحسين التكامل الحراري في الوحدات الإنتاجية للاستفادة من الحرارة الضائعة والبحث عن إمكانية تحويل اللقيم من الوحدات الرئيسية مباشرة إلى الوحدات اللاحقة دون تجميعه في خزانات وسطية، فيمكن بذلك توفير كمية الغاز الطبيعي اللازمة لإعادة تسخين اللقيم مرة أخرى بعد أن تم تبريده ليصبح قابلا لتخزين.

- مراقبة مصادر ضياع الطاقة في الأنابيب والأوعية والأفران لإصلاحها، كترميم مواد العزل الحراري، أو تعديل مسارات الأنابيب ما أمكن لإزالة الزوايا الحادة والإختناقات التي تعيق جريان السائل وبالتالي هدر الطاقة.

- تدريب المهندسين على أنظمة نمذجة العمليات التكنولوجية (Process Modeling Systems)، بإستخدام برمجيات خاصة لإختيار أفضل الظروف المناسبة لتحسين مرود

⁽¹⁾ اللجنة الإقتصادية والإجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، " ترشيد إستهلاك الطاقة في قطاع الصناعة"، الأمم المتحدة، 2002، ص 10.

أداء الوحدات الإنتاجية⁽¹⁾.

- إستبدال مضخات الإنتاج بتقنية الرفع بالغاز، بإستخدام الغاز المصاحب كلما أمكن ذلك.
- إستبدال محركات الإحتراق الداخلي، بعد إنتهاء عمرها الإفتراضي، بعنفات غازية واستخدام الغاز المصاحب كوقود لإنتاج الطاقة الكهربائية في مواقع الإنتاج بدلا من حرقه على الشعلة⁽²⁾.

- دراسة إمكانية إستخدام الرفع بالغاز بدلا من الإنتاج بالرفع الصناعي.
- إستخدام أجهزة التحليل المستمر في دارة العمل (on stream continuous analyses) تمكن المشغل من الحصول على قيم آنية لتحاليل المنتجات فيقوم بتصحيح الخلل فور حدوثه.

- تحسين أداء الأفران والمراجل البخارية من خلال ما يلي:

- الإهتمام بتنظيف وصيانة معدات التسخين الأولي لهواء الإحتراق بإعتبارها من المعدات التي تساهم في إستخلاص الطاقة الحرارية المتبقية في الغازات المنطلقة من المدخنة.
- تركيب حراقات متطورة تساعد على ضخ الوقود بشكل رذاذ منتظم مما يضمن إحتراقه الكامل.
- إستعمال محلات موثوقة لغازات المدخنة والذي يمكن أن ينتج عنه بقاء المواد الهيدروكربونية غير المحترقة في غازات المدخنة.
- إعادة إستخدام البخار المتكاثف الناتج عن مصائد البخار بعد تجميعه في خزانات خاصة.
- دراسة الخطوط المتصلة بالشعلة والعمل على إسترجاع الغازات الداخلة إليها من مختلف الوحدات الإنتاجية لإستخدامها كوقود في أفران المصفاة بدلا من حرقها.

(1) اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، الإدارة المستدامة لموارد الطاقة، الدورة السابعة، بيروت، فبراير 2009، ص 4.
(2) اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، " ترشيد إستهلاك الطاقة وتحسين كفاءتها في القطاعات العليا لإنتاج الطاقة في دول مختارة"، الأمم المتحدة- نيويورك، 2007، ص 38.

• مراجعة التصاميم الهندسية للبحث عن فرص تحسين التكامل الحراري بين الوحدات الإنتاجية والخدمية، بحيث يستفاد من حرارة بعض الخطوط المطلوب تبريدها في تسخين خطوط وحدات أخرى.

ثالثا: الإنعكاسات الاقتصادية لإجراءات الترشيد:

على الرغم من أن تطبيق إجراءات الترشيد يحتاج إلى إستثمارات كبيرة، إلا أنها تعتبر من المشاريع المجدية إقتصاديا نظرا لإنعكاساتها الإيجابية العديدة والتي من أهمها⁽¹⁾:

أ- تحسين كفاءة تشغيل الوحدات الإنتاجية :

يأتي تحسين كفاءة تشغيل الوحدات الإنتاجية من خلال النتائج التي يمكن الحصول عليها من مراجعة برامج الصيانة الدورية والتفتيش الفني للمعدات، وتطبيق نظم المراقبة المستمرة لظروف التشغيل بهدف الكشف عن أسباب هدر الغاز ومعالجة الخلل قبل تفاقمه.

ب- الحد من طرح الملوثات البيئية:

إذا ما تم تخفيض كمية الغاز نتيجة تطبيق إجراءات ترشيد إستغلال الغاز فإن ذلك سيؤدي إلى تخفيض كمية الانبعاثات الملوثة للبيئة، وبالتالي تحسين قدرة الوحدات الإنتاجية على تلبية المتطلبات التشريعية الخاصة بحماية البيئة.

ج- تحسين هامش الربحية من خلال الإنعكاسات الاقتصادية لإجراءات الترشيد من زيادة في الطاقة الإنتاجية الفعلية للوحدة، ومن توفير كمية من الغاز الطبيعي نتيجة زيادة دورة الفرن. والجدول الآتي رقم (26) يبين إنعكاسات إجراءات وتقنيات ترشيد إستغلال الطاقة في الصناعة الكيماوية.

(1) أوابك، " ترشيد إستهلاك الطاقة في صناعة التكرير والبتروكيماويات"، مؤتمر الطاقة العربي الثامن، الإدارة الفنية، الكويت، 2005، ص 12.

جدول رقم 26: إنعكاسات إجراءات وتقنيات ترشيد إستغلال الطاقة في الصناعة الكيماوية.

التقنيات والنظم	إمكانيات الوفرة في إستغلال الطاقة %	فترة الإسترداد (سنين)	إمكانيات تخفيض غازات الدفيئة
التحكم في العمليات التصنيعية	15	2-1	مرتفعة
نظم إسترجاع الفاقد الحراري	45-5	2-1	مرتفعة
تحسين كفاءة الإحتراق	30	3-1	مرتفعة
نظم إدارة الطاقة	30-20	أقل من 2	متوسطة
المحركات عالية الكفاءة	10-2	5-3	منخفضة
نظم التوليد المشترك	40-5	5-1	كبيرة جدا
العزل الحراري	20-5	3-2	مرتفعة

المصدر: إسكوا، " ترشيد إستهلاك الطاقة في قطاع الصناعة "، مرجع سابق، ص 09.

المبحث الثالث: تقنيات تحويل الغاز وترشيد إستغلاله في الجزائر:

يتم أحيانا توصيل الغاز الطبيعي إلى أسواقه مباشرة، من خلال خطوط أنابيب طويلة ومكلفة كما في حال خط أنابيب ترانس ميد الذي ينقل الغاز الطبيعي الجزائري إلى أوروبا عبر صقلية وفي أحيان أخرى يضح من حقول الغاز إلى مصانع التسييل الواقعة على الساحل على بعد عدة مئات من الكيلومترات، حيث يتم تسييلها هناك، ثم تنقل في ناقلات مكلفة إلى الأسواق البعيدة، حيث يتم تغويظها (إعادة تحويلها إلى غاز) وتوزيعها على المستهلكين النهائيين، أما تحويل الغاز إلى سوائل "GTL" فتعتبر طريقة أخرى لتسويق الغاز الطبيعي أهون كثيرا من صعوبات طريقة تسييل الغاز الطبيعي، حيث تمكن تقنية التحويل البديلة من جعل الغاز الطبيعي يغدو وقودا سائلا شبيها أو مماثلا لأنواع الوقود النفطية، ويمكن نقله عبر خطوط أنابيب، وقد شهدت هذه التقنية على مدار السنوات الماضية تحسينات فنية معتبرة جعلت إمكانية تحويل الغاز الطبيعي إلى سوائل يمكن إستخدامها كوقود أو لقائم كيميائية تبدوا واعدة في المستقبل.

ومن بين الأسباب التي أدت إلى إعادة ظهور الإهتمام بتقنية تحويل الغاز إلى سوائل إستمرار حرق الغازات المصاحبة في الشعلة أو إطلاقها في الهواء لسنوات عدة ما يشكل تهديدا متناميا

للبيئة من جهة، ومن جهة أخرى فإنه من المحتمل أن يكون تحويل ذلك الغاز إلى عائدات هو الدافع الرئيسي وراء تجدد الإهتمام بتقنية تحويل الغاز إلى سوائل، بالإضافة إلى حافز رئيسي آخر هو أن هذا الوقود الناتج من تحويل الغاز إلى سوائل يتميز بخلوه من مركبات الكبريت والنيتروجين، والعطريات، وقد يكون استخدام هذه التقنية البديلة مجد تماما إقتصاديا وبيئيا. وكون أن عدة بلدان منتجة للغاز أصبحت تنظر لتكنولوجيا "GTL" كأحدى العناصر المهمة في إستراتيجية التنوع والنمو الإقتصادي، فإن الجزائر تسعى إلى إقتناء هذه الصناعة إضافة إلى تطوير صناعة الميثانول ضمن توجهاتها لتنويع منتجاتها المخصصة للتصدير لزيادة المردود المالي لدعم الإقتصاد الوطني .

المطلب الأول: صناعة تحويل الغاز إلى سوائل :

أولا: الفوائد والمزايا المهمة لصناعة تحويل الغاز إلى سوائل:

تمتاز عملية تحويل الغاز إلى سوائل (GTL) بإمكانها قدرة تحويل الغاز الطبيعي المنتج إلى مشتقات هيدروكربونية سائلة قابلة للنقل بسهولة عبر الأنابيب أو بواسطة الناقلات الإعتيادية وبكلفة أقل نسبيا قياسا بكلفة ضخه كغاز بالأنابيب، أو بتبريده وضغطه أو كبسه لتسييله ومن ثم نقله، ويمكن بطريقة الـ GTL تحويل نسبة معتبرة ومهمة من الإحتياجات الغازية وإنتاج مئات المليارات من براميل السوائل من المشتقات النفطية⁽¹⁾ مثل الغازولين (بنزين السيارات) ووقود الديزل وبعض المشتقات الأخرى التي تكفي لسد إحتياجات العالم من الطاقة لوحدها لفترة تقدر بين 25-30 سنة، وهي توفر أيضا الإمكانية الإقتصادية لتطوير عمليات إستكشاف حقول الغاز الطبيعي البعيدة خصوصا الصغيرة منها التي تعتبر حاليا قليلة الأهمية إقتصاديا بسبب بعدها الشاسع عن أسواق الإستهلاك، كما أن عملية تحويل الغاز إلى سوائل (GTL) تحد من الحاجة إلى حرق الغاز الطبيعي الذي يصاحب إنتاج النفط الخام خصوصا من الحقول الصغيرة البعيدة عن مواقع المعالجة كما أنها تتيح المجال للإستغلال الكامل لبعض الحقول النفطية التي تكون إنتاجيتها محدودة أو غير مستغلة إلا بشكل مقتصر بسبب عدم القدرة على التعامل مع الغاز الطبيعي المصاحب المنتج من هذه الحقول، حيث تكون كمية الغازات

⁽¹⁾ David Wilgenbus, les énergies fossiles (Paris : institut de recherche Pédagogique), 2001, P 13.

المصاحبة في بعض الأحيان من مثل هذه الحقول كبيرة إلى الحد الذي يجعل إجراءات التعامل معها مكلفة إقتصاديا قياسا بكمية النفط الخام المنتج منها.

وتوفر تقنية تحويل الغاز إلى سوائل عدد كبير من الفوائد والمزايا المهمة هي بإختصار⁽¹⁾:

- الإستفادة القصوى والفعالة من إحتياطيات الغاز الطبيعي في المناطق النائية، وتوفير الحل لإستثمار غاز الأسكا ومد خط أنبوب غازي عبرها.
 - الحد من الإجراءات الصناعية المكلفة والمؤذية للبيئة من خلال تقليص حرق الغاز الطبيعي في اليابسة والبحر.
 - إنتاج وقود نظيف ذو مواصفات عالية تتلاءم مع المحددات الصارمة لمنع تلوث البيئة.
 - إستغلال الغاز الضائع.
 - يمكن أن تشكل مشاريع متكاملة مع صناعة تسيل الغاز الطبيعي المسيل (LNG).
 - إمكانية نصب وحدات (GTL) في المنصات البحرية العائمة لإستغلال الغاز الطبيعي المستخرج من الحقول البحرية.
 - إمكانية إستغلال حقول الغاز النائية الصغيرة بواسطة وحدات الـ GTL الصغيرة المتحركة البرية والبحرية التي تم إبتكارها حديثا.
- وتحد عملية الـ GTL من التأثيرات الضارة بالبيئة الناتجة عن عملية حرق الغاز الطبيعي كما أنها تزيل التكاليف التي تتطلبها مثل هذه الإجراءات وتوظفها باتجاه إنتاج سوائل ثمينة قابلة للإستخدام كوقود أو كأساس لصناعات معينة.
- وأخيرا فإن منتجات عملية تحويل الغاز إلى سوائل (GTL) قابلة للإستخدام بعد معالجتها بشكل مباشر كوقود أو يمكن مزجها مع مشتقات ناتجة من تصفية نفوط خام ذات جودة واطئة لرفع مواصفاتها وكفاءتها الإحتراقية ويلبي مثل هذا الإجراء شروط ومتطلبات قوانين الحفاظ على البيئة الصارمة التي تفرضها كثير من الدول.

⁽¹⁾ صباح صديق الدملوجي، " تقنية تحويل الغاز إلى سوائل : مستقبلها ومردودها الإقتصادي وأثرها على صناعة النفط ، الدراسة 1" مجلة النفط و التعاون العربي، المجلد 33، العدد 122، صيف 2007، ص 15.

ثانيا: شروط إقامة مشروع لتحويل الغاز إلى سوائل GTL:

لإقامة مشروع لتحويل الغاز إلى سوائل (GTL) في أي بلد ينبغي أن تتوفر له عدد من الشروط يمكن إيجازها بما يلي⁽¹⁾:

- إمتلاك ثروة كبيرة من الغاز الطبيعي، وأن يكون الإحتياطي في الحقل المنوي إقامة المشروع فيه لا يقل عن 5 تريليون قدم مكعب للمشاريع الكبيرة و 3 تريليون قدم مكعب للمشاريع المتوسطة، و 0.5 تريليون قدم مكعب للمشاريع الصغيرة.
- أن تكون الحقول الغازية المستثمرة قابلة للتطوير والتوسع في الإنتاج لإتاحة الفرصة لتوسيع مشاريع الـ GTL المقامة.
- أن تكون أسعار الغاز الطبيعي في الحقل المستثمر واطئة، وأن يكون الغاز المستخدم غنيا أي ذو وحدات حرارية عالية (High Btu).
- أن تكون حقول الغاز الطبيعي نائية وبعيدة عن أسواق المستهلكين (Remot or stranded gas fields) مما يجعل من الصعب والمكلف نقل الغاز الطبيعي بالطرق الإعتيادية من مواقع الإنتاج إلى مناطق الإستهلاك.
- أن تكون هناك صعوبة في إستغلال الغاز الطبيعي بواسطة أي من المشاريع التقليدية .
- يفضل أن تكون هناك إمكانية لتكامل المشروع مع أحد المشاريع المجاورة^(*).
- أن يكون الحقل الغازي المستثمر قريبا من أحد مسالك التصدير (ميناء، أنبوب نפט خام أنبوب مشتقات نفطية، وجود طرق برية.....إلخ) لتسهيل تصدير السوائل المنتجة.
- أن تكون عقود الإستثمار المتفق عليها طويلة الأمد ولا تقل عن عشرين عاما.

ثالثا: عملية تحويل الغاز إلى سوائل (GTL):

يستخدم مصطلح تحويل الغاز إلى سوائل (GTL) "Gas to liquids"، بصورة عامة لوصف التحويل الكيماوي للغاز الطبيعي إلى منتجات هيدروكربونية سائلة بمختلف أنواعها مثل المشتقات الوقودية السائلة "liquid Fuels"، والكحول المثيلي "Methanol"، و المواد

(1) جمال حربي. "تقنية تحويل الغاز إلى سوائل"، مرجع سابق، ص 97.

(*) إن دمج مشاريع "GNL" مع مشاريع "GTL" ينعكس ايجابيا على كلا الصناعتين لأنه سيقل كثيرا من رؤوس الأموال المستثمرة فيهما وقد قدر الخبراء والفنيين بأن الدمج يمكن أن يخفض التكاليف الإستثمارية لهما بنسبة 20%.

البتروكيمياوية وغيرها، وبعبارة مبسطة، تعرف عملية تحويل الغاز إلى سوائل من الناحية التقنية بأنها عملية تحويل الغاز الطبيعي إلى نطف مخلوق "Synthetic"، والذي يمكن بعدها أن يحول إلى وقود ومنتجات أخرى ذات أساس هيدروكربوني، أما من الناحية الكيماوية فيمكن تعريف هذه التقنية بأنها عملية تقطيع جزيئات الغاز الطبيعي إلى أجزاء ومن ثم إعادة تجميعها إلى جزيئات ذات سلاسل طويلة بطريقة البلمرة^(*) "Polymerization" حيث يتم إنتاج مشتقات هيدروكربونية مختلفة كتلك التي يتكون منها النفط الخام وتنطوي عملية تحويل الغاز الطبيعي إلى وقود سائلة في جوهرها على ثلاث مراحل⁽¹⁾، تنطوي المرحلة الأولى على تحويل الميثان (الغاز الطبيعي) إلى غاز إصطناعي من خلال إضافة أحجام كبيرة من الأوكسجين، في المرحلة الثانية ينقل هذا الغاز إلى مفاعل أوفرن "فيشر تروبش" (Fischer-tropsch)^(**)، الذي يحول الغاز إلى هيدروكربونات سائلة، وفي المرحلة الثالثة يتم تحويل الهيدروكربونات إلى وقود من خلال التكسير الهيدروجيني الخفيف ومن خلال عملية تعرف بالمزامة^(***) الهيدروجينية.

