

## القسم الثاني

### الطاقة الكهربائية والغاز الطبيعي في الوطن العربي

الفصل الخامس : الطاقة الكهربائية في الوطن العربي .

الفصل السادس : الغاز الطبيعي في الوطن العربي .



## الطاقة الكهربائية في الوطن العربي

- واقع الطاقة في الوطن العربي
- قطاع الطاقة الكهربائية
- الاستطاعة المركبة
- إنتاج الطاقة الكهربائية
- الطاقة المائية في الوطن العربي
- الكهرباء والنشاط الإقتصادي
- المشاكل التي تواجه قطاع الكهرباء العربي
- رأس المال اللازم للاستثمار في المنشآت الكهربائية
- تسعير الطاقة الكهربائية
- المشاكل الفنية
- التطورات المستقبلية لقطاع الطاقة الكهربائية
- الطلب المستقبلي على الطاقة الكهربائية
- الطاقة الكهربائية بالنسبة للطاقة الأولية
- إمكانيات استبدال النفط بالمصادر الأخرى لتوليد الطاقة الكهربائية في الوطن العربي
- استخدام مصادر الطاقة الأولية الأخرى ( غير النفط والغاز )
- استخدام مصادر الطاقة الجديدة
- تطوير تكنولوجيا تخزين الطاقة الكهربائية
- ربط الشبكات الكهربائية
- تحسين كفاءة الأنظمة الكهربائية
- المشاريع المشتركة لإنتاج الكهرباء والحرارة
- الاستثمار المطلوب في قطاع الكهرباء



يعتبر قطاع الطاقة الكهربائية من أهم القطاعات الاقتصادية في جميع البلدان العربية وهو أهمها في العديد من البلدان الخليجية ، حيث أصبح الاعتماد على الطاقة الكهربائية اعتماداً كاملاً ، ليس فقط لأمور الصناعة وتوفير الرفاهية ، بل لتلبية المتطلبات الأساسية اللازمة لاستمرار الحياة العادية مثل ضخ المياه وتكييف الهواء

لقد كان نمو الطلب على الطاقة الكهربائية في الوطن العربي سريعاً جداً ومطرداً ، إذ بلغ معدل النمو في السنوات الأخيرة حوالي ( ٣ - ٤ ) إضعاف معدلات النمو العالمية ، ولم يقتصر هذا النمو على البلدان العربية المنتجة أو المصدرة للنفط ، بل تعداها إلى جميع البلدان بما فيها تلك التي تفتقر جزئياً أو كلياً لمصادر الطاقة مثل الأردن واليمن

ونظراً لهذا النمو الكبير في الطلب على الطاقة الكهربائية ، ولكون المرافق والمنشآت الكهربائية تحتاج إلى استثمارات كبيرة جداً ، فإن الاستثمار في قطاع الكهرباء فاق الاستثمار في أي قطاع من القطاعات الاقتصادية في الوطن العربي وتجاوز ( ١٠ / ) من تكوين رأس المال الثابت في كثير من البلدان .

وستتناول هذه العوامل التي ساعدت على هذا النمو الكبير في الطلب على الطاقة الكهربائية التي كان من أهمها انخفاض سعر بيع الطاقة الكهربائية في الكثير من البلدان العربية مما أدى إلى الابتذال والاسراف في استعمالها ، وبالتالي اهدار الثروات النادرة في الوطن العربي .

كما سنقوم باستعراض الطلب العربي على الكهرباء وكيفية تطوره بالمقارنة مع الطلب العالمي وسنتعرض كذلك إلى أسعار الطاقة الكهربائية في الوطن العربي مقارنة بتكلفة الانتاج الحقيقية لهذه الطاقة .

إن أحد مظاهر قطاع الكهرباء العربي هو نقص الربط الكهربائي بين العديد من البلدان العربية وبالتالي فقدان الفوائد الفنية والإقتصادية التي تجنيها البلدان المتجاورة نتيجة ربط شبكاتها الكهربائية .