ويمكن التجزئة على العموم، التكلفة الرأسمالية لمصنع تحويل الغاز الطبيعي إلى سوائل إلى 60 % لإنتاج الغاز الإصطناعي في المرحلة الأولى من التصنيع، 30 % لمرحلة فيشر-تروبش التي تحول الغاز الإصطناعي إلى هيدروكربونات، 10% للتقطير ومرحلة التكسير الهيدروجيني التي تحول الهيدروكربونات إلى مختلف الوقود السائلة (مثل المازوت.....).

وثمة مرحلة أخرى رابعة تنفذ في مصنع (SMDS) لشركة "شل" SHELL في بنتولو بماليزيا، وهي مرحلة تقول عنها شركة "شل" أنها تشكل إضافة إلى التكلفة الرأسمالية التقديرية البالغة 25.000-30.000 دولار لكل برميل من طاقتها الإنتاجية، المرحلة الرابعة هذه تتضمن مرافق لإنتاج منتجات متخصصة - الشموع عالية الجودة. وتتألف منتجات صناعة الـ "GTL" بصورة أساسية من المكونات التالية⁽²⁾:

(*) البلمرة: هي وحدات تكميلية لإنتاج غازولين ممتاز ذي عدد أوكتاني عالي.

(1) مجلة أخبار النفط والصناعة، العدد 343، أبريل 1999، ص ص 21، 22.

(**) التفاعل الكيماوي في فرن فيشر تروبش يستخدم عاملا مساعدا وغالبا ما يكون الكوبالت المدعم بالألمونيا، سيليك، المنغيز،

التيتانيوم، ويستخدم أيضا النيكل، أما التركيبة أو النسبة لكل من هذه العوامل بالنسبة لكل شركة لازال يحاط بالسرية.

(***) المزامة الهيدروجينية أو التكسير الهيدروجيني ويتم من خلاله أزمنة الشمع إنتقائيا إلى نوعية عالية الجودة من زيوت الأساس.

(2) Shell Gas and power/ gas seminar, Baghdad, April 2002.

- غاز البترول المسال المخلوق "Synthetic LPG" بنسبة 5%.
- النافثا المخلوقة "Synthetic Naphtha" بنسبة 20%.
- الكيروسين المخلوق "Synthetic kerosene" بنسبة 20%.
- الديزل المخلوق "Synthetic Diesel" بنسبة 5%.

وتتفاوت نسب هذه المنتجات صعودا ونزولا بحسب نوعية التقنية المستخدمة وطبيعية العامل الحفاز المستعمل، ومستوى درجة الحرارة والضغط وعوامل أخرى.

إن فوائد استخدام طريقة "فيشر- ترويش" والوحدات التكميلية لها لا تنحصر في إنتاجها المشتقات الهيدروكربونية الخفيفة والوسيلة الثمينة فحسب بل إنه في الإمكان إنتاج عدد كبير من المواد الكيماوية، وذلك بتغيير الظروف التشغيلية وتغيير نمو السلاسل الهيدروكربونية التي تجري في وحدات (F.T) والوحدات التكميلية الملحقة بها.

المطلب الثاني: الجدوى الاقتصادية لمشاريع GTL في الجزائر:

في بدايات إنطلاقها كانت عملية تحويل الغاز إلى سوائل باهضة التكاليف، وكان من الصعب يوم ذاك مقارنة المنتجات المصنوعة بواسطتها إقتصاديا بالمنتجات المشتقة من النفط الخام إلا أن تكاليف هذه التقنية راحت تنخفض باستمرار منذ أن شرع في تطبيقها بشكل عملي بفعل التطويرات التي أدخلت عليها منذ مطلع القرن الجديد.

وأصبح الإستثمار في مجال تحويل الغاز إلى سوائل أمرا مرغوبا بشكل ملح لسد جزء من الطلب على المنتجات النفطية من جهة، واستثمار الغاز الطبيعي الذي ظل يحرق في بعض الدول المنتجة من جهة أخرى، وكتحصيل حاصل، بدأت عقود إستثمار ضخمة توقع في مجال تحويل الغاز إلى سوائل (GTL) في العديد من الدول ذات الإحتياطيات الكبيرة من الغاز الطبيعي، كما هو الحال في الجزائر والتي تسعى إلى إستثمار واستغلال الغاز الطبيعي في هذا النوع من الصناعات.

أولا: المردود الإقتصادي لصناعة الـ GTL : (الجدوى الإقتصادية).

إن أول سؤال يبرز عند التفكير في إقامة أي مشروع صناعي هو العلاقة بين التكاليف الإستثمارية "Capital cost" للمشروع مقابل كلفته التشغيلية "Operating cost"، وسوف تظل مثل هذه العلاقة هي مؤشر الإنطباع الأول الذي يبشر أو ينذر فيما إذا سوف يكون هذا

المشروع ناجحا أم لا، بالنسبة للمشاريع النفطية التقليدية، كالمصافي ومصانع معالجة الغاز الطبيعي وتسييله، فإن هذه العلاقة يمكن أن تدرس وتستوعب بسهولة، إلا أن الأمر غالبا ما يكون مختلف تماما بالنسبة لمشاريع تحويل الغاز إلى سوائل وذلك بالنظر لطبيعة هذه المشاريع وتشير الحقائق إلى أن تقنيات تحويل الغاز إلى سوائل تقف على عتبة الجدوى التجارية بحيث أن عددا من الشركات البترولية الرئيسية أعلنت أن مشاريع تحويل الغاز إلى سوائل أصبحت ذات احتمالات قوية من حيث جدواها الاقتصادية حتى عند أسعار بترول متدنية قد تصل إلى 15-16 دولار للبرميل⁽¹⁾.

هذه المستويات قد بدت عالية في سوق البترول حيث لم يتجاوز السعر 12 دولار للبرميل الواحد، لكن يراها البعض الآخر أنها مناسبة مع سعر 20 دولار للبرميل، ومن المهم جدا أن توضح أن التقديرات تشير إلى وصول تكلفة رأسمالية بحدود 25.000-30.000 دولار لكل برميل واحد من طاقة إنتاجية بأسعار 1995، ومع السماح بمعدل نمو 2.5% في السنة، فهذا يمثل تكلفة رأسمالية وفق معدلات أسعار عام 1999 بحدود 27.000-32.000 دولار لكل برميل واحد من طاقة إنتاجية، فالتكاليف تتأثر إلى حد بعيد على وجود أو عدم وجود بنية تحتية قائمة وحتى أكثر من ذلك على مدى إنسجام وتوافق هذه العناصر مع مشروع قائم بذاته كمصنع للغاز الطبيعي المسال.

وفي هذا الميدان بالذات قدمت شركتان^(*) رئيسيتان معنيتان بمشاريع تحويل الغاز إلى سوائل إلى مركز أبحاث الطاقة العالمية⁽²⁾ عروضاً تقييمية تؤكد فيها أن مشروع وطني تكلفة رأسماله قدره 25.000 دولار لكل برميل يعتبر مجدياً اقتصادياً بأسعار بترول خام 15 دولار للبرميل الواحد، هذا ما توصلت إليه شركة "شل"، بينما تقول شركة "ساسول" أن مشروعها في قطر الذي بلغت تكلفته الرأسمالية 20.000 دولار للبرميل الواحد، من المتوقع أن يعطي عائداً مقبولاً ويعيد تسديد تمويله بسعر بترول خام 16 دولار للبرميل الواحد.

(1) علي فروش، "تقنية تحويل الغاز إلى سوائل"، مرجع سابق، ص 143.

(*) الشركتان: هما "شل Shell" و"ساسول Sasol".

(2) مجلة أخبار النفط والصناعة، العدد 343، مرجع سابق، ص 24.

وفي تقرير نشرته شركته إستشارية مختصة^(*)، قدرت أن التقنيات الحديثة في تحويل الغاز إلى سوائل بمقدورها أن تعطي معدلات عائد بحدود 12-15% لمصنع ذو طاقة 50.000 برميل في اليوم، بأسعار خام برنت قدرها 20 دولار للبرميل الواحد، لقد توصلت هذه الشركة الإستشارية إلى هذه النتيجة بناء على دراسات عميقة مستخدمة بيانات ومعلومات خاصة حصلت عليها من الشركات البترولية (أكسون، ساسول، شل)، تشير إلى أن هذه الشركات واعية للتقنيات الثلاث الرئيسية.

وللإشارة فإنه عندما سأل مركز دراسات الطاقة العالمية "سنتروليوم" الجهة المستقلة الرئيسة المرخصة أو المالكة الرئيسة لحقوق العملية، أعطت تقديرات التكلفة الرأسمالية من 25.000 إلى 30.000 دولار لكل برميل لمصنع طاقة إنتاجه بلغ ما بين 10.000 إلى 20.000 برميل في اليوم.

في حين تقدر الشركة الإستشارية السابقة الذكر للتقنيات الثلاث الرئيسة، أن معدل العائد يبلغ من 5-10% في مصنع طاقته 30.000 برميل في اليوم، مستخدما غاز حقل الشمال في قطر وقد يرتفع العائد إلى 10-15% لمصنع طاقته 50.000 برميل في اليوم، وإلى 15-20% لمصنع طاقته 100.000-150.000 برميل في اليوم.

ثانياً: العوامل المؤثرة على المردود الإقتصادي لعملية GTL:

هناك عدة عوامل يمكن أن تؤثر على ربحية مشاريع تحويل الغاز إلى سوائل ويمكن لهذه العوامل أن تتباين من مكان إلى آخر ومن وقت إلى آخر، وأخذها في الإعتبار أمر لا ينبغي إغفاله عند الإعداد للإستثمار في أي مشروع لتحويل الغاز إلى سوائل، ويمكن تلخيص هذه العوامل حسب أهميتها بما يلي⁽¹⁾ :

أ- أسعار النفط الخام: إن منتجات عملية تحويل الغاز إلى سوائل هي ذاتها التي تنتج من عملية تقطير النفط الخام ولذلك فإن سعر برميل النفط الخام الذي ينتج نفس المشتقات يؤثر بشكل مباشر على ربحية أي مشروع لتحويل الغاز إلى سوائل.

^(*) الشركة هي " آرثر ديالتك"، وتم ذلك بناء على طلب مجموعة من الشركات البترولية.

⁽²⁾ وسام قاسم الشالحي أميرة محمد جواد، " تقنية تحويل الغاز إلى سوائل GTL ": مستقبلها ومردودها الإقتصادي وأثرها على صناعة النفط"، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد 33، العدد 121، ربيع 2007، ص ص 77 .78.

ب- أسعار الغاز الطبيعي: سعر الغاز الطبيعي هو أحد أهم العوامل التي تحدد إقتصادية عملية تحويل الغاز إلى سوائل ولذلك فمن الطبيعي أن يكون لإرتفاع أسعاره تأثير مباشر على إقتصادية عملية الـGTL ويمكن أن يكون سعر الغاز الطبيعي مقبولا حين يرتفع بشكل معقول، أما إذا إرتفع سعره إلى مستويات عالية فإن تأثيره سيكون معاكسا على إقتصادية عملية الـGTL ، لأنه سيكون من الأجدى حينها ضخه في الأنابيب لتصديره وبيعه بدلا من تحويله إلى سوائل من خلال معامل الـGTL وعلى الرغم من أن السعر العالمي له تأثير بشكل أو بآخر على الجوانب الإقتصادية للعملية، إلا أنه عندما يصر إلى إحتساب كلفة برميل السوائل الناتجة من مصنع تحويل الغاز إلى سوائل فينبغي أن يحسب ذلك وفقا لسعر رأس البئر وليس وفقا للسعر العالمي للغاز الطبيعي.

ج- نوع وكفاءة التقنية المستخدمة: إن نوع التقنية المستخدمة يمكن أن يؤثر على توجه المستثمرين نحو المشروع سلبا أو إيجابا ومن الحقائق المتفق عليها هي أن أي مصنع لتحويل الغاز إلى سوائل يجب أن يكون ذا كفاءة عالية حتى يحقق النجاعة الإقتصادية، ويعني هذا أن الكفاءة المنشودة ينبغي أن تحقق تخفيضا في إستهلاك المواد الخام وتقلل من تكاليف الطاقة، وتعظم كمية المواد المنتجة، ويمكن حساب كفاءة مصنع الـGTL وفقا للمعادلة التالية:

القيمة الحرارية للمنتج

الكفاءة=

القيمة الحرارية لـ (القيم + الوقود)

د- نوع العامل الحفاز المستعمل: لتكلفة العامل الحفاز المستعمل ضمن أي تقنية لتحويل الغاز إلى سوائل أثر مباشر على الجدوى الإقتصادية لتلك التقنية، والعامل الحفاز مادة تستهلك بكثرة في عملية تحويل الغاز إلى سوائل، ولذلك فإن إستعمال عامل حفاز باهظ التكاليف سيؤثر حتما على أسعار المشتقات الناتجة وبالتالي يضاف إلى كلفة مصنع الـGTL.

هـ- درجة الحرارة المستخدمة في التفاعلات التحويلية: تعني درجة الحرارة العالية المستخدمة في أي عملية صناعية إستهلاك كميات كبيرة من الطاقة، وهو ما يترتب عليه إرتفاع في تكاليف الإنتاج، وقد هدفت جميع عمليات التطوير التي جرت على صناعة الـGTL إلى تخفيض درجة حرارة التفاعلات التحويلية لغرض تخفيض النفقات وبالتالي تخفيض كلفة المواد الناتجة.

و- مصدر الأوكسجين المستعمل: تحتاج عملية إنتاج غاز التخليق "synthetic gas" (الذي هو المادة الأولية الأساسية لصناعة تحويل الغاز إلى سوائل) إلى كميات كبيرة من الأوكسجين، ومن المعروف أن عملية إستخلاص الأوكسجين عملية باهضة التكاليف، لذلك فإن أي تقنية من تقنيات الـGTL تنجح في إختصار هذه العملية وإيجاد مصدر آخر للأوكسجين، أو إيجاد طريقة بديلة لإنتاجه سيقلل من النفقات وسيجعلها تقنية ناجحة ومنافسة إقتصاديا.

ن- وجود البنية التحتية لمشاريع أخرى قريبة:

إن بناء أي مشروع GTL في مناطق توجد فيها مشاريع صناعية أخرى يمكن أن يخفض من كلفة بنائه لأنه يشارك تلك المشاريع في العديد من البنى الأساسية التي يحتاجها كمشاريع تسهيل الغاز الطبيعي "LNG".

ثالثا: مشاريع تحويل الغاز إلى سوائل في الجزائر:

كون أن الجزائر بلد غني بالغاز الطبيعي يحوي على إحتياطات كبيرة، وكون أن صناعة تحويل الغاز إلى سوائل (GTL) من الصناعات الناشئة في إستثمار الغاز لإنتاج الوقود السائل، فإن الجزائر وفي هذا السياق تجري دراسة إنشاء مصنع الـGTL في منطقة تنهرت في حوض الإليزيه.

- وصف المشروع⁽¹⁾:

قامت وزارة الطاقة والمناجم في الجزائر بالتعاون مع شركة سوناطراك الوطنية "sonatrach" بالإعلان عن مناقصة لإقامة مشروع لتحويل الغاز إلى سوائل (GTL) في

(1) أوابك، منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، " تنمية موارد الغاز الطبيعي في الدول العربية "، إدارة الشؤون الفنية، الكويت، 2009 ، ص79.

منطقة أرزيو يستخدم الإحتياطي الغازي الموجود في حقل تنهرت، وقد تقدمت شركة ساسول- شيفرون بعرض لتنفيذ هذا المشروع في أيلول عام 2005، كما تنافست ثلاث مجموعات من الشركات العالمية لنيل الموافقة على إنشاء المشروع الذي تم تأجيل إتخاذ القرار فيه بسبب إرتفاع تكاليفه إلى مستويات عالية جدا. وتجدر الإشارة إلى أن المشروع يتألف من ثلاثة أجزاء:

1- تطوير الحقول الغازية والنفطية وتشمل بناء تسهيلات الإنتاج وأنابيب النقل، ومجمع معالجة الغازات ونزع السوائل والمكثفات.

2- إستثمار الغاز المهدور وتطوير الحقول المتقدمة وتطوير إنتاجها وإستثمار غاز القبعات الغازية في بعض منها.

3- بناء مصنع تحويل الغاز إلى سائل بطاقة 36000 برميل / يوم.