إن قطاع الكهرباء العربي هو جزء من قطاع الطاقة الإجمالي ، ولكن نسبة استهلاك الطاقة الكهربائية إلى استهلاك الطاقة الإجتماعية في الوطن العربي هي حالياً في تزايد مستمر ، وذلك نتيجة النمو الإجتماعي والاقتصادي والاعتماد المطرد على الكهرباء ، ولذا فإننا سنحاول الربط بين قطاع الكهرباء وقطاع الطاقة الإجمالية في الوطن العربي وإن كنا سنتناول قطاع الطاقة الكهربائية بتفصيل أكبر ، وذلك من حيث تطوره ومصادره المختلفة وتوقعات الطلب المستقبلي والاستثمارات المطلوبة لهذا القطاع .

وأخيراً ، لا بد من الإشارة إلى إنه لا يمكن اعتبار الوطن العربي أو النظر إليه كوحدة إقتصادية واحدة ، فهو يضم اثنين وعشرين بلداً ، بعضها يعتبر من أغنى بلدان العالم والبعض الآخر من أكثرها احتياجاً وهذا بدوره ينعكس على قطاع الكهرباء في كل من هذه البلدان .

## واقع الطاقة في الوطن العربي

تعتبر المنطقة العربية المنتج الرئيسي للطاقة في العالم وخاصة في مجال النفط الخام ، وقد زودت المنطقة العربية العالم في عام ١٩٨٢ بما مقداره ( ٦٧٨ ) مليون طن مكافئ نطفي من الطاقة الأولية وهذا يساوي ما نسبته ( ١٠ ٪ ) من احتياجات العالم لذلك العام . كما أن الوطن العربي أنتج ما مقداره ( ٥٩٧ ) مليون طن من النفط الخام أي حوالي ( ٢١ ٪ ) مما استهلكه العالم من هذه المادة كما هو موضح في الجدول رقم ( ١ - ٢ ) هذا واستهلك الوطن العربي ( ٢٠ ٪ ) مما أنتجه من الطاقة .

جدول رقم ( ١ - ٢ )

إنتاج الطاقة لعام ١٩٨٢

( مليون طن مكافئ نطفي )

مصدر الطاقة	الوطن العربي	العالم	نسبة الوطن العربي من العالم (٪)
نقط خام	٥٩٧	٢٧٥٥	٢١.٧٠
غاز	٧٥	١٣٤٨	٥.٥٠
فحم	١	٢.٩٠	—
طاقة مائية	٥	٤٦٩	١.٠٦
طاقة نووية	—	٢٣٦	٠
المجموع	٦٧٨	٦٨٩٨	٩.٨٠

## قطاع الطاقة الكهربائية في الوطن العربي

يتميز قطاع الكهرباء في الوطن العربي بالمعالم التالية :

- النمو السريع جداً في الطلب .
- التفاوت الكبير في الطلب بين البلدان العربية .
- الاعتماد الكلي على المعدات المستوردة وفي كثير من الحالات على الخبرات الأجنبية والعمالة المستوردة .
- الاعتماد الكلي على المحطات الحرارية التي تحرق النفط الخام ومشتقاته والغاز الطبيعي وإلى حد أقل على الطاقة المائية .

— المشاكل الفنية والاقتصادية الناتجة عن تعثر الأداء ونقص التخطيط .

### ١ - الاستطاعة المركبة :

تقدر الاستطاعة المركبة في الوطن العربي في عام ١٩٨٢ بما مقداره ( ٤٥٠٠٠ ) ميغاوات منها ١٢ / مولدات كهرومائية كما هو ملخص في الجدول رقم ( ٢ - ٢ ) .

يلاحظ من الجدول ( ٢ - ٢ ) أن التوربينات الغازية لازالت تساهم بنسبة مرتفعة من إجمالي الاستطاعة التوليدية في الوطن العربي ، ورغم إنخفاض كفاءة هذا النوع من المولدات وحاجتها لأن تحرق الأنواع الجيدة من الوقود مثل الغاز الطبيعي ووقود الديزل . إما أسباب ارتفاع نسبة مساهمة التوربينات الغازية فيمكن تلخيصها بما يلي :

جدول رقم ( ٢ - ٢ )

الاستطاعة المركبة في الوطن العربي

لعام ١٩٨٢

نوع المولد	الاستطاعة المركبة ( م. و ) ( ° )	نسبة المساهمة
كهرومائية	٥١٣٢	١٢
بخارية	٢٠٩١٢	٤٦
غازية	١٥٤٤٣	٣٤
ديزل	٨٤٥	٢
توليد ذاتي ( مزيج )	٢٦٨٢	٦
		١٠٠

— وفرة الوقود وبأسعار منخفضة وخاصة الغاز المصاحب .