المطلب الثالث: مستقبل الـGTL وتطبيقها في الجزائر:

أولا: مستقبل صناعة تحويل الغاز إلى سائل:

سيظل مستقبل صناعة تحويل الغاز إلى سائل عبر العالم خلال السنوات الخمسة عشرة القادمة مرهونا بنجاح المشاريع التي هي قيد الإنشاء، فالشروع في تشغيل، تلك المشاريع بحدود عام 2010 سيشكل إختبارا لنجاحها أو فشلها خصوصا من الناحية الاقتصادية، كما أن إعتقاد هذه المشاريع على عدد من التقنيات التي إبتدعتها مختلف الشركات العاملة في هذا المجال، سيظهر أيضا أي من تلك التقنيات هي الأفضل من ناحية الإنتاجية والمردود الإقتصادي وجودة المشتقات، ولاشك أنه بعد دخول تلك المشاريع مرحلة الإنتاج سيكون هناك ثلاث خيارات متاحة أمام مستقبل صناعة تحويل الغاز إلى سائل وهي⁽¹⁾:

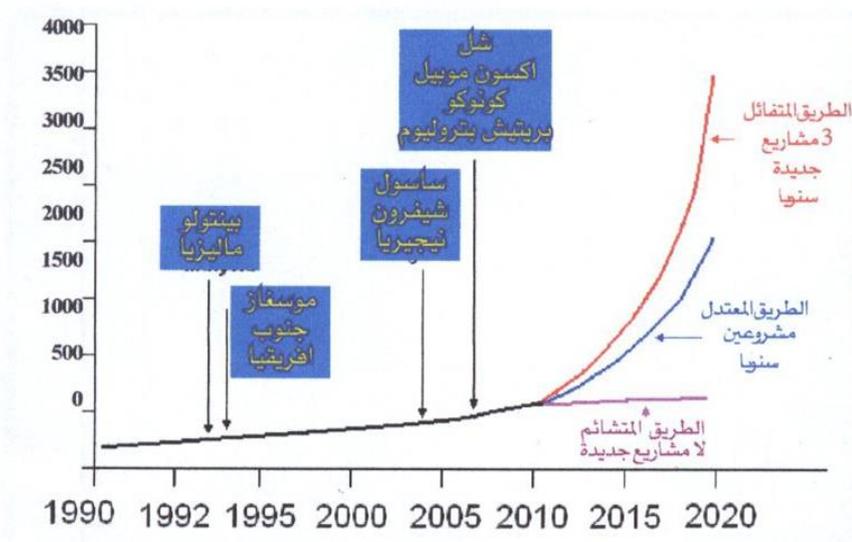
أ- الطريق المتفائل: ويفترض وفقه نجاح المشاريع تحت الإنشاء بشكل باهر، وعلى ضوء هذا النجاح سيجري بناء 3 مشاريع "GTL" سنويا عالميا، وبذلك ينتظر وصول السعة الإنتاجية لمشاريع الـ "GTL" عام 2020 إلى حوالي 3.5 م.ب/ يوم .

(1) وسام قاسم شالجي- أميرة محمد جواد، تقنية تحويل الغاز إلى سائل GTL، مرجع سابق ، ص 109.

ب- الطرق متوسط التفاؤل: وفيه يفترض حدوث نجاح متوسط لمشاريع (GTL) قيد الإنشاء مما يجعل الإندفاع نحو بناء هذا النوع من المشاريع معتدلا بحيث لا يزيد عدد المشاريع المبنية منها مشروعاتين إثنين سنويا ، مما يوصل السعة الإنتاجية لها عام 2020 إلى مليوني برميل يوميا.

ج- الطريق المتشائم: وهنا يفترض عدم حصول نجاح المشاريع الـ "GTL" الجاري بناءها مما يؤدي إلى عزوف المستثمرين عن الإستثمار في هذا القطاع وسيعدم ذلك إمكانية زيادة عدد هذه المشاريع مما يعني بقاء السعة الإنتاجية بحدود 500 ألف برميل يوميا.

الشكل رقم 26: السعة الإنتاجية لمشاريع الـ "GTL" حول العالم من عام 1990 حتى الوقت الحاضر مع إحتتمالات تطورها في المستقبل حتى عام 2020.



المصدر: وسام قاسم شالجي، أميرة محمد جواد، مرجع سابق، ص 110.

و من خلال الشكل رقم (26) الخاص بتطور السعة الإنتاجية لمشاريع تحويل الغاز إلى سوائل منذ عام 1990 حتى الوقت الحاضر مع آفاق تطورها في المستقبل من خلال المسالك الثلاثة المحتملة المبنية سابق، فيلاحظ أن كل المؤشرات الموجودة ترجح إحتمال نجاح مشاريع الـ "GTL" قيد الإنشاء، ويتوقع لها نجاح باهر، لأن ما جرى من تطوير لهذه الصناعة خلال السنوات الخمسة والعشرين الماضية أثبت نجاحها الفعلي من خلال العروض العملية التي قدمت حولها من خلال الوحدات النموذجية "Pilot Plants" للشركات المساهمة في البحث

والتطوير وكذلك الإنجاز في هذا المجال، لذلك يتوقع أن تنجح مشاريع الـ "GTL" في المستقبل وترتفع طاقتها الإنتاجية بإطراد وذلك ما يصب في خانة المتفائلين بمستقبلها ويجعل ما يتوقعونه هو الأكثر ترجيحاً من بين الطرق المتوقعة لهذه الصناعة.

ثانياً: تطبيق صناعة تحويل الغاز في الجزائر:

تبعاً لمجل الفوائد والمزايا لتكنولوجيا تحويل الغاز إلى سوائل "GTL" يلاحظ أنها سوف تجد صداها الإيجابي عند تطبيقها في الجزائر، ويرجع سبب ذلك إلى توفر الإطار العملي والتقني لإحتوائها.

فالتطبيقات الأولى لهذه التكنولوجيا سوف تهتم مباشرة بالغازات المحترقة (les gazs torchés) حالياً على مستوى مراكز معالجة البترول الخام أو الغاز، مثل تلك الموجودة بحاسي مسعود أو حاسي الرمل.

وباستثناء الغازات المحترقة لأسباب أمنية فإن تكنولوجيا الـ (GTL) تسمح بإسترجاع مجمل كميات الغاز وتحويلها إلى سوائل، ومن الناحية التقنية يمكن إجراء تجارب بسهولة دون اللجوء إلى تغييرات عميقة على مستوى هذه التجهيزات.

وبخصوص الغازات المصاحبة، وفي إنتظار برامج إسترجاعها، فإن إستغلال بعض حقول البترول الخام يتطلب حرق كميات معينة من الغاز لأجل زيادة الإنتاج، فمثل هذه الحقول تمثل مجالاً ملائماً لتكنولوجيا تحويل الغاز إلى سوائل (GTL).

كما أن وضع الجزائر ضمن الدول الغنية بالغاز، والممثل الأساسي لدى السوق العالمية الغازية، يجعلها المعني المباشر لهذه التكنولوجيا التي سوف تؤدي في المدى المتوسط إلى تغييرات في هذه السوق بالإضافة إلى العامل الإقتصادي للجزائر والمتمثل في توفير مداخل إضافية لتمويل التنمية من خلال الكميات الإضافية للغاز المعبأة (إنشاء وحدة بطاقة: 70.000 برميل في اليوم يتطلب إستخدام حوالي 400 عامل)⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Association algérienne de l'industrie du gaz -3^{eme} Symposium- "les GTL, une autre forme de valorisation du gaz naturel, Application en Algérie, Rapport présenté par Mr Akretch Saïd- Alger. Le 30 et 31 janvier 2002.

وهناك بعض التقنيات في ترشيد إستغلال الغاز الطبيعي نذكر:

أولاً: مشروع حقن الماء والغاز (القابل للإمتزاج) بالتناوب التجريبي بحقل حاسي مسعود⁽¹⁾: يقع حقل حاسي مسعود على بعد 800 كلم جنوب الجزائر العاصمة، وقد اكتشف عام 1956 وضع على الإنتاج عام 1958، يعتبر حقل حاسي مسعود واحدا من ضمن أكبر الحقول في العالم.

وتسمح تقنية حقن الماء والغاز (القابل للإمتزاج) بالتناوب التجريبي بإدارة الحقل بشكل فعال وتتناقص بالتدريج كميات الغاز اللازمة لسير العملية، وقد تم الشروع في تطبيق هذه التقنية على الصعيد العالمي منذ عام 1957 من قبل شركة موبيل في أحد الحقول بكندا، واستخدمت في الجزائر لأول مرة في عام 2001، في حقل حاسي بركين و أرهود. وللإشارة فإنه يمكن تخفيض كميات الغاز المحقون إلى ثلث الكميات التي تستخدم في تقنية حقن الغاز فقط.

هناك أكثر من 60 حقلا في العالم تستخدم فيها هذه التقنية حاليا، تقع معظمها في الولايات المتحدة الأمريكية و بحر الشمال، ترفع هذه الطريقة قيمة معامل الإستخلاص بمقدار 2% إلى 10% ويقدر لحجم الغاز المحقون في حقل حاسي مسعود أن يتضاعف خلال عدة سنوات للوصول إلى معدل الإنتاج المطلوب.

ثانيا: التشقيق الحديث لتعزيز إنتاج الغاز الطبيعي⁽²⁾:

جدير بالذكر أن لتقنية التشقيق الهيدروليكي جذورها الراسخة في صناعة إنتاج الغاز الطبيعي على الرغم من الإستخدام الواسع لتقنية التشقيق للآبار النفطية وآبار الحقن، فعملية تشقيق البئر الغازي لا تزال تمثل الجزء الأكبر من الصناعة وبهامش كبير.

تنتج معظم إحتياجات الغاز الطبيعي في أمريكا الشمالية باستخدام تقنية التشقيق الهيدروليكي حيث كان العدد البسيط من المشغلين التواقين لتعظيم التدفقات النقدية على المدى القصير، هم

⁽¹⁾ بلقاسم صنور، " مشروع حقن الماء والغاز (القابل للإمتزاج) بالتناوب التجريبي في حقل حاسي مسعود- الجزائر - ، مجلة النفط والتعاون العربي المجلد 33، العدد122، صيف 2007، ص 210.

⁽²⁾ طوني مارتن، " التشقيق الحديث لتعزيز إنتاج الغاز الطبيعي "، مراجعة عبد الفتاح دندي، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد34، العدد 126 ، صيف 2008، ص 146.

القوة الدافعة للإستخدام والإنتشار الواسع لتقنية التشقيق الهيدروليكي في الولايات المتحدة الأمريكية.

إن اللجوء إلى عمليات التشقيق الهيدروليكي في الآبار الغازية أصبح ضرورة لإعتبارات إقتصادية وبيئية وسياسية على حد سواء ويعتقد بأن التشقيق الهيدروليكي سيظل أداة مهمة كلما أصبحت المكامن أكثر نضوجا بحيث يصبح من الصعب إستخلاص المزيد من الغاز منها. ولذلك، فإن الثقة في التشقيق الهيدروليكي مطلوبة إذا ما أرادت البلدان كالجزائر تحقيق الإستغلال الكامل لمصادر الغاز الطبيعي المتوفر لديها.

خلاصة الفصل الرابع:

تعمل الجزائر على بناء وتطوير صناعات تعتمد على الغاز الطبيعي (ككقيم) بهدف زيادة المردود الإقتصادي وإضافة قيمة إقتصادية للغاز الطبيعي مثل تطوير صناعة الغاز الطبيعي المميع والصناعة البتروكيمياوية وصناعة تحويل الغاز إلى سوائل.

وفي جانب صناعة الغاز الطبيعي المميع تعتبر الجزائر هي الدولة السبّاقة في الإستثمار في صناعة تمييع الغاز وصدرت منه أول شحنة في أكتوبر 1964 نحو إنجلترا، وهي تملك اليوم أربع مركبات للتجميع يقدر إنتاجها الإجمالي 44 مليون متر مكعب، وتعمل الجزائر على زيادة مساهمتها بوسائلها الذاتية في مجال نقل وتصدير الغاز المسيل من خلال شراء ناقلات الغاز المسيل، إضافة إلى تطوير إستخدام الغاز الطبيعي المضغوط وغاز البترول المسال في مركبات النقل كما تخطط الجزائر لزيادة تصدير الغاز الطبيعي المسيل من خلال بناء معامل جديدة لتسييله، وتعتبر فرنسا أهم زبون للجزائر في مجال الغاز الطبيعي المميع، هذا بالإضافة إلى عدة عقود أخرى مع بلجيكا تركيا، إيطاليا، إسبانيا.....

ووعيا منها بالدور الذي تلعبه في إطار صناعة الغاز الطبيعي المميع ومحاولة ترشيده خدمة للتنمية الإقتصادية الحالية والمستقبلية فإن الجزائر تسعى للإستفادة من التطور التقني ومن الإمتيازات التي شهدتها صناعة الغاز الطبيعي المميع، وبصفة أساسية الإستفادة من الإنخفاض في حجم التكاليف والذي يعود الجزء الأكبر منه إلى الوفرة في إقتصاديات الحجم في مختلف مراحل صناعة الغاز الطبيعي المميع (التسييل، النقل، إعادة تغويزه).

وفي إطار الصناعة المرتكز أساسا على الغاز الطبيعي في المنبع والمصب نلاحظ أن السياسة الإستثمارية الجزائرية في ميدان البتروكيمياويات قد أكدت طيلة الفترة السابقة على المنتجات البتروكيمياوية الإنتاجية، مع خوض غمار إستغلال بمعدل تحقيق في ظروف وأجال وتكاليف إستثمارية غير ملائمة للإستراتيجية الجزائرية لتنمية وتطوير قطاع المحروقات كما أن الجانب التنظيمي للصناعة البتروكيمياوية قد تميز بمكانة هامشية داخل الشركة سوناطراك سواء على المستوى القانوني أو على مستوى النشاطات الإقتصادية الحقيقية وكذا من خلال علاقات هذه الشركة مع القطاع الخاص.

ولقد أولت الجزائر لأن تحظى الصناعة البتروكيمياوية بنفس أهمية البحث والتنقيب وتوسيع طاقات التصدير بهدف فتح الباب لرؤوس الأموال الخاصة وذلك لإكتساب أحسن وجه للإتجاه الإقتصادي الذي يشكله هذا القطاع في الجزائر وفي هذا السياق تشهد الجزائر نشاطا ملحوظا في بناء مجمعات جديدة لهذه الصناعة وذلك من أجل تنويع مصادر الدخل القومي من جهة والإستفادة القصوى من الموارد الطبيعية من جهة أخرى مثل استغلال الغاز الطبيعي المصاحب لإنتاج النفط والذي كان يتم حرقه سابقا باستعماله في إنتاج البتروكيمياويات الأساسية اللازمة لإنتاج البتروكيمياويات النهائية.

ومن المتوقع أن تتبوأ صناعة البتروكيمياويات في الجزائر مكانة متقدمة نظرا لما تتمتع به من المزايا والمقومات والثروات الطبيعية المشجعة لإقامة صناعات بتروكيمياوية متطورة من أهمها توفر المواد الأولية المتمثلة في الغاز الطبيعي والمشتقات النفطية بأسعار تنافسية وسوق يتميز بإرتفاع معدلات الإستهلاك والموقع الجغرافي المتميز بين الشرق والغرب. أما فيما يخص صناعة تحويل الغاز إلى سوائل فلقد أصبح الإستثمار فيها أمرا مرغوبا بشكل ملح لسد جزء من الطلب على المنتجات النفطية من جهة وإستثمار الغاز الطبيعي الذي ظل يحرق في بعض الدول المنتجة من جهة أخرى.

وكان لإستمرار العمل الدؤوب على تطوير التقنيات المستخدمة في صناعة الـ "GTL" الأثر الفاعل في تحسين أداء هذه المشاريع وتقليل تكاليفها وجعل هذه الصناعة ذات نجاعة إقتصادية هذا من جهة، ومن جهة أخرى بدأت عقود إستثمار ضخمة توقع في مجال تحويل الغاز إلى سوائل في العديد من الدول ذات الإحتياطيات الكبيرة من الغاز الطبيعي.

ولقد أكدنا مدى الأهمية المولاة إلى التكنولوجيا المستخدمة في تحويل الغاز الطبيعي إلى سوائل التي عمدتها الجزائر في الآونة الأخيرة والتي تسعى إلى إستثمار واستغلال الغاز الطبيعي في هذا النوع من الصناعات بغية تطوير وتنمية هذا المنتج لما يمتاز به من خصائص تقنية واقتصادية على المستوى المحلي أو عند التصدير، وفي هذا السياق فإن الجزائر تجري دراسة إنشاء مصنع الـ "GTL" يستخدم الإحتياطي الغازي الموجود في حقل تنهرت، الهدف من المشروع هو تطوير الحقول الغازية والنفطية وإستثمار الغاز المهودور.

خاتمة

الخاتمة

أولاً: استنتاجات.

1- استنتاجات عامة.

بعد التحليل في مختلف فصول الدراسة، وبالاعتماد على فرضياتها لتحليل إشكالياتها يمكن استخلاص النتائج التالية:

✚ إن الغاز الطبيعي ظل في الماضي مجرد منتج ثانوي يجري حرقه وتبديده في مناطق إنتاجه ولعل السبب الرئيسي في تراجع دوره كأحد مصادر الطاقة الهامة هو وفرة إنتاج الزيت الخام وتوافره بأسعار زهيدة هذا إلى جانب ضخامة الإستثمارات اللازمة لإنتاج الغاز الطبيعي وتسييله ثم إعادته إلى حالته الغازية مرة أخرى مما أدى إلى تقاعس جهود الدول والشركات في البحث والتنقيب عن حقوله، على أنه بعد عام 1973، برز دور الغاز الطبيعي كمصدر هام للطاقة وأصبح له وضع مميز في ميزان الطاقة العالمي حيث أدت زيادة أسعار النفط الخام منذ عام 1973 إلى زيادة الإسهام في الاعتماد على الغاز الطبيعي كمصدر للطاقة يمد العالم بإمدادات ضخمة.

✚ إن الغاز الطبيعي سيحظى بأهمية كبيرة كمصدر طاقة من خلال حجم الإستثمار الموجه للإنتاج، أما بالنسبة لأنابيب النقل والتي يتوقع أن يزداد طولها من 1139 ألف كلم في سنة 2000 إلى 2058 ألف كلم سنة 2030، وأنابيب التوزيع والتي سيزداد طولها من 5007 ألف كلم في سنة 2000 إلى 8523 ألف كلم سنة 2030 بمتوسط نمو 2% و 1.8% على التوالي، يدل على أن حجم الطلب سيرتفع على الغاز الطبيعي.

✚ كما ستبقى إحتياطيات الغاز العالمي طيلة الربع الأول من هذا القرن مركزة بشكل أساسي في روسيا ورابطة الدول المستقلة، الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، ويتوقع بحلول عام 2020 أن يزيد إجمالي إحتياطيات العالم من الغاز الطبيعي عن 8000 تريليون قدم مكعب، أي بزيادة قدرها 33% عن الإحتياطي الحالي.

✚ إن إنتاج الغاز الطبيعي سوف يزداد في المستقبل القريب بكميات كبيرة تعوض عن النقص الذي سوف يحدث بالنسبة للبترول وأن هناك كميات كبيرة من الغاز الطبيعي

غير متطورة وهي في طريقها للتطور والإنتاج لغرض سد الحاجة من الوقود والأغراض الطاقوية الأخرى التي قد تحدث مستقبلا، ومن المتوقع أن يرتفع إنتاج العالم من الغاز الطبيعي بمعدل 2.4% في العام حتى عام 2020 بحوالي 1415.2 مليار م³ في عام 2006، حيث ينتقل من 2657 مليار م³ في عام 2002 إلى 4072.2 مليار م³ في عام 2020.

و يشهد العالم إستمرارا في نمو إستهلاك الطاقة نتيجة التقدم الصناعي والإقتصادي والإجتماعي الحاصل، وقد أدى ذلك إلى زيادة إستهلاك مختلف أنواع الوقود الأحفوري ولاسيما الغاز الطبيعي، حيث يتوقع أن يرتفع إستهلاك العالم من الغاز الطبيعي بمعدل 2.4% في العام حتى 2020 أي بحوالي 1383.2 مليار م³، من 2528.4 مليار م³ في عام 2002 إلى 3964.8 مليار م³ في عام 2020.

ولقد لعبت الإعتبارات البيئية والجيوسياسية والتطور التكنولوجي في مجال إنتاج ونقل الغاز الطبيعي دورا أساسيا في زيادة دور هذا الأخير في ميزان الطاقة العالمي مما جعل الغاز يكتسب في العقود الثلاثة الأخيرة مكانة وأهمية إستثنائية في السوق العالمية للطاقة، وأصبحت صناعة الغاز الطبيعي واحدة من أهم حلقات صناعات الطاقة في عالم اليوم، وباتت تجارة الغاز جد مؤثرة في سوق الطاقة العالمي.

وتجدر الإشارة بأن الغاز الطبيعي لا يزال يحرق بكميات كبيرة وبنسب متفاوتة خاصة في دول الشرق الأوسط بسبب زيادة إنتاج النفط، لأن أغلب الغاز الطبيعي المنتج في هذه المناطق هو غاز مصاحب للبتروول.

إن الغاز الطبيعي يعد من المحروقات النظيفة التي لا تترك بعد حرقها أية رواسب كبريتية أو ما يماثلها نظرا لسرعة اشتعاله ونظافته وخلوه من الملوثات بالإضافة إلى مميزاته التكنولوجية والإقتصادية التي ينفرد بها الغاز الطبيعي كمصدر للمواد الخام اللازمة لكثير من الصناعات، ولقد ساعدت مميزات الغاز المواتية من الناحية البيئية في زيادة الطلب عليه وتوسيع حصته في السوق ودخوله إستخدامات جديدة وبالتالي منافسته لأنواع عديدة من الوقود في تلك الإستخدامات لذلك فإن مستقبل الغاز الطبيعي يبشر بتزايد الإعتماد عليه كمصدر أساسي في سوق الطاقة العالمية.

وقد شهد قطاع توليد الطاقة الكهربائية في العالم تغيرات واسعة خلال العقد الأول من القرن الحادي والعشرين وقد تم استخدام أنواع مختلفة من الوقود، كما ارتفعت حصة مساهمة الغاز الطبيعي في قطاع توليد الطاقة الكهربائية للحقبة الماضية ويتوقع استمرار ارتفاعها من 19.6% عام 2005 إلى 25.2% عام 2030، بمعدل نمو سنوي يبلغ حوالي 3.7% وهو الأكبر مقارنة مع أنواع الوقود الأخرى حيث يفضل استخدام الغاز الطبيعي وقوداً لتوليد الطاقة النظيفة إضافة إلى ميزاته الأخرى.

كما تستهلك طرق تحلية المياه كميات كبيرة من الطاقة ولذلك تتم الاستعانة بالغاز الطبيعي كأحد مصادر إمدادها بالطاقة اللازمة وذلك لتوفره ونظافته كونه صديقاً للبيئة إضافة إلى استخدامه كوقود بالتسخين المباشر أو الاستعمال غير المباشر في القطاع المنزلي والتجاري، أما بالنسبة لقطاع النقل فإن إبتكار طرق مختلفة لإستخدامه كطريقة (MTG) سمح بإختراق الغاز لهذا القطاع، ومع ذلك يبقى المجال واسعاً لتنوع استخدام الغاز الطبيعي سواء كوقود أو كمادة أولية.

يعد الغاز الطبيعي الوقود المفضل بيئياً، وهو مصدر رئيسي في توليد الطاقة باستخدام تقنيات التوربينات الغازية ذات الدورة المركبة وقد أصبح الغاز الطبيعي مصدر طاقة ملائم للعديد من الأنشطة الصناعية كالصناعات البتروكيمياوية، صناعة الأسمدة والمواد البلاستيكية، إضافة إلى استخدامه كمصدر وقود لتمتعه بارتفاع الطاقة الحرارية لمركباته والتي تجعل منه وقود مناسباً لاسيما في الصناعات كثيفة استهلاك الطاقة ومقارنة بأنواع الوقود الأخرى يعتبر الغاز الطبيعي أنظفها حيث تقدر انبعاثاته نحو ثلثي إلى نصف كميات الانبعاثات من البترول.

وفي معرض المقارنة بين الغاز الطبيعي وبين مصادر الطاقة التقليدية الأخرى سواء البترول أو الفحم أو الطاقة النووية أو رمال القار، إتضح لنا أن الغاز هو الأكثر توافراً و الأقل أضراراً من حيث المخلفات وتلوث البيئة ، على أن يتوقف الاستخدام الواسع للغاز الطبيعي على عدة عوامل أهمها توافر التسهيلات اللازمة للإنتاج والتوزيع ، ومدى إستقرار معدلات التدفق اليومية ، وعدم إضطرابها بسبب وجود أية عقبات في مناطق الإنتاج كذلك فإنه يتوقف على حجم وطبيعة الحوافز المقدمة إلى

المستهلكين كإنخفاض سعر البيع وسهولة وصوله إلى المستهلك ، وصيانتته ودرجة الأمان المتوافرة عند الإستخدام.

في حين إن الطاقات المتجددة وإن كانت تعرف نموا سنويا مطردا لكنها لم ترق إلى أن تصبح طاقة منتشرة إقتصاديا، بحيث يقابلها عند إستعمالها أو إستخدامها العديد من العقبات والصعوبات المتمثلة في عدم توافرها دائما عند الطلب، كما أنها تتطلب إستثمارات أولية ضخمة ويستغرق إسترداد الإستثمارات فيها زمنا طويلا فضلا عن أنها تتطلب أحيانا تكنولوجيا غير متاحة، وعند مقارنتها بالغاز الطبيعي نجد أن الغاز الطبيعي يعد أفضل منها كمصدر من مصادر الطاقة، ويعتقد أن الميزة الأساسية التي يتفوق بها الغاز الطبيعي على تلك المصادر المتجددة هو إمكانية تداول الغاز الطبيعي وتسويقه بين الدول المنتجة والمستهلكة خلافا للمصادر المتجددة، حيث تستفيد منها الدولة المتوفر بها هذا المصدر، أي أنه لا يوجد هناك سوق دولية للمصادر المتجددة فنقتصر الإستفادة منها محليا فقط.

وفيما يخص صناعة الغاز الطبيعي فلقد إنتشرت وراجت صناعة الغاز الطبيعي المميع بسبب الحاجة إلى سهولة نقله بواسطة الحوضيات أو بناقلات الغاز المسيل من معامل تسييله إلى مناطق إستهلاكه وكان للتطور التكنولوجي أثره البالغ في خفض التكاليف الإستثمارية والتشغيلية في حلقات تسييل الغاز، وهو ما جعل إقتصاديات مشاريع الغاز المسيل أكثر تنافسية مع غاز الأنابيب، فقد نتج عن تطوير تقنيات تبريد وتسييل الغاز خفض كبير في التكاليف الرأسمالية لمراحل تسييل ونقل الغاز وهي الحلقة التي تشكل عادة الجزء الأكبر من إجمالي تكاليف سلسلة الغاز.

وقد أصبح فرع الغاز الطبيعي المسال والذي كان أصلا عبارة عن مجرد توريدات الغاز عبر الأنابيب، يمثل تدريجيا وسيلة أساسية في تنظيم الأسواق الإقليمية ووسيلة تحكيم بين هذه الأسواق.

أما فيما يخص المشروعات البتروكيمياوية فإنها تتطلب إستثمارات ضخمة، في حين أن هذه الصناعة تكون أكثر إقتصادية وربحية كلما كبر حجم الوحدة الإنتاجية، ويعتبر

سعر وتوفر المواد الأولية الهيدروكربونية من العوامل الأساسية في تحديد إقتصاديات المشروعات البتروكيمياوية.

و تتميز الصناعات البتروكيمياوية بأنها ذات علاقات تشابكية أمامية وخلفية متعددة وبالتالي فهي تساعد في عملية تنويع الهيكل الإنتاجي مما يخلق نوع من التوازن الإنتاجي بين الأنشطة الاقتصادية وهو ما تفتقر إليه الدول النامية.

كما تتأثر صناعة البتروكيمياويات في الوقت الحالي بشكل ملحوظ بعولمة الإقتصاد العالمي وقد ترجم إرتفاع الطلب العالمي على الطاقة إلى إنخفاض في الإمدادات وإرتفاع الكلفة وتساعد المخاوف البيئية، وتواصل صناعة البتروكيمياويات عمليات التكيف لتتماشى مع هذه التغيرات، وذلك من خلال عمليات الإستحواذ وتكوين الشركات المشتركة، وصور شراكة أخرى مؤدية إلى منتجين أقل ولكن أكثر توسعا في إنتاج المواد البتروكيمياوية مع إنتشار جغرافي أوسع.

أما بالنسبة لصناعة تحويل الغاز إلى سوائل فإن عملية الـ "GTL" تحد من التأثيرات الضارة بالبيئة الناتجة عن عملية حرق الغاز الطبيعي كما أنها تزيل التكاليف التي تتطلبها مثل هذه الإجراءات وتوظفها باتجاه إنتاج سوائل ثمينة قابلة للإستخدام، وتتلاءم مواصفات المشتقات النفطية المصنعة بطريقة تحويل الغاز إلى سوائل مع الإشتراطات البيئية الصارمة الحالية والمستقبلية التي تفرضها أغلب الدول للحفاظ على البيئة والصحة العامة، ويتراوح الإنخفاض في إنبعاث المواد الضارة بالبيئة والصحة العامة من منتجات صناعة "GTL" بين 10-50% قياسا بإنبعاثات نفس المواد من المشتقات النفطية التقليدية.

إن إحدى أهم النتائج الأساسية التي تم التوصل إليها من الدراسات العملية والإقتصادية في مجال صناعة "GTL" في تسعينات القرن الماضي هو أن زيادة السعة الإنتاجية لمصانع الـ "GTL" يخفض كلفتها الإستثمارية وكلفة إنتاج برميل المشتقات منها كثيرا، أما التطورات التي حصلت فيما بعد تجاوزت هذه القاعدة وحققت أرباحا حتى مع مشاريع الـ "GTL" الصغيرة إلا أنه من المعتقد أن تؤخذ هذه

القاعدة في الحساب عند التخطيط لأي مشروع "GTL" يمكن أن يزيد بشكل أكيد من نجاح المشروع حتى تغدو ربحيته مضمونة.

كما أن لزيادة أسعار الغاز الطبيعي (سعر رأس البئر) تأثير سلبي على تقنية تحويل الغاز إلى سوائل، لأنها ترفع كلفة إنتاج برميل السوائل الوقودية منه وتقلل بالتالي من الجدوى الاقتصادية لهذه التقنية وتخفض الأرباح التي يمكن جنيها منها، إلا أن الحسابات الاقتصادية الحديثة بينت بأن هذه الزيادة ليست ذات تأثير كبير على اقتصادية العملية طالما بقيت نسبة الفرق بين سعري النفط الخام والغاز الطبيعي ثابتة عند حصول أي زيادة في أسعارها معا.

و تعتبر منتجات صناعة تحويل الغاز إلى سوائل أكثر تنوعا وأوسع إستخداما وأسهل في التداول أو في التصدير من منتج "LNG"، وبالتالي لن تؤثر صناعة تحويل الغاز إلى سوائل على صناعة تسييل الغاز الطبيعي كثيرا.

كما إن حصول دمج بين صناعة "GTL" وصناعات أخرى مثل صناعة "LNG" أو صناعة إنتاج مشتقات الغاز الطبيعي سيخلق نوع من التكامل بينها إضافة إلى خلق مرونة في تسويق المنتجات الصادرة منها حسب متطلبات السوق.

ولقد قطعت تقنية "GTL" مشوارا طويلا وباتت تطل حاليا على مشارف عهد جديد يتميز باعتراف العالم بهذه التقنية كبديل متوقع لتسويق الغاز الطبيعي كما سيظل مستقبل صناعة الـ "GTL" مرهونا بنجاح المشاريع التي هي قيد الإنشاء ويفترض وفق هذا النجاح بناء 3 مشاريع "GTL" سنويا عالميا، وبذلك ينتظر وصول السعة الإنتاجية لمشاريع "GTL" عام 2020 إلى حوالي 3.5م.ب/يوم.

2- استنتاجات خاصة بالجزائر:

يعتبر تثمين قطاع المحروقات "VALHYD" في الجزائر الذي يعتمد على مساهمة الشركات العالمية، في إطار تجديد الحظيرة العامة لتطوير الطاقات ضمن سياسات الترشيح لتقليل تكاليف الإستغلال والإنتاج بالإضافة إلى الإستجابة إلى المقاييس الجديدة في ميدان المحافظة على البيئة.

إن سياسة الطاقة الجزائرية الحالية والمستقبلية تتركز على الغاز الطبيعي، وفي هذا الشأن تواصل الجزائر تخصيص إستثمارات ضخمة لتطوير الصناعة الغازية كتطوير وزيادة طاقات خطوط الأنابيب الحالية لنقل الغاز الطبيعي المصدر إلى أوروبا وبناء خطوط جديدة مثل مشروع ميدغاز لتصدير الغاز الطبيعي مباشرة إلى اسبانيا ومشروع قالسي لتصدير الغاز الطبيعي إلى ايطاليا عبر سردينيا بالإضافة إلى مشروع خط الأنابيب العابر للصحراء (TSGP)، وتعتبر خطوط الغاز الطبيعي الدولية سواء القائمة أو المزمع إنشائها بين الجزائر وكل من اسبانيا وايطاليا وإفريقيا، مشاريع تعزز صادرات الغاز الطبيعي الجزائري إلى السوق الأوروبية واعتبارها من المصادر التي تعتمد عليها تلك السوق في توجهاتها لتنويع مصادر إمداداتها.

ولقد قدرت الإستثمارات المطلوبة في صناعة الغاز الطبيعي 156.7 مليار دولار أمريكي خلال الفترة 2007-2011 في الأقطار الأعضاء وتأتي الجزائر في المرتبة الثالثة 17.5 مليار دولار، ومن المتوقع أن تبلغ الإستثمارات في صناعة الغاز الطبيعي في البلدان العربية الثمان الإمارات، الجزائر، السعودية، العراق، قطر، الكويت، ليبيا مصر بـ 315 مليار دولار أمريكي خلال الفترة بين 2004-2030 وتأتي الجزائر في المرتبة الثانية حيث ستبلغ إستثماراتها في هذه الصناعة 59 مليار دولار أمريكي أي بنسبة 18.7% من حجم الإستثمارات في صناعة الغاز الطبيعي بالنسبة للدول الثمان.

و للجزائر آفاق واسعة لتطوير إحتياطاتها من المحروقات بشكل عام عن طريق الإستكشاف نظرا لشساعة المناطق التي من الممكن إكتشافها، فعلى الرغم مما تمتلكه الجزائر من إحتياطات ضخمة ومؤكدة من الغاز الطبيعي إلا أنه ما يزال أمامها المزيد من الوقت لتتمكن من تنمية وتطوير إحتياطاتها المحتملة والمتوقعة للغاز الطبيعي، لاسيما بالنظر إلى مساحة البحث والتنقيب في الجزائر والتي تقدر بـ 1.5 مليون كلم² لم يستعمل منها سوى 56% من إجمالي هذه المساحة، كما أن الجزائر لم

تدخل بعد مجال الإستكشاف في المناطق المغمورة والتي تحتاج إلى إستثمارات ضخمة.