— النقص في المياه اللازمة للتبريد في معظم المناطق .

— السرعة المطلوبة في تركيب المولدات لمقابلة الطلب المتزايد على الطاقة الكهربائية .

ومن المتوقع أن تبقى نسبة مساهمة التوربينات الغازية في إجمالي الاستطاعة التوليدية مرتفعة حتى نهاية القرن الحالي وخاصة في البلدان المصدرة للنفط .

## ٢ - إنتاج الطاقة الكهربائية :

وصل إنتاج الطاقة الكهربائية في الوطن العربي في عام ١٩٨٣ إلى حوالي ( ١٣٩ ) تيراواط ساعة ( ت.و.س ) أي أن إنتاج هذه الطاقة نما خلال السنوات العشر الماضية ( ١٩٧٣ - ١٩٨٣ ) بنسبة ( ١٥ ٪ ) سنوياً ، بينما كانت نسبة النمو في العالم للفترة نفسها حوالي ( ٤.٥ ٪ ) سنوياً ، هذا ويوضح الجدول رقم ( ٢ - ٢ ) تطور نمو الطلب على الطاقة الكهربائية في الوطن العربي خلال السنوات العشر الماضية .

جدول ( ٢ - ٢ )

تطور نمو الطلب على الطاقة الكهربائية

السنة	معدل النمو السنوي (٪)		الطاقة المولدة في الوطن العربي ( ج . و . س ) (*)
	العالم	الوطن العربي	
١٩٧٣	٧.٥	١١.٣	٢٤٧٣.٠
١٩٧٤	٣.٠	١٢.٧	٣٩١٢.٠
١٩٧٥	٣.١	١٣.٣	٤٤٣٣.٠
١٩٧٦	٧.١	١٣.٨	٥٠٤٥.٠
١٩٧٧	٥.٢	١٨.٢	٥٩٦٢.٠
١٩٧٨	٤.٣	١٦.٧	٦٩٥٩.٠
١٩٧٩	٥.٠	١٥.٧	٨٠٥١.٠
١٩٨٠	٥.٠	١٥.٠	٩٢٥٠.٠
١٩٨١	٤.٩	١٥.١	١٠٦٤٦٧
١٩٨٢	٤.٧	١٤.٨	١٢٢٢٢٤
١٩٨٣	٤.٦	١٤.٣	١٣٩٦٧٢

( \* ) جيفوات ساعة = ٦١٠ كيلواط ساعة

وهناك يمكن تقسيم مراحل نمو الطلب على الطاقة الكهربائية في الوطن العربي إلى المراحل الموضحة

في الجداول رقم ( ٢ - ٤ ) .

جدول رقم ( ٤ - ٢ )

مراحل نمو الطلب على الكهرباء في الوطن العربي

معدل النمو السنوي ( % )		الفترة
العالم	الوطن العربي	
٧.٢	١٣.٠	١٩٧٣ - ١٩٧٠
٥.٠	١٣.٥	١٩٧٦ - ١٩٧٤
٤.٠	١٥.٦	١٩٨٠ - ١٩٧٧
٣.٥	١٢.٠	١٩٨٥ - ١٩٨١

يتضح من الجداول السابق ما يلي :

— إن نمو الطلب على الطاقة الكهربائية في الوطن العربي كان دائماً مرتفعاً جداً وتجاوز ( ١٠ / % ) منذ عام ١٩٧٠ وحتى الوقت الحاضر .

— عاى أثر رفع أسعار النفط في نهاية عام ١٩٧٣ ، فقد انخفض نمو استهلاك الطاقة الكهربائية في العالم بصورة واضحة ( من ٧.٢ % إلى ٤.٧ % ) ، بينما استمر النمو المرتفع في الوطن العربي .

— إن نمو الطلب على الكهرباء وصل ذروته في الفترة ١٩٧٧ - ١٩٨٠ ( وفي سنة ١٩٧٧ بالذات ) أى بعد حوالي ( ٣ - ٤ ) سنوات من الارتفاع الكبير في دخل الوطن العربي نتيجة تعديل أسعار النفط في عام ١٩٧٣ . وهذه الفترة ( ٣ - ٤ سنوات ) هي الفترة التي يحتاجها بناء التجهيزات التوليدية ومراكز الاستهلاك .