في حين تواصل الجزائر خاصة مع الأهمية المتزايدة للإستهلاك المحلي للطاقة جهودها من أجل تطوير الغاز كمصدر رئيسي للطاقة وكبديل للمنتجات النفطية السائلة في قطاعات الإستهلاك الكبرى، والتي عرف إستهلاكها معدلات سنوية مرتفعة من 15% إلى 21% بسبب خطط التنمية التي تبنتها الجزائر من بين الكثير من الدول العربية، ويتوقع إرتفاع إستهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر للأعوام القادمة بـ30.5 مليارم³ عام 2020 و 36.2 مليارم³ عام 2030، وإذا ما قارنا هذه الزيادة بحجم إستهلاك الغاز الطبيعي عام 2005 والذي قدر بـ 22.5 مليارم³ فإن توقعات إستهلاك الغاز الطبيعي لغاية عام 2030 تقدر نسبة زيادتها المتوقعة بـ59.5% عن عام 2005.

و مع تطوير الصناعة الغازية في الأونة الأخيرة بعد الإكتشافات الجديدة التي عرفتها الجزائر والإستثمارات الضخمة المرصدة لذلك، والمشاريع التي تنتظر التحقيق لاسيما (MEDGAZ , GALSI. TSGP)، والشراكة القائمة مع مختلف الشركات البترولية العالمية، فإن تصدير الغاز الطبيعي يعتبر من أهم ملامح مرحلة الإنطلاق التي سوف تبدأ مع بداية القرن الحادي والعشرين.

و بمكانتها التي تحتلها على المستوى الدولي بإعتبارها الثالثة في تصدير الغاز الطبيعي والثانية في تصدير الغاز الطبيعي المسال، تعتبر الجزائر المورد الأساسي لأوروبا في ميدان الطاقة، فهي تغطي نسبة 12-15% من الطلب الإجمالي الأوروبي، وتعد من بين الأربع موردين الأساسيين لأوروبا بالغاز الطبيعي إلى جانب روسيا، النرويج هولندا، كما يعتبر وجود الهياكل القاعدية البترولية والغازية الهامة بالقرب من أوروبا بمثابة العامل الأساسي للعلاقات القوية والمتينة التي تخوضها الجزائر مع أوروبا في ميدان تصدير الغاز إليها.

إن أهمية الغاز الطبيعي الجزائري لا تعود فقط إلى حجم الإحتياجات التي تمتلكها وكميات الإنتاج ومستوى الصادرات رغم أهمية هذا الجانب ولكن أيضا لخصائصها

ومزاياها، حيث تتفوق الجزائر على كثير من الدول المصدرة المنافسة لها كون أنها البلد الوحيد المصدر للغاز الطبيعي بنوعيه التصدير عبر الأنابيب والتصدير عبر ناقلات الغاز المسال)، كما أن ميزة الموقع الجغرافي بتواجدها في محيط شعاع دائرة جغرافية أقصاه: 2000 كلم فأقل بالنسبة لسوق الإستهلاك الأوروبية، وامتلاكها لشبكة هامة من أنابيب النقل تربطها بأوروبا مكنها من إحتلال مركز الصدارة كممون رئيسي وهام للدول الأوروبية ، وتغطية جزء كبير من إحتياجات الو. م.أ الطاقوية.

✚ ولقد تعززت سوناطراك بأسطول من البواخر والناقلات البحرية الخاصة بنقل الغاز الطبيعي المميع من أجل تموين زبائنها وتضم هذه الشركة 8 ناقلات في إنتظار إستلام ناقلات أخرى وهذا ما يمثل ورقة إستراتيجية في عملية تسويق الغاز الطبيعي المميع لصالح الجزائر في تلبية هدفها إلى تأمين معظم إحتياجاتها بوسائلها الذاتية في مجال نقل وتصدير الغاز المسيل والنفط الخام، وباقي المنتجات النفطية، حيث يتوقع تغطية ما نسبته 35% من صادراتها عام 2010 و 50% بحلول عام 2015.

✚ و إرتفعت صادرات الغاز الطبيعي المميع إرتفاعا ملحوظا بسبب تزايد الطلب على الغاز في أوروبا وعجز هولندا على تغطية حاجة السوق الأوروبية من الغاز إضافة إلى سعر الغاز الهولندي المرتفع مما أدى بدول أوروبا إلى توقيع عدة عقود غازية على المدى الطويل مع الجزائر بهدف تزويدها بالغاز المميع الجزائري وتعتبر فرنسا أهم زبون للجزائر في مجال الغاز الطبيعي المميع، هذا بالإضافة إلى عدة عقود أخرى مع بلجيكا، تركيا، إيطاليا، إسبانيا....

✚ تلعب الجزائر دورا مهما في صناعة الغاز الطبيعي المميع وهو الدور الذي سيتعزز في السنوات المقبلة تماشيا والمشاريع الهامة الجاري تنفيذها، ووعيا منها بالدور الذي تلعبه في إطار صناعة الغاز الطبيعي المميع في السنوات المقبلة وإنعكاسات العولمة والمنافسة الشديدة ما بين مختلف المنتجين ، فإن الجزائر تواصل الإستثمار في هذا المجال وذلك لتدعيم مكانتها كرائدة في مجال الطاقة على مستوى منطقة البحر الأبيض المتوسط وحضورها القوي في الأسواق الأوروبية والأمريكية وفعلا فإن الغاز الطبيعي المميع سيشكل في السنوات العشرة المقبلة إبتداء من سنة 2010 ما

نسبته 40% من التبادلات الغازية الدولية الأمر الذي أدى بمجموعة سوناطراك لإعداد مخطط تنمية هذا المجال بهدف ترقيته إلى ما هو أحسن.

و نظرا للدور الذي تلعبه الجزائر في إطار صناعة الغاز الطبيعي المميع ومحاولة ترشيده خدمة للتنمية الاقتصادية الحالية والمستقبلية، فإن الجزائر تسعى للاستفادة من التطور التقني ومن الإمتيازات التي شهدتها صناعة الغاز الطبيعي المميع في مختلف مراحلها (التسييل، النقل، إعادة تغويزه)، وذلك من خلال:

أ- بالنسبة لتسييل الغاز يتوقع لتكلفة مشاريع تسييل الغاز أن تصبح مساوية تقريبا لتكاليف غاز الأنابيب في أسواق كثيرة، ويعود الجزء الأكبر من حجم تخفيض التكاليف في هذا الجانب للوفر في إقتصاديات الحجم، وما يمكن إحرازه من وفر واقتصاد في التكاليف عند زيادة الحجم، أن ازدياد حجم وحدة التسييل من 1.0 مليون طن/السنة في عام 1970 إلى حوالي 3.5 مليون طن/ السنة في عام 2000، أدى إلى تخفيض التكاليف للوحدة الواحدة بواقع 50%، ويمكن إحراز تخفيضات في التكاليف تصل إلى 20% في حالة بناء وحدتي تسييل بطاقة 3 مليون طن/ السنة للوحدة الواحدة بدلا من 3 وحدات بطاقة 2 مليون طن/ السنة للوحدة الواحدة.

ب- بالنسبة لنقل الغاز المسيل فإنه حسب دراسة قام بها معهد تكنولوجيا الغاز الأمريكي على إمكانية تخفيض التكاليف بحوالي 10% في حالة زيادة حجم الناقلات من 140000 متر مكعب إلى 200000 متر مكعب، وبالنسبة للجزائر فإنها تملك أسطول من البواخر والناقلات البحرية الخاصة بنقل الغاز الطبيعي المميع، ولكن حجم ناقلاتها لا يتجاوز 140000 متر مكعب، لذلك على الجزائر أن تدرس مع شركائها في مشاريعها لتسييل الغاز جدوى إستخدام ناقلات كبيرة بحجم يزيد عن 200000 متر مكعب.

ت- بالنسبة لإعادة التغويز فإن تكاليف موانئ إستلام إعادة تغويزه تختلف بصورة كبيرة ويتوقع أن يطرأ إنخفاض في تكاليف تلك الموانئ لأسباب تعود بالدرجة الأولى إلى إقتصاديات زيادة الحجم، أي زيادة طاقتها، مما قد يسهل نقل الغاز واستلامه في أماكن جديدة لم يكن ممكن الوصول إليها في السابق، كما يمكن تنفيذ عملية إعادة

التغويز على متن الناقله نفسها في أماكن بعيدة في عرض البحر وذلك لأسباب تتعلق بالسلامة والتخوف مما قد يسببه ذلك من تلوث بيئي.

أما في إطار الصناعة المرتكزة أساسا على الغاز الطبيعي في المنبع والمصب فإن السياسة الإستثمارية الجزائرية في ميدان البتروكيماويات قد أكدت طيلة الفترة السابقة على المنتجات البتروكيماوية الإنتاجية، مع خوض غمار إستغلال بمعدل تحقيق في ظروف وأجال وتكاليف إستثمارية غير ملائمة للإستراتيجية الجزائرية لتنمية وتطوير قطاع المحروقات، كما أن الجانب التنظيمي للصناعة البتروكيماوية قد تميز بمكانة هامشية داخل الشركة سوناطراك سواء على المستوى القانوني أو على مستوى النشاطات الإقتصادية الحقيقية وكذا من خلال علاقات هذه الشركة الوطنية مع القطاع الخاص.

و من بين المعوقات التي تثار أمام قيام الصناعات البتروكيماوية في الجزائر بصفة خاصة والدول العربية بصفة عامة مشكلة الضرائب التي تفرضها دول الإتحاد الأوربي بمعدلات تتراوح ما بين 13-15% على وارداتها البتروكيماوية العربية إضافة إلى ذلك زيادة حجم الإستثمارات حسب ما تشير إليه إحدى دراسات منظمة الخليج للإستثمارات الصناعية من أن تكلفة تشييد المشروعات البتروكيماوية في الدول العربية قد تبلغ 1.2-1.6 مرة قدر تكلفة التشييد في الدول الصناعية المتقدمة.

إن الصناعة البتروكيماوية تحتاج إلى إحتياجات عالية من الموارد النفطية والغازية لضمان إستمرارها وتعتبر حالة الجزائر على غرار الدول النفطية والغازية مواتية للصناعة البتروكيماوية لما تملكه من إمكانيات معتبرة خاصة من الغاز، ونظرا للتحديات الكبيرة والعديدة التي تواجهها الجزائر كتحقيق المتطلبات البيئية الصارمة والمنافسة الشديدة في الأسواق العالمية، فإنها تسعى إلى البحث عن أفضل الفرص الممكنة لترشيد إستغلال الغاز ضمن هذه الصناعة من أجل ضمان خفض التكاليف وتحسين أداء الوحدات الإنتاجية ، وذلك من خلال:

- التوسع في صناعة الحديد والصلب والصناعات البتروكيمياوية وصناعة الألمنيوم بالإعتماد على الغاز الطبيعي كمصدر للطاقة والإهتمام بإعادة تدوير المنتجات المعدنية المستعملة.
- زيادة الوعي حول أهمية ترشيد طاقة الغاز في المنشآت الصناعية وتدريب المهندسين والفنيين على إنجاز التدقيقات الطاقية في المصانع ومراقبة الأداء.
- التركيز عند وضع برامج الترشيد وتحسين كفاءة الطاقة في القطاع الصناعي على ترشيد إستهلاك الغاز الطبيعي، وإجراء دراسة دقيقة ومفصلة لتسلسل مراحل الإنتاج ولتقنية كل مرحلة، مع تحديد مدخلاتها ومخرجاتها وصولاً إلى ميزان طاقة للعمليات المختلفة بما يحقق ترشيد استخدام الطاقة في كل عملية.
- تقليص كميات الغاز المحروق على الشعلة وفرص الإستفادة منها وذلك بمحاولة الوصول إلى إستراتيجية مؤسسة النفط الكويتية (أقل من 1% للغاز المحروق).
- تقليص فواقد الغاز الطبيعي ومنع تسربه في عمليات الإستخراج والتجميع وذلك عن طريق تحديث الخطوط والإجراءات الوقائية عن طريق الصيانة ومشروع التحكم عن بعد مع إنشاء محطة جديدة لتعزيز الغاز.
- معالجة الغاز الحامضي واستخدام أفران لحرق نواتج معالجة الكبريت وإطلاقها إلى الجو على شكل غازات غير سامة، إضافة إلى توزيع حساسات الغاز في مختلف مناطق الوحدات المعالجة لضبط أي تسرب للغاز.
- ✚ وأن تطبيق إجراءات الترشيد هذه تحتاج إلى إستثمارات كبيرة، إلا أنها تعتبر من المشاريع المجدية إقتصادياً نظراً لإنعكاساتها الإقتصادية في تحسين كفاءة تشغيل الوحدات الإنتاجية من خلال النتائج التي يمكن الحصول عليها من مراجعة برامج الصيانة الدورية والتفتيش الفني للمعدات، وتطبيق نظم المراقبة المستمرة بهدف الكشف عن أسباب هدر الغاز ومعالجة الخلل قبل تفاقمه، وكذلك تخفيض كمية الإنبعاثات الملوثة للبيئة إذا ما تم تخفيض كمية الغاز نتيجة تطبيق إجراءات ترشيد إستغلال الغاز وبالتالي تحسين قدرة الوحدات الإنتاجية على تلبية المتطلبات التشريعية

الخاصة بحماية البيئة، إضافة إلى تحسين هامش الربحية من زيادة في الطاقة الإنتاجية الفعلية للوحدة ومن توفير كمية من الغاز الطبيعي.

تعتبر صناعة الـ "GTL" خيارا مغريا للبلدان التي تملك إحتياطيات غاز طبيعي وتعتبر حالة الجزائر ذات الإحتياطيات الكبيرة مواتية لهذه الصناعة، لأنها تساعدها على تنويع طرق إستغلال مواردها، حيث أن التنويع يساعد الدول المنتجة في الحصول على معدلات عوائد أعلى من الأسلوب الذي يعتمد على الإستثمار في نوع واحد، كما أن الإعتماد على مصدر إمداد واحد يهدد أمن واستقرار أسعار إمداداتها من الطاقة، ومن المرجح أن تصبح صناعة الـ "GTL" منافسا هاما لصناعة تسيل الغاز الطبيعي "LNG" من ناحية ضمان أمن إمدادات الغاز الطبيعي.

إن الأهمية المولاة إلى التكنولوجيا المستحدثة في تحويل الغاز الطبيعي إلى سوائل التي عمدتها الجزائر في الآونة الأخيرة تسعى من خلالها إلى إستثمار وإستغلال الغاز الطبيعي في هذا النوع من الصناعات بغية تطوير وتنمية هذا المنتج لما يمتاز به من خصائص تقنية وإقتصادية على المستوى المحلي أو عند التصدير.

وفي هذا السياق فإن الجزائر تجري دراسة إنشاء مصنع الـ "GTL" في منطقة تنهرت، وقد تم تأجيل إتخاذ القرار فيه بسبب إرتفاع تكاليفه إلى مستويات عالية جدا والهدف من المشروع هو تطوير الحقول الغازية والنفطية واستثمار الغاز المهدور وتطوير الحقول المتقدمة، بالإضافة إلى بناء مصنع تحويل الغاز إلى سوائل بطاقة 36000 برميل في اليوم.

ثانيا: التوصيات

على ضوء هذه النتائج يمكن إبداء التوصيات التالية:

في خضم الإطار الشامل والعالمي للغاز الطبيعي المسال، فإن الجزائر مدعوة للقيام بدور مركزي لسببين:

- الأول متعلق بوضعيتها الجغرافية التي تؤهلها إلى أن تكون قطبا متميزا لتطوير صناعة الغاز الطبيعي المسال، فبفضل عقود الشراكة المبرمة مؤخرا مع شركة

BP تستطيع الجزائر أن تعود إلى السوق البريطانية وتدعم مكانتها في حوض الأطلنطي، كما أنها، ومن خلال مشاركتها في المنبع الغازي لـ camisea بالبيرو، تستطيع أن تحقق عملية تصدير GNL نحو الشواطئ الغربية للولايات المتحدة مما يسمح بتقوية حضورها على مستوى السوق الغازية الأمريكية.

- الثاني هو أن الجزائر حاليا في مرحلة تكامل إقليمي للطاقة بفضل المشاريع الغازية الجديدة كخطوط الأنابيب (Galsi et Medgaz)، وكذا غاز- كهرباء اتجاه أوروبا....

بغية مواكبة ركب إستراتيجية الصناعة البتروكيماوية ضمن إطار إقتصاد السوق وترشيد إستعمالها وإستغلالها داخل الإقتصاد الوطني، ونظرا لأن صناعة البتروكيماويات - كتنمية للصناعات اللاحقة في سلم التصنيع تعتبر الوسيلة المثلى للتنمية التي تنسجم مع الأهداف التي تتوخاها الجزائر من هذه الصناعة وأهمها المحافظة على موارد النفط والغاز وتنويع مصادر الدخل ونقل التكنولوجيا فضلا عن خلق الفرص الوظيفية لمواطنيها يجب أن يكون المنتج الذي يتم إختياره صالحا للتسويق في الأسواق العالمية بأسعار تنافسية مقبولة وذلك عند إنتاجه بشكل إقتصادي، وأن إختيار التكنولوجيا ونوعها عملية في غاية الأهمية، كما أنه يتحتم عند إجراء دراسة الجدوى الإقتصادية للمشروعات البتروكيماوية مراعاة الدقة، والمرجع العلمي والعملية في تقدير تكلفة العوامل المؤثرة في هذه الصناعة والتي تشمل أسعار المواد الخام وتكاليف الإنشاء وتكاليف التشغيل والرسوم المقدرة لمرافق البنية الأساسية اللازمة للصناعة، وكذلك تكاليف نقل المنتجات وعلى الجزائر كذلك أن تضع الخطط اللازمة لتكوين طاقة بشرية قادرة على تشغيل المعامل والمجمعات مبتدئة بالعمل على ربط سياسة التعليم بإستراتيجية التصنيع الواجب إتخاذها وهذا فضلا عن الحوافز المادية والعينية التي تساعد على تنمية مواهبهم.

و كون أن قطاع البتروكيماويات في الجزائر يشكو منذ عدة سنوات ويعرف تقهقرا كبيرا في حجم إنتاجه، وذلك نظرا للمنافسة الكبيرة للواردات ونقص الإستثمارات على التجهيزات الموجودة، ففي تقديرنا أن ترشيد إستغلال هذه القطاع يكمن في تغيير السياسة الإستثمارية والإقتصادية والتقنية له، من خلال إتباع جملة من الإجراءات تعيد تنمية هذا

القطاع لتقليص تكاليف الإستغلال والإنتاج وتكييف الوحدات الإنتاجية للإستجابة إلى المقاييس الجديدة في ميدان المحافظة على البيئة وكذا فتح الباب لرؤوس الأموال الخاصة الوطنية والأجنبية بغية إكتساب أحسن وجه للإتجاه الإقتصادي الذي يشكله هذا القطاع.

✚ كون أن الجزائر كانت سباقة في إقامة مشاريع هامة (مصانع الأمونياك والميثانول بأرزيو، والبلاستيك بسكيكدة وسطيف، وأسميدال بعناية، وكون أن متطلبات التنمية الصناعية والزراعية تحتم الذهاب إلى هذه الصناعات وترقيتها فعلى الجزائر التوجه نحو صناعة البتروكيماويات مع بذل جهود هائلة لتطوير البنى التحتية المتكاملة لتكون قاعدة صلبة لصناعة البتروكيماويات وسعيها إلى تحقيق بعض الأهداف الإستراتيجية البارزة مثل: تنويع إيرادات تصدير النفط والإستثمار الأمثل لمواردها بإضافة القيمة لها.

✚ من الضروري جدا أن تولي الجزائر ذات الثروة الغازية الكبيرة إهتماما كبيرا بمشاريع "GTL"، حيث يمكن أن تدر عليها عوائد لا تقل شأنًا عن العوائد المتأتية من تصدير النفط الخام، كما أن هذه المشاريع يمكن أن تخفف من نسبة البطالة التي تعاني منها لأنها تقوم بتشغيل أعداد كبيرة من العمالة.

✚ إن صناعة الـ "GTL" سوف تجد صداها الإيجابي عند تطبيقها في الجزائر، ويرجع سبب ذلك إلى توفر الإطار العملي والتقني لإحتوائها فالتطبيقات الأولى لهذه التكنولوجيا سوف تهتم مباشرة بالغازات المحترقة وباستثناء الغازات المحترقة ولأسباب أمنية فإن تكنولوجيا "GTL" تسمح بإسترجاع مجمل كميات الغاز وتحويلها إلى سوائل، كما أن وضع الجزائر ضمن الدول الغنية بالغاز والممثل الأساسي لدى السوق العالمية الغازية يجعلها المعني المباشر لهذه التكنولوجيا التي سوف تؤدي في المدى المتوسط إلى تغييرات في هذه السوق بالإضافة إلى العامل الإقتصادي للجزائر والمتمثل في توفير مداخيل إضافية لتمويل التنمية من خلال الكميات الإضافية للغاز المعبأ (إنشاء وحدة بطاقة: 70.000 برميل في اليوم يتطلب إستخدام حوالي 400 عامل).

✚ مع وفرة الغاز الطبيعي في الجزائر يحق لها أن تطور التقنيات الخاصة بأساليب الإنتفاع من الغاز وترشيد إستخدامه، وهذا الأمر يستدعي وضع إستراتيجية لترقية صناعة المحروقات، سواء بالشراكة الأجنبية أو بالوسائل الذاتية لسوناطراك، وذلك من أجل

تحقيق أكبر قدر ممكن من القيمة المضافة المنجزة من عمليات إنتاج وتسويق المحروقات من خلال:

- تنمية وتطوير الإحتياجات الموجودة حاليا في الجزائر، والعمل في مواصلة الإستكشافات مستقبلا نظرا لبوادر إنفتاح أسواق واسعة للغاز الطبيعي، لاسيما فتح السوق الأوروبية وتحررها وجاذبية أسعار السوق الأمريكية، مع ضمان تغطية إحتياجات السوق المحلية .
- رسم سياسة مشتركة لتطوير ثرواتها من الغاز الطبيعي للوفاء بمستلزمات التنمية ومحاولة الإقلال من الفاقد سواء في مرحلة الإنتاج أو التبريد أو التخزين لما سوف يمثله الغاز الطبيعي من مكانة هامة في سوق الطاقة العالمي.
- ترقية صناعة تمبيع الغاز وتطوير أسطول النقل وشبكة النقل بالأنابيب مع إختيار مناطق تمرير الأنابيب الناقلة ومرافئ التصدير والشحن في إطار التعاون والشراكة.
- التوسع في الصناعات البتروكيمياوية بالإعتماد على الغاز الطبيعي كمصدر للطاقة بالشراكة مع المستثمرين الأجانب خاصة بعد توفر التمويل اللازم بسبب تزايد الفوائض والإستفادة من معارفهم وخبراتهم وتقنياتهم وتوظيفها في توسيع السوق المحلية والدولية.
- تطوير إستراتيجيات وطنية وبرامج تنفيذية بهدف ترشيد وتحسين كفاءة إستخدام الطاقة، مع إيلاء الإهتمام للمنعكسات البيئية والإقتصادية السلبية.
- زيادة الوعي بأهمية ترشيد طاقة الغاز في المنشآت الصناعية مع إحداث هيئات وطنية تتمتع بالإستقلال المالي والإداري وتعنى باستخدام الطاقة من أجل التنمية المستدامة.

قائمة

المراجع

قائمة المراجع

أولاً: المراجع باللغة العربية.

1- الكتب:

- 1- أبو الفتوح علي فضالة ، محاسبة البترول، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، القاهرة، 1993.
- 2- إبراهيم حسين العسل، "التنمية في الفكر الإسلامي مفاهيم، عطاءات، معوقات، أساليب"، الطبعة الأولى، المؤسسة الجامعية للنشر والتوزيع ، 2006.
- 3- أسامة أمين الخولي، " البيئة وقضايا التنمية والتصنيع- دراسة حول الواقع البيئي في الوطن العربي والدول النامية "، سلسلة عالم المعرفة، العدد 285، الكويت، 2003.
- 4- بلعيد عبد السلام، " الغاز الجزائري بين الحكمة والضلال "، دار النشر بوشان، الجزائر، 1990.
- 5- حمدي النبي- البترول بين النظرية والتطبيق، الطبعة الثانية، دار المعارف، القاهرة، جمهورية مصر العربية، 1997.
- 6- حسين عبد الله، إقتصاديات البترول، دار النهضة العربية، 1971.
- 7- حسين عبد الله، البترول العربي دراسات إقتصادية وسياسية، دار النهضة العربية ، القاهرة مصر 2003.
- 8- حازم الببلاوي، " النظام الإقتصادي الدولي المعاصر " من نهاية الحرب العالمية الثانية إلى نهاية الحرب الباردة "، سلسلة عالم المعرفة، العدد 257، الكويت، مايو/ أيار 2000.
- 9- سيد فتحي الخولي، إقتصاديات البترول، الطبعة الأولى، مكتبة دار حافظ للطباعة والنشر، جدة 1988.
- 10- صلاح يحيى ووفوق الصوفي، السياسات في تصنيع النفط، (الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية، 1991).
- 11- عبد الهادي عبد القادر سويبي، "أساسيات التنمية والتخطيط الإقتصادي" ، القاهرة، مصر، 2008
- 12- عثمان محمد غنيم وماجدة أحمد أبو زنت، " التنمية المستدامة فلسفتها وأساليب تخطيطها وأدوات قياسها "، الطبعة الأولى، دار صفا للنشر والتوزيع، عمان، 2007.
- 13- عاطف سليمان، معركة البترول في الجزائر، دار الطليعة، بيروت، 1974.
- 14- عبد اللطيف بن أشنهو، التجربة الجزائرية في التنمية والتخطيط، ديوان المطبوعات الجامعية الجزائر، 1987.
- 15- فريد النجار وآخرون، إدارة الشركات البترولية وبدائل الطاقة: قراءة إستراتيجية، الدار الجامعية بالإسكندرية، مصر، 2006.

- 16- كامل بكري وآخرون، الموارد واقتصادياتها، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت 1986.
- 17- كريم النشاشي وآخرون، الجزائر: تحقيق الإستقرار والتحول إلى إقتصاد السوق، صندوق النقد الدولي، واشنطن، 1998.
- 18- كولن كامبيل وآخرون، ترجمة عدنان عباس علي، " نهاية عصر البترول - التدابير الضرورية لمواجهة المستقبل- " ، سلسلة عالم المعرفة، العدد 307، الكويت، سبتمبر 2004.
- 19- منى البرادعي، " مذكرات في إقتصاديات البترول "، القاهرة، مصر ، 2008.
- 20- محمد عبد العزيز عجمية، عبد الرحمن يسري أحمد، التنمية الإقتصادية والإجتماعية ومشكلاتها الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 1999.
- 21- مديحة الحسن الدغدي، إقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها، دار الجيل بيروت، الطبعة الأولى، 1992.
- 22- محمد كامل عارف، " مستقبلنا المشترك نحو تنمية مستدامة "، سلسلة عالم المعرفة ، العدد 142 الكويت، 1989.
- 23- محمود يونس وآخرون، الموارد واقتصادياتها، الدار الجامعية للطباعة والنشر، بيروت، 1984.
- 24- محمد دبس، صناعة البتروكيماويات في الوطن العربي، معهد الإنماء العربي، الدراسات التقنية فرع لبنان، 1981.
- 25- نجاه النيش، " الطاقة والبيئة والتنمية المستدامة: آفاق ومستجدات"، المعهد العربي للتخطيط الكويت يونيو 2001.
- 26- نجاه النيش، " تكاليف التدهور البيئي وشحة الموارد الطبيعية بين النظرية وقابلية التطبيق في الدول العربية "، المعهد العربي للتخطيط، الكويت، أبريل 1999.
- 27- يسرى محمد أبو العلا، مبادئ الإقتصاد البترولي وتطبيقات على التشريع الجزائري، دار النهضة العربية، القاهرة، مصر، 1996.

2- أطروحات ومذكرات:

- 1- العمرية لعجال، الغاز الطبيعي وإستراتيجية استغلاله في الجزائر: واقع وآفاق، رسالة ماجستير في العلوم الإقتصادية: فرع اقتصاد التنمية، جامعة باتنة، 2004/2003.
- 2- الهاشمي بوجعدار، " الأموال النفطية العربية والإمكانات المتاحة لإستثمارها في إقامة مشروعات عربية مشتركة"، بحث مقدم لنيل درجة ماجستير، جامعة قسنطينة، 1985-1986.
- 3- بشكيث سهام، مكانة الغاز الطبيعي في إتفاقية الشراكة بين الجزائر والإتحاد الأوروبي، رسالة ماجستير في العلوم الإقتصادية، جامعة منتوري قسنطينة، 2008، 2009.
- 4- بلقاسم سرايري، دور ومكانة قطاع المحروقات الجزائري في ضوء الواقع الإقتصادي الدولي الجديد وفي أفق الإنضمام إلى المنظمة العالمية للتجارة، رسالة ماجستير في العلوم الإقتصادية جامعة باتنة 2007-2008.

5- بوشارب حسناء، " التجارة العالمية للغاز الطبيعي- دراسة حالة الجزائر" ، مذكرة مقدمة لنيل درجة الماجستير، جامعة الجزائر، سنة 2003.

6- بلقاسم زياني، دور المحروقات في تمويل التنمية "حالة الجزائر"، بحث مقدم لنيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية: فرع "نظرية التنمية" ، جامعة باتنة، 1995.

7- عمر شريف، " إستخدام الطاقات المتجددة ودورها في التنمية المحلية المستدامة (دراسة حالة الطاقة الشمسية في الجزائر)، أطروحة دكتوراه دولة (غير منشورة) ، كلية العلوم الاقتصادية جامعة باتنة 2007/2006.

8- عيسى مقلید، " قطاع المحروقات الجزائرية في ظل التحولات الاقتصادية "، رسالة مقدمة لنيل شهادة الماجستير، قسم العلوم الاقتصادية، جامعة باتنة، 2007-2008.

9- هاشم جمال، السوق البترولية العالمية وانعكاساتها على الجزائر، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية، غير منشورة، جامعة الجزائر، 1988.

3- المجالات:

1- أندريه دوو، " مستقبل بدائل وقود وسائل النقل- الإنجاز من البئر إلى عجلات السيارات والإقتصاديات "، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد 28، العدد 102، 2002.

2- أحمد الشربيني، عالم بعد كيوتو" خارطة طريق بيئية لإنقاذ كوكبنا، في مجلة العربي، العدد 559 الكويت، يونيو 2005.

3- الطيب ونادة، "الغاز الطبيعي ومجالات إستخدامه في الوطن العربي" ، مجلة النفط والتعاون العربي المجلد 17، العدد 62، 1992.

4- أحمد بدر الدين، طرق الإنتاج من حقول الغاز الطبيعي، مجلة البترول- الهيئة العامة للبترول (مجلد 18، مايو/ يونيو 1981).

5- أحمد الخطيب، تطبيقات في مبدأ المقابلة المحاسبية في صناعة النفط والغاز، المجلة العلمية للإقتصاد والتجارة، مجلة كلية التجارة، جامعة عين شمس 1980.

6- بلقاسم صنور، " مشروع حقن الماء والغاز (القابل للإمتزاج) بالتناوب التجريبي في حقل حاسي مسعود- الجزائر- ، مجلة النفط والتعاون العربي المجلد 33، العدد 122، صيف 2007.

7- بيتر ديفيس، " مشهد الطاقة العالمية " ، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد 33، العدد 120 شتاء 2007.

8- تسيير علي فؤاد "الغازات الطبيعية"، مجلة البترول، العدد الأول يناير/ فبراير، 1967.

9- جوناثان سترن، "أسواق الغاز الطبيعي: عولمة لكن مع قيود بعيدة المدى"، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد 34، العدد 127، خريف 2008.

- 10- جمال حربي، "تقنية تحويل الغاز إلى سوائل"، مجلة النفط والتعاون العربي المجلد 33، العدد 122 صيف 2007.
- 11- حسام جبرالدار، "التطورات الدولية في أسواق الطاقة وانعكاساتها على الدول العربية، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد 33، العدد 120، شتاء 2007.
- 12- روبرت مابرو و مايكل ستوبارو، " مقارنة بين إقتصاديات نقل الغاز بواسطة الأنابيب وناقلات الغاز المسيل الطبيعي"، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد 21، العدد 75، الكويت، 1995.
- 13- رؤوف محمد فائق، "الغازات الطبيعية واقتصادياتها"، مجلة البترول، المجلد السابع عشر العدد الأول- فبراير/ أبريل، 1980.
- 14- سمير القرعيش، "خطوط أنابيب نقل البترول في الأقطار العربية"، مجلة النفط والتعاون العربي المجلد 34، العدد 127، خريف 2008.
- 15- سناء البناء وأسامة نور الدين، " الغاز الطبيعي المضغوط: التجربة المصرية"، مجلة النفط والتعاون العربي، العدد 79، السنة 1996.
- 16- صباح جوهر، "الغاز الطبيعي ودوره في توليد الطاقة الكهربائية وتحلية المياه في البلدان العربية" مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد 36، العدد 132، شتاء 2010.
- 17- صباح صديق الدملاجي، "تقنية تحويل الغاز إلى سوائل GTL، مستقبلها ومردودها الإقتصادي وأثرها على صناعة النفط"، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد 33، العدد 122 صيف 2007.
- 18- طوني مارتن، "التشويق الحديث لتعزيز إنتاج الغاز الطبيعي"، مراجعة عبد الفتاح دندي مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد 34، العدد 126 صيف 2008.
- 19- عبد الفتاح دندي، "الدول العربية على خارطة الطاقة العالمية، مكانة متميزة ومهام حسام" مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد 36، العدد 133 ربيع 2010
- 20- عدالة العجال، "مساهمة التنمية السياحية المستدامة في حماية البيئة"، مجلة العلوم الإجتماعية والإنسانية، جامعة باتنة، العدد 22، جوان 2010.
- 21- علي قروش، تحويل الغاز إلى سوائل GTL، مستقبلها ومردودها الإقتصادي وأثرها على صناعة النفط، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد 33، العدد 122، صيف 2007.
- 22- علي رجب، "أساسيات تسعير الغاز في الأسواق العالمية"، مجلة النفط والتعاون العربي المجلد 33، العدد 120، شتاء 2007.
- 23- عبد الأمير السعد، مجلة "أخبار النفط والصناعة"، العدد 332.
- 24- لوكارباننتي، "إمداد أوروبا بالغاز: الحاجة المتزايدة للتنوع"، مجلة النفط والتعاون العربي المجلد 34، العدد 126، صيف 2008.
- 25- مظفر البرازي، "الإستثمار في قطاع الطاقة في الأقطار العربية: واقعه وآفاقه"، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد 33، العدد 124، ربيع 2008.