— شهدت الفترة ١٩٨١ - ١٩٨٥ استمرار النمو الكبير في الطلب ولكن بمعدلات أقل من المعدلات التي سادت في الفترة السابقة ، مما يعني ان الوطن العربي قد تجاوز قمة النمو المتسارع الذي مر في النصف الثاني من السبعينات ومن المؤكد ان النمو في الطلب الذي حدث في عام ١٩٧٧ والذي بلغ ( ١٨.٢ / % ) هو معدل النمو الاقصى ولن يتكرر

هذا ، ويرغم النمو الكبير في الطلب على الطاقة الكهربائية ( في الوطن العربي ، الا أن معدل استهلاك الفرد العربي من الكهرباء لا يزال متواضعاً بالمقاييس العالمية ويتضح ذلك في الجدول رقم ( ٥ - ٢ )

جدول رقم ( ٥ - ٢ )

إنتاج الوطن العربي من الكهرباء

مقارنة بالإنتاج العالمي لعام ١٩٨٣

نصيب الفرد (ك.و.س)(***)	الاستطاعة التوليدية (ج. و.) (**)	الطاقة المولدة (ت.و.س) (*)	
٧٩٠ ٢٠٠٠	٤٣ ٢١٠٠	١٣٩ ٩١٠٠	الوطن العربي العالم
٣٩٠٥	٢	١٠٥	نسبة الوطن العربي إلى العالم (/)

يتضح من الجدول السابق ان معدل استهلاك الفرد العربي لا يتجاوز ( ٤٠ ٪ ) من معدل استهلاك الفرد العالمي ومع ذلك فإن معدلات استهلاك الفرد في الوطن العربي تختلف من بلد لآخر ، وهي تتراوح من ( ٤٧ ) ك . و . س في الصومال وهذا الرقم يعتبر من أقل الأرقام في العالم ويصل إلى حوالي ( ٨٠٠٠ ) ك . و . س في الكويت وهو يعتبر من أعلى الأرقام في العالم .

### ٣ - الطاقة المائية في الوطن العربي :

يعتبر استخدام القوى المائية لتوليد الطاقة الكهربائية متقدماً في الوطن العربي ، حيث أن بعض المحطات الكهرومائية في الجزائر ولبنان والمغرب وفلسطين قد تم تشغيلها في الثلاثينات ، وكما تبين من الجدول رقم ( ٢ - ٢ ) فإن الاستطاعة التوليدية المركبة في الوطن العربي بلغت في عام ١٩٨٣ حوالي ( ٤٥٠٠٠ ) ميغاواط منها حوالي ( ٥١٣٢ ) ميغاواط ( أي ما نسبته ١٢ ٪ ) من المولدات الكهرومائية . ولقد بلغت الطاقة المولدة من المحطات الكهرومائية للعام نفسه ما مقداره ( ١٦٠٠٠ ) ج . و . س أي حوالي ( ١١ ٪ ) من إجمالي الطاقة المولدة في الوطن العربي ، وبالرغم من أن هذه النسبة تعتبر جيدة إلا أنه لا يمكن القول بأن الوطن

( \* ) تيراواط ساعة = ٩١٠ كيلوواط ساعة

( \*\* ) جيجاواط

( \*\*\* ) كيلوواط ساعة

العربي غنى بالطاقة المائية . وبشكل عام فإنه يمكن تصنيف الوطن العربي من حيث توفر الطاقة المائية إلى ثلاث مجموعات كما هو موضح في الجدول رقم ( ٦ - ٢ ) .