- 26- محمد قرصاب، " ترشيد إستخدام الطاقة في القطاع الصناعي في الدول العربية "، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد33، العدد 120، شتاء 2007.
- 27- مأمون عيسى حليبي، "بدائل الوقود في قطاع النقل: تطورات وآفاق"، مجلة النفط والتعاون العربي المجلد 35، العدد 128، شتاء 2009.
- 28- مختار اللبائدي، " نقل الغاز واستخداماته في الدول العربية "، مجلة النفط والتعاون العربي المجلد 34، العدد 126، صيف 2008.
- 29- مجلة سوناطراك " LNG16"، وهران عاصمة عالمية للغاز الطبيعي المميع، العدد01 الجزائر ديسمبر 2009.
- 30- مظفر البرازي، "الإستثمار في قطاع الطاقة في الأقطار العربية واقعة وآفاقه "، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد رقم 33، العدد 124، شتاء 2008.
- 31- مجلة الطاقة والمناجم، العدد 08، الجزائر، جانفي 2008.
- 32- مجلة أخبار النفط والصناعة، العدد 343، أفريل 1999.
- 33- مجلة "أخبار النفط والصناعة " ، العدد332 - ماي 1998.
- 34- محمود حسن رشدي، " البترول العربي وأزمة الطاقة بين الواقع والإنفعال "، مجلة العمل العربية العدد2، 1974.
- 35- ناجي أبي عاد، " الغاز الطبيعي من الخليج إلى أوروبا الغربية "، مجلة النفط والتعاون العربي المجلد 24، العدد 84، 1998.
- 36- وسام قاسم الشالجي أميرة محمد جواد، " تقنية تحويل الغاز إلى سوائل GTL " : مستقبلها ومردودها الإقتصادي وأثرها على صناعة النفط"، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد33 العدد121، ربيع 2007.

4- تقارير ومؤتمرات:

- 1- أوابك ، تقرير الأمين العام السنوي الثالث والثلاثون، دولة الكويت، 2007.
- 2- أوابك ، تقرير الأمين العام السنوي السادس والعشرون، الكويت، 1999.
- 3- أوابك، تقرير الأمين العام السنوي الثاني والثلاثون، 2005.
- 4- أوابك، تقرير الأمين العام السنوي الرابع والثلاثون، دولة الكويت، 2007.
- 5- التقرير الإقتصادي العربي الموحد، أيلول/ سبتمبر، 2004.
- 6- أوابك، إدارة الشؤون الفنية، تنمية موارد الغاز الطبيعي في الدول العربية، دولة الكويت، 2009.
- 7- أوابك، سوناطراك رافعة الاقتصاد الجزائري، العدد 07، يوليو 2009.
- 8- أوابك، صناعة الأسمدة والبتر وكيمياويات في الدول العربية الوضع الحالي والمشاريع المستقبلية" إدارة الشؤون الفنية، الكويت، 2009.
- 9- أوابك، "الأوراق المقدمة لندوة ترشيد إستهلاك الطاقة وحماية البيئة"، القاهرة، 6-8 يونيو- حزيران 2004.

- 10- اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، " ترشيد إستهلاك الطاقة في قطاع الصناعة "، الأمم المتحدة، 2002.
- 11- اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، " الإدارة المستدامة لموارد الطاقة " الدورة السابعة، بيروت، فبراير 2009.
- 12- اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، " ترشيد إستهلاك الطاقة وتحسين كفاءتها في القطاعات العليا لإنتاج الطاقة في دول مختارة"، الأمم المتحدة- نيويورك، 2007.
- 13- أوابك، " ترشيد إستهلاك الطاقة في صناعة التكرير والبتروكيماويات "، مؤتمر الطاقة العربي الثامن، الإدارة الفنية، الكويت، 2005.
- 14- أوابك، " تنمية موارد الغاز الطبيعي في الدول العربية "، إدارة الشؤون الفنية، الكويت، 2009.
- 15- النشرة الشهرية، السنة 26، العدد 10، أكتوبر 2000.
- 16- برهام مصطفى، " الإستغلال الأمثل للغازات الطبيعية في الوطن العربي"، صناعة النفط العربية: مجموعة محاضرات، الجزء الأول، الكويت، منظمة الأوابك، 1983.
- 17- خيرات البيضاوي، إقتصاد الصناعات البتروكيماوية – معهد الإنماء العربي- التقارير الإقتصادية- بيروت- لبنان، 1981.
- 18- سوناطراك، التقرير الإحصائي السنوي 2007.
- 19- سوناطراك، التقرير الإحصائي السنوي 2006.
- 20- سوناطراك، التقرير الإحصائي السنوي 2005.
- 21- سوناطراك، التقرير الإحصائي السنوي 2000.
- 22- مؤتمر الطاقة العربي الثامن، عمان، 2006.
- 23- متعب فرحان القحطاني، التطورات في صناعة الغاز في المملكة العربية السعودية، الإجتماع الثامن لفريق العمل لبحث إمكانية التعاون في مجال إستثمار الغاز الطبيعي، أوابك، دمشق أكتوبر 2008.
- 24- محمد دبس، " صناعة البتروكيماويات في الوطن العربي "، معهد الإنماء العربي، الدراسات التقنية فرع لبنان، 1981.
- 25- وزارة الطاقة والمناجم، " وضع الطاقة في الجزائر، سياسة برامج وأفاق"، ورقة مقدمة لمؤتمر الطاقة العربي الخامس، القاهرة، 1994.
- 26- يوسف يوسف، " تطور السوق الدولية للغاز الطبيعي وأسعاره "، بحث مقدم إلى مؤتمر الطاقة العربي الثاني، الجزء الثالث الدوحة، 1982.

5- الجرائد الرسمية:

- 1- الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، المادة 59 من قانون المحروقات رقم 07،05 ، المؤرخ في 19 ربيع الأول عام 1426 الموافق لـ 28 أفريل 2005، العدد 50.

2- الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، المادة 62 من قانون المحروقات رقم 05،07 ، المؤرخ في 19 ربيع الأول عام 1426 الموافق لـ 28 أبريل 2005، العدد 50.

3- جريدة الشعب، ليوم 3 فيفري 2002.

ثانيا: المراجع باللغة الأجنبية.

1-Ouvrages:

1. Abdennoun keramane, "Pétrole et pays producteurs en développement " liaison énergie francophonie N⁰70, (Québec : Institut de l'énergie et de l'environnement de la francophonie, 2006).
2. Abdelhamid Brahimi, l'économie Algérienne, (Alger O.P.U 1991).
3. AREZKI Ighmat, l'industrie pétrochimique en Algerie, O.P.U 1986.
4. Agence Internationale de l'énergie, GAZ NATUREL : Politiques et perspectives. (France : OCDE / AIE, 1992).
5. Chemseddine Chetour, Pour Une Stratégie énergétique de l'Algérie a l'horizon 2030, (Alger : OPU, 2003).
6. Jean Masseron, Economie des Hydrocarbures, Edition Technip, Paris 1975.
7. Jean-Pierre OLSEM : l'énergie dans le monde : Stratégies face à la crise 2⁰ éditions, Paris, juillet 1984.
8. Kharianovsky, v.vet al, Challenges to reliability in Construction of high Pressure Pipelines, World Gas Conference, Tokyo, june 2003.
9. Mohamed Nasser Thabet, le secteur des hydrocarbures et le développement économique de l'Algérie, (Alger : Entreprise nationale du livre, O, P, U, 1989).
- 10.M. Benhamou, la mutation des marchés gaziers opportunité pour le gaz algérien, Energie & Mines, N⁰ 4 Alger, Avril 2004.
- 11.M. valais Durand, l'industrie du gaz dans le monde, 4^{eme} édition, (Paris édition technique), 1982.
- 12.MEKIDECHE MUSTAPHA, le secteur des hydrocarbures, (Alger. O.P.U) 1983.
- 13.OME, l'industrie du gaz naturel dans les pays en développement du sud et de l'Est de la méditerranée (PSEM), France, 1995.

14. Sadek Boussena et autres, Le défi Pétrolier : questions actuelles du Pétrole et du gaz (Paris : Vuibert, 2006).

2- Thèses :

1. Abdelhamid Medfouni, l'économie industrielle dans la filière gaz naturel dans les pays sous-développés, Thèse Doctorat d'Etat en science économique, université de Constantine, 2002.
2. Eric Delafosse « Enjeux gaziers dans les P V D et dépassement des obstacles institutionnels à l'utilisation de la ressource » unpublished Pr Dissertation, université de Bourgogne et ENSPM, (1993).

3- Revues :

1. BERNARD LAPONCHE, le rôle vital de l'efficacité énergétique pour un développement durable, In : Med énergie (revue Méditerranéenne de l'énergie), N° 16, juillet 2005.
2. Commissions de régulation de l'Electricité et du gaz (Algérie) programme indicatif d'approvisionnement de marché national en gaz naturel 2006-2015, Alger, mars 2006.
3. Habib El- Andaloussi, " le gaz naturel, le combustible qui monte " , Revue de l'énergie , N° 03, (Paris : Revue de l'énergie), 2004.
4. La revue Sonatrach, N°55, Galssi, un projet qui sécurise l'approvisionnement en gaz à long terme de l'Italie, éditée par la direction communication et Stratégie d'image, Avril, 2008.
5. La revue sonatrach, Alger capitale mondiale du GNL en 2010, N°52, mai 2007.
6. la revue : PIPE News, activité transport par canalisation N°=2, Décembre 2004.
7. Les principaux contrats du partenariat, Document interne de la sonatrach décembre 2000.

4- Rapports et Séminaires :

1. Arab Petroleum investments corporation (APICORP), Economic commentary, Volume2, N03, March 2007.
2. APRC, Arab Petroleum Research Center Natural Gas Survey Middle East & North Africa, 2007.
3. APRC, Natural Gas survey ME&NA, 2008.

4. APRC, Arab petroleum research center, Natural gas survey Middle East and North Africa, 2008.
5. Association algérienne de l'industrie du gaz -3^{ème} Symposium- "les GTL une autre forme de valorisation du gaz naturel, Application en Algérie Rapport présenté par Mr Akretch Saïd- Alger. Le 30 et 31 janvier 2002.
6. BP, Statistical review of World Energy, juin, 2005.
7. BP, Statistical review of World Energy, juin 2008.
8. Cedigaz, natural gas in the world, France (2001).
9. Cedigaz, Natural gas in the world, France, 2000.
- 10.EIA, Energy Information Administration, International Energy outlook 2008.
- 11.International Energy agency, world energy investment outlook, 2003.
- 12.IEA, International Energy Agency, " World Energy outlook ", Global Energy Trends, 2007.
- 13.International Energy Agency, World Energy outlook, 2006.
- 14.International Energy outlook, Development of Energy, 2000.
- 15.gaz naturel, Encyclopédie –Microsoft-Encarta2000.
- 16.Natural gas, Production in natural gas in the world, 2000.
- 17.OPEC, Annual Statistical Bulletin, 2005.
- 18.Peter Davies, BP Statistical review of world energy, juin 2008.
- 19.Sonatrach, Rapport Annuel, 2007.
- 20.Statistical Review of world energy, juin, 2008.
- 21.Sonatrach Commercialisation, 5^{ème} édition, 2007.
- 22.Sonatrach, Rapport Annuel, 2000.
- 23.Sonatrach, commercialisation gaz, Alger, 1990.
- 24.Sonatrach, l'exploration en Algérie, Alger, 1986.
- 25.Séminaire international sur la pétrochimie en Algérie," Mesures incitatives pour la pétrochimie, Alger 26/02/2001.
- 26.Shell Gas and power/ gas seminar, Baghdad, April 2002.
- 27.Sonatrach, Commercialisation gaz et développement a l'international 4^{ème} éditions, Alger, Décembre 2004.
- 28.The Arab Petroleum Center, Arab oil & Gas, N=0 856, 16 May 2007.

5- Brochures:

1. David Wilgenbus, les énergies fossiles (Paris : institut de recherche Pédagogique), 2001.
2. Institut Français du Pétrole, Recherche et production du Pétrole et du gaz couts et contrats, (paris, 2002).
3. Rahmim, GTL Prospects, Oil and Gas, journal Week of March 14, 2005.

6- Fiches Techniques :

1. Sonatrach, la fiche Technique de l'unité Hassi R'Mel, Alger, 2000.
2. Sonatrach, la fiche technique de l'unité ALRAR, Alger, 2000.
3. sonatrach, la fiche technique de l'unité Rhourd Nouss, Alger, 2000.
4. sonatrach, la fiche technique de l'unité de Hassi Messaoud, Alger, 2000.
5. sonatrach, la fiche technique de l'unité GASS Touil, Alger, 2000.
6. Sonatrach, la fiche technique de l'unité tin fouée tinbankort,Alger, 2000.

7- Sites Internet :

1. www.unesco.org/science/Publication
2. Http: www.Energy word Group: Uranium resources and nuclear energy
3. Energy nuclear: [hTTP://fr.wiki](http://fr.wikipedia.org/)Pedia.Org/ energy nuclear.
4. la revue Sonatrach, N° 12, février 1999, P61 , sur le site web:
 - a. [www.Sonatrach-](http://www.Sonatrach-dz.com) dz.com
5. la revue Energie & mines N° 3, Novembre 2004, P 124. sus le site web
 - a. [www.mem-algeria.org,](http://www.mem-algeria.org)
6. Gaz de France, contrats de GNL prolongés jusqu'en 2019 en Algérie.
Sur le site : www.boursorama.com
7. www.UAEEC.com

الفهرس

فهرس الأشكال

الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
12	التوزيع الجغرافي للإستثمارات المترجمة في قطاع الطاقة خلال الفترة 2005-2030	01
16	طرق نقل الغاز الطبيعي إلى المستهلكين	02
19	من الموارد إلى الإحتياطي.	03
20	إحتياطيات الغاز الطبيعي المؤكدة في العالم في يناير 2006.	04
21	النسب المئوية لتوزيع إحتياطيات الغاز في الأقطار العربية (يناير 2006).	05
21	إجمالي إحتياطيات العالم من الغاز الطبيعي	06
27	إنتاج الغاز الطبيعي حتى عام 2020	07
30	إجمالي إستهلاك الغاز الطبيعي عربيا	08
32	الزيادة المتوقعة في إستهلاك الغاز الطبيعي في الدول النامية حتى عام 2020.	09
33	الزيادة المتوقعة في إستهلاك الغاز الطبيعي في البلدان الصناعية حتى عام 2020.	10
34	الزيادة المتوقعة في إستهلاك الغاز الطبيعي في البلدان المتحولة حتى عام 2020.	11
42	توزع إنتاج الغاز الطبيعي المسوق في العالم خلال عام 2007	12
43	إستهلاك وتصدير الغاز المسوق في منطقة الشرق الأوسط	13
44	مصادر إمدادات الغاز الطبيعي إلى أوروبا.	14
46	شبكات إمداد غرب أوروبا بالغاز الطبيعي القائمة والمخطط لها	15
63	منظومة وقود النقل الحالية وعلاقتها بمصدر الطاقة الأولية	16
65	توزع إستهلاك الطاقة الأولية على القطاعات المختلفة	17
66	إستهلاك الطاقة في الدول العربية حسب القطاعات.	18
115	مسارات شبكات أنابيب النفط والغاز الطبيعي والسوائل و المتكثفات ومجمعات معالجة الغاز الطبيعي في الجزائر	19
116	خط ميد غاز (الجزائر- اسبانيا)	20
117	خط غالسي (الجزائر- ايطاليا).	21
118	مشروع خط الأنابيب العابر للصحراء "TSGP"	22
121	الإستثمارات في صناعة الغاز في البلدان العربية خلال الفترة (2004-2030)	23
125	إحتياطيات الغاز الطبيعي المؤكدة في الجزائر خلال الفترة 2002-2007.	24
158	تطور إنتاج الغاز الطبيعي المميع في الجزائر.	25
203	السعة الإنتاجية لمشاريع الـ "GTL" حول العالم من عام 1990 حتى الوقت الحاضر مع إحتتماليات تطويرها في المستقبل حتى عام 2020.	26

فهرس الجداول

الصفحة	عنوان الجدول	رقم الجدول
11	تطور العرض الكلي للغاز الطبيعي والبنية التحتية	01
12	الإستثمارات المتركمة في قطاع الطاقة خلال الفترة 2030-2005	02
23	تطور إنتاج الغاز الطبيعي في العالم للفترة (1970- 1999).	03
24	إنتاج سوائل الغاز الطبيعي في العالم 2005-2001.	04
26	إنتاج الغاز الطبيعي وفق المجموعات الدولية حتى عام 2020.	05
31	إستهلاك العالم من الغاز الطبيعي وفق المجموعة الدولية حتى عام 2020.	06
35	إحتياجات وإنتاج العالم من الغاز الطبيعي.	07
37	إستهلاك الغاز الطبيعي وفق المجموعات الدولية.	08
45	إمدادات الغاز إلى أوروبا عام 2020.	09
112	خصائص ناقلات الغاز الطبيعي المسيل في الجزائر	10
114	خطوط نقل الغاز الطبيعي داخل التراب الوطني	11
119	الإستثمار في صناعة الغاز الطبيعي في الجزائر خلال الفترة (2007-2011)	12
124	إحتياجات الغاز الطبيعي في الجزائر "نهاية كل سنة"	13
125	تطور إحتياجات الغاز الطبيعي المؤكدة في الجزائر	14
127	تطور إنتاج الغاز الطبيعي في الجزائر من 1995 إلى 2007.	15
128	تطور إنتاج الغاز الطبيعي المسوق في الجزائر من 1971 إلى 1989.	16
129	تطور إنتاج الغاز الطبيعي المسوق في الجزائر من 1998 إلى 2007.	17
130	تطور إستهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر	18
131	توقع تطور إستهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر 2030-2010.	19
133	تطور الصادرات الغازية الجزائرية نحو أوروبا	20
135	تقدير المسافة من مناطق الإحتياجات الغازية إلى أوروبا الغربية.	21
159	الطاقات الإنتاجية للغاز الطبيعي المسيل في الجزائر سنة 2000.	22
161	تطور صادرات الغاز الطبيعي المسيل في الجزائر .	23
163	عقود تصدير الغاز الطبيعي المميع "LNG"	24
182	الطاقة الإنتاجية للصناعات البتروكيماوية في الجزائر سنة 2001.	25
192	إنعكاسات إجراءات وتقنيات ترشيد إستغلال الطاقة في الصناعة الكيماوية	26

فهرس المحتويات

أ	مقدمة
	الفصل الأول: إقتصاديات الغاز الطبيعي
1	تمهيد
3	المبحث الأول: إستثمارات الغاز الطبيعي.
3	المطلب الأول: الغاز الطبيعي (تعريفه مكوناته أنواعه ومميزاته).
3	أولاً: مفهوم الغاز الطبيعي.
4	ثانياً: مكونات الغاز الطبيعي
6	ثالثاً: أنواع الغاز الطبيعي.
6	رابعاً: خصوصية الغاز الطبيعي (ميزته).
8	المطلب الثاني: التكاليف الإستثمارية اللازمة للغاز الطبيعي.
9	أولاً: التكاليف الإستثمارية للغاز الطبيعي.
10	ثانياً: آفاق تطور الإستثمار في قطاع الغاز الطبيعي.
13	المطلب الثالث: طرق إنتاج وتوزيع الغاز الطبيعي.
13	أولاً : مرحلة البحث والكشف والتنقيب.
14	ثانياً: مرحلة الإستخراج الإنتاج والمعالجة.
15	ثالثاً: مرحلة التوزيع "نقل طاقة الغاز الطبيعي
18	المبحث الثاني: الغاز الطبيعي والميزان التجاري
18	المطلب الأول: إحتياطي وإنتاج وإستهلاك الغاز الطبيعي.
18	أولاً: إحتياطي الغاز الطبيعي.
22	ثانياً: إنتاج الغاز الطبيعي.
28	ثالثاً: إستهلاك الغاز الطبيعي.
34	المطلب الثاني : التوجه الإقتصادي للغاز الطبيعي في التجارة الدولية.
35	أولاً: الحقائق الراهنة والمستقبلية حول الغاز الطبيعي
38	ثانياً: السمات المميزة للتجارة الدولية للغاز وآفاقها المستقبلية

40	المطلب الثالث: التداولات السوقية للغاز الطبيعي وإمداداته
40	أولاً: أسواق الغاز
42	ثانياً: إنتاج الغاز الطبيعي المسوق عربياً وعالمياً
47	خلاصة الفصل الأول.
49	الفصل الثاني: ترشيد استغلال الغاز الطبيعي
50	تمهيد
52	المبحث الأول: مجالات استخدام الغاز الطبيعي
52	المطلب الأول: توليد الطاقة الكهربائية وتحلية المياه
55	أولاً: توليد الطاقة الكهربائية
57	ثانياً: تحلية المياه
61	المطلب الثاني: القطاع الصناعي
62	المطلب الثالث: القطاع التجاري و المنزلي
66	المطلب الرابع: قطاع النقل
66	المبحث الثاني: أهمية ترشيد استخدام الغاز الطبيعي
66	المطلب الأول: الغاز الطبيعي والبيئة
68	أولاً: مفهوم البيئة
69	ثانياً: مفهوم التلوث البيئي في الإقتصاد
72	ثالثاً: دور الطاقة في تلوث البيئة
72	المطلب الثاني: الغاز الطبيعي والتنمية المستدامة
77	أولاً: مفهوم التنمية
81	ثانياً: مفهوم التنمية المستدامة
82	ثالثاً: التعاون في ترشيد استخدام الطاقة
83	المطلب الثالث: الغاز الطبيعي ومصادر الطاقة الأخرى
84	أولاً: مميزات الغاز الطبيعي عن الغاز السائل
85	ثانياً: مقارنة الغاز الطبيعي مع الفحم
88	ثالثاً: مقارنة طاقة الغاز الطبيعي مع الطاقة النووية

89	رابعاً: الغاز الطبيعي والمصادر المتجددة
92	خامساً: الغاز الطبيعي والبتروول
93	خلاصة الفصل الثاني.
95	الفصل الثالث: الإستراتيجية الإقتصادية للغاز الطبيعي الجزائري
96	تمهيد
97	المبحث الأول: الإستراتيجية العامة للغاز في الجزائر
97	المطلب الأول: الإستراتيجية الغازية في الجزائر
98	أولاً: إستراتيجية الطاقة الجزائرية
100	ثانياً: الإستراتيجية الغازية من 1990 إلى غاية 2005.
103	ثالثاً: الإستراتيجية الغازية منذ سنة 2005.
105	المطلب الثاني: النشاطات الأساسية لإستغلال الغاز الطبيعي في الجزائر.
105	أولاً: نشاط البحث والإستكشاف.
107	ثانياً: نشاط الإنتاج في الجزائر.
111	ثالثاً: نشاط النقل
118	المطلب الثالث: الإستثمارات في صناعة الغاز الطبيعي في الجزائر
120	أولاً: الإستثمار في مجال الغاز الطبيعي في الجزائر خلال 2004-2030
122	المبحث الثاني: صناعة الغاز الطبيعي في الجزائر
122	المطلب الأول: إحتياطي، إنتاج الغاز الطبيعي في الجزائر
122	أولاً: إحتياطي الغاز الطبيعي في الجزائر.
126	ثانياً: إنتاج الغاز الطبيعي في الجزائر
129	المطلب الثاني: إستهلاك، تصدير الغاز الطبيعي في الجزائر.
129	أولاً: إستهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر.
132	ثانياً: تصدير الغاز الطبيعي في الجزائر
138	المطلب الثالث: أسعار الغاز الجزائري وأهم عقود الشراكة
138	أولاً: أسعار الغاز الجزائري
143	ثانياً: أهم عقود الشراكة الجزائرية

146	خلاصة الفصل الثالث.
148	الفصل الرابع: تصنيع الغاز الطبيعي في الجزائر وانعكاساته الإقتصادية في ترشيد استغلاله
149	تمهيد
151	المبحث الأول: ترشيد الغاز الطبيعي المميع وانعكاساته الإقتصادية في الجزائر
151	المطلب الأول: مركبات ومشاريع تمميع الغاز الطبيعي في الجزائر
151	أولاً: نشاط التسييل
155	ثانياً: النقل البحري للغاز الطبيعي المميع
156	ثالثاً: نهائيات تحويل الغاز الطبيعي المميع إلى حالته الأصلية
157	المطلب الثاني: البعد الإستراتيجي والتجاري للغاز الطبيعي المميع في الجزائر
157	أولاً: تطور إنتاج الغاز الطبيعي المميع في الجزائر
161	ثانياً: صادرات الغاز الطبيعي المميع من الجزائر
162	المطلب الثالث: آفاق تصدير الغاز الطبيعي المميع الجزائري
162	أولاً: عقود تصدير الغاز الطبيعي المميع
164	ثانياً: الشراكة والحضور على المستوى الدولي
165	المطلب الرابع: إجراءات الترشيد والإنعكاسات الإقتصادية
165	أولاً: تسييل الغاز
166	ثانياً: نقل الغاز المسيل
167	ثالثاً: إعادة الغاز المسيل إلى حالته الغازية (التغويز).
167	المبحث الثاني: ترشيد الصناعة البتروكيماوية وانعكاساتها الإقتصادية في الجزائر
168	المطلب الأول: أهمية الصناعة البتروكيماوية
169	أولاً: أساسيات الصناعة البتروكيماوية
169	ثانياً: الخصائص والمميزات العامة للصناعة البتروكيماوية
176	ثالثاً: إستعمالات الغاز الطبيعي في الصناعة البتروكيماوية
179	المطلب الثاني: مشاريع الصناعة البتروكيماوية في الجزائر
179	أولاً: السياسة الإستثمارية البتروكيماوية
180	ثانياً: تنظيم الصناعة البتروكيماوية

181	ثالثا: المشاريع الهامة للصناعة البتروكيماوية في الجزائر
184	المطلب الثالث: آفاق تطوير الصناعة البتروكيماوية في الجزائر
185	أولا: معوقات الصناعة البتروكيماوية في الجزائر
185	ثانيا: آفاق تنمية الصناعة البتروكيماوية في الجزائر
188	المطلب الرابع: إجراءات الترشيد والإنعكاسات الاقتصادية
188	أولا: أسباب هدر طاقة الغاز الطبيعي في صناعة البتروكيماويات
189	ثانيا: فرص ترشيد إستغلال الغاز الطبيعي في صناعة البتروكيماويات
191	ثالثا: الإنعكاسات الاقتصادية لإجراءات الترشيد
192	المبحث الثالث: تقنيات تحويل الغاز وترشيد إستغلاله في الجزائر
193	المطلب الأول: صناعة تحويل الغاز إلى سوائل
193	أولا: الفوائد والمزايا المهمة لصناعة تحويل الغاز إلى سوائل
195	ثانيا: شروط إقامة مشروع لتحويل الغاز إلى سوائل GTL
195	ثالثا: عملية تحويل الغاز إلى سوائل (GTL).
197	المطلب الثاني: الجدوى الاقتصادية لمشاريع GTL في الجزائر
197	أولا: المرودود الاقتصادي لصناعة الـ GTL : (الجدوى الاقتصادية).
199	ثانيا: العوامل المؤثرة على المرودود الاقتصادي لعملية GTL.
201	ثالثا: مشاريع تحويل الغاز إلى سوائل في الجزائر
202	المطلب الثالث: مستقبل الـ GTL وتطبيقها في الجزائر
202	أولا: مستقبل صناعة تحويل الغاز إلى سوائل
204	ثانيا: تطبيق صناعة تحويل الغاز في الجزائر
206	خلاصة الفصل الرابع
209	إستنتاجات وتوصيات
226	قائمة المراجع
236	الفهرس

«تحم بحمد

الله»

ملخص:

إن الغاز الطبيعي يمثل أنسب أنواع الطاقة ، وهو ما يشرحه لكي يحتل مكانة متميزة بين سائر أنواع الطاقة ويعود ذلك إلى أن استخدام الغاز قد لاقى إقبالا شديدا خاصة في مجالات توليد الكهرباء والإستهلاك المنزلي بحيث إعتبر وقودا مثاليا من حيث تأثيره البيئي ، لذلك فإن مستقبل الغاز الطبيعي يشير بتزايد الإعتماد عليه كمصدر أساسي في سوق الطاقة العالمية ، وذلك لتعدد مزاياه التجارية ولضخامة إنتاجه وإحتياطاته، ومن جانب آخر فإننا وفي معرض المقارنة بينه وبين مصادر الطاقة الأخرى سواء البترول أو الفحم أو مصادر الطاقة المتجددة إتضح لنا أن الغاز هو الأكثر توافرا و الأقل أضرارا من حيث المخلفات وتلوث البيئة، وأخيرا وليس آخرا يمكننا القول بأن الغاز الطبيعي سوف يظل البديل الجزئي والأفضل للزيت الخام على المدى القصير والمتوسط ، شرط تحسين كفاءة استخدامه وترشيد إستهلاكه كون هذا يعتبر مصدرا جديدا وحيويا من مصادر الطاقة والذي يتطلب التخطيط المتكامل والرشيد .

تؤكد الجزائر سنة بعد سنة طابعها الغازي وريادتها في مجال الصناعات الغازية، ونظرا لموقعها الإستراتيجي الهام بشمال إفريقيا، جعل منها ملتقى مفضلا لتعزيز وتدعيم مرتبتها في مجال الإنتاج والتسويق الغازي، وفعلا فإن الغاز الجزائري يشكل مصدر تموين منتظم ذي مصداقية بالنسبة للأسواق الوطنية والدولية.

ويتزايد اهتمام الجزائر ذات الاحتياطات الكبيرة من الغاز الطبيعي إلى استثمار هذه الثروة والعمل على إنشاء صناعات تحويلية مثل معامل البتروكيماويات وتحويل الغاز إلى سوائل، إضافة إلى مشاريع تسييل الغاز وذلك لإضافة قيمة اقتصادية إلى تلك الثروة تعزز اقتصادياتها الوطنية ، بحيث يمكن القول أن الغاز الطبيعي قد أصبح قرينا إلى حد بعيد لعملية التنمية بالبلاد بمفهومها الشامل اقتصاديا واجتماعيا وبيئيا، وأن الدور المتميز الذي يؤديه الغاز الطبيعي في خدمة الاقتصاد الوطني سوف يستمر، بل يتعاضد في المستقبل المنظور لخدمة الأجيال القادمة، وأن ذلك يجيء نتيجة للجهود المتواصلة والإستراتيجية المتكاملة التي أرستها الحكومة الجزائرية بالتعاون مع الشركة الوطنية سوناطراك الممثل الشرعي لقطاع المحروقات في بلادنا، وضعتها موضع التنفيذ وقامت على تطويرها الدائم بما يعكس الإدراك المبكر لأهمية وحيوية دور الغاز الطبيعي في الحاضر والمستقبل وترشيد استغلاله خدمة للتنمية الاقتصادية.

الكلمات الدالة: الغاز الطبيعي، الغاز الطبيعي المسيل، الإحتياطي، الإنتاج، الإستهلاك، الصادرات، التجارة الدولية الأسعار، الشراكة الأجنبية، الصناعة البتروكيماوية، صناعة تحويل الغاز إلى سوائل، وحدات التسييل، أنابيب الغاز.

Résumé:

Le gaz naturel représente l'énergie la plus appropriée, ce qui le permette d'occuper une position distinguée parmi tout autre type d'énergie. Cela est dû à sa très ample utilisation dans les domaines de génération d'électricité et de consommation aux foyers, vu qu'il est un carburant idéal de par ses effets sur l'environnement. Pour cette raison, l'avenir du gaz naturel promet l'augmentation de sa consommation comme source principale dans le marché mondial de l'énergie, grâce à la multitude de ses qualités commerciales et l'ampleur de sa production et ses réserves.

D'un autre côté, et dans le cadre de comparaison entre le gaz naturel et les autres types d'énergie à savoir le pétrole, le charbon ou les sources des énergies renouvelables, nous avons la conviction que le gaz est la source d'énergie la plus disponible et la moins-nocive de par ses déchets et la pollution à causer. Finalement, nous pouvons dire que le gaz naturel restera la substitution partielle et meilleure à l'huile brut au court et moyen terme, à condition d'améliorer son utilisation et rationaliser sa consommation puisque c'est une source d'énergie nouvelle et vitale qui nécessite une planification complète et rationnel.

L'Algérie confirme année après année son statut de gaz et sa leadership dans le domaine des industries de gaz grâce à son importante position stratégique au Nord africain, ce qui a fait qu'elle soit un carrefour préféré pour le soutien et la promotion de son statut dans le domaine de production et de commercialisation de gaz. Effectivement, le gaz algérien est considéré par les marchés locaux et étrangers comme une source d'approvisionnement régulière et fiable.

L'intérêt croissant en Algérie, ce pays aux grandes réserves de gaz naturel, à investir cette richesse et de travailler à mettre en place des industries manufacturières telles que les usines pétrochimiques et de gaz en liquides, en plus de projets de liquéfaction de gaz pour ajouter une valeur économique à cette richesse susceptible de promouvoir ses économies nationales, de telle façon qu'on puisse dire que le gaz naturel est devenu indissociable au processus de développement avec son concept global: économique, social et écologique, et que son rôle majeur joué au service de l'économie nationale continuera, voir s'amplifiera au futur proche pour le bien être des générations à venir, et que cela est dû aux efforts continus et stratégiques déployés par le Gouvernement algérien en collaboration avec la société national Sonatrach le représentant légal du secteur d'hydrocarbures en Algérie. Efforts mis en exécutions par le gouvernement qui a veillé à son permanent développement, ce qui reflète la conscience précoce de l'importance et la vitalité du rôle que joue le gaz naturel aujourd'hui et à l'avenir, et la rationalisation de son exploitation au service du développement économique.

Les mots clés: le gaz naturel, le gaz liquéfié, réserves, production, consommation, exportations, commerce international, les tarifs, partenariat étranger, l'industrie pétrochimique, l'industrie de liquéfaction du gaz, unités de liquéfaction, pipelines.