جدول رقم ( ٦ - ٢ )

تصنيف الوطن العربي حسب توفر الطاقة المائية

طاقة مائية موفرة	طاقة مائية محدودة	غير متوفرة
مصر ، السودان سوريا ، لبنان	تونس ، الجزائر	باقي البلدان العربية

إن مصر وسوريا والسودان تعتمد اعتماداً كبيراً على مصادر الطاقة المائية في إنتاج الكهرباء . كما إن المصادر المائية تساهم مساهمة محدودة في مواجهة الطلب على الطاقة الكهربائية في كل من الجزائر والمغرب وتونس والعراق

#### ٤ - الكهرباء والنشاط الاقتصادي :

إن من أهم العوامل التي تسببت في معدلات النمو العالية في استعمال الطاقة الكهربائية في الوطن العربي خلال العقد الماضي ، هو أن الكثير من الأنظمة الكهربائية العربية لم يكن قد اكتمل إنشاؤه حتى بداية عام ١٩٧٣ ، وبالتالي فإن إنشاء هذه الأنظمة وتشغيلها أديا بطبيعة الحال إلى تزويد مناطق لم تكن مزودة أصلاً بالكهرباء . مما ساهم في زيادة الطلب . أما العامل الثاني فهو النشاط الاقتصادي المكثف ومعدلات النمو السريعة في الداخل الناتج عن الثروة النفطية التي تحققت بعد عام ١٩٧٣ . هذا ويبين الجدول رقم ( ٧ - ٢ ) العلاقة بين الطلب على الطاقة الكهربائية والنمو الاقتصادي .

يتبين من الجدول ما يلي :

— مساهمة الطاقة الكهربائية في الدخل القومي الإجمالي في الوطن العربي لا زالت ضعيفة .

— النمو في الطلب على الطاقة الكهربائية إلى النمو في الطلب على الطاقة الإجمالية في الوطن العربي مازال منخفضاً بالمقاييس العالمية ( يعزى هذا إلى معدلات النمو العالية في استهلاك الطاقة الإجمالية بسبب توفر الوقود الرخيص ) .

ان المستويات المنخفضة في استخدام الطاقة الكهربائية في الوطن العربي نتجت عن :

— التطور البطيء في قطاع الطاقة الكهربائية في الوطن العربي قبل بداية السبعينات .

جدول رقم (٧ - ٢)

الكهرباء والتطور الاقتصادي لعام ١٩٨٣ (\*)

العالم	الوطن العربي	
٩١٠٠	١٣٩	انتاج الطاقة الكهربائية (ت.و.س.)
٦٩٢٥	١٤٠	الطلب الإجمالي على الطاقة (م.ط.م.ن.)**
١١٧٠٠٠	٤٠٧	الناتج القومي الإجمالي (مليار دولار)
		الكهرباء / الناتج القومي الإجمالي
٠.٧٨	٠.٣٤	(ك.و.س. / دولار)
		النمو في الطلب على الطاقة الكهربائية
٣.٦	١٥	(%) (١٩٨٣ - ١٩٧٣)
		النمو في الطلب على الطاقة الإجمالية
١.٥	١٠	(%) (١٩٨٣ - ١٩٧٣)
٢.٤	١٠.٥	نمو الكهرباء / نمو الطاقة

(\*) مقدر .

(\*\*) مليون طن مكافئ نفطي .

— النقص في رأس المال اللازم للاستثمار في معظم البلدان العربية ذات الكثافة السكانية الكبيرة .

— النقص في الصناعة الثقيلة والميكنة ومحدودية مساهمة الصناعة في الناتج القومي الإجمالي

— البلدان العربية ( باستثناء دول مجلس التعاون الخليجي ) إما إنها تتمتع بمناخ معتدل ، بحيث لا

تحتاج إلى تدفئة وتبريد بشكل مستمر وإما إنها لا تقدر على ذلك .

إن كون استخدام الطاقة الكهربائية في الوطن العربي مازال منخفضاً لا يعنى ضرورة تشجيع الإكتارمن

استهلاكها إلى حد الإسراف ، بل يعنى أنه يجب تعميم استعمال الطاقة الكهربائية في المناطق التي لا زالت

محرومة منها ، مع ضرورة مراعاة أن يتم ذلك بكفاءات أعلى ووسائل ترشيد أفضل من تلك التي تحققت في

الماضى

## المشاكل التي تواجه قطاع الكهرباء العربي

تختلف المشاكل التي تواجه قطاع الكهرباء في الوطن العربي إلى أخرى فبعض البلدان العربية تجد صعوبة في توفير رأس المال اللازم للإستثمار في المنشآت الكهربائية والبعض الآخر يعاني من النقص في القوى العاملة الماهرة والمدربة ، ويمكن تلخيص المشاكل التي تواجه قطاع الكهرباء في الوطن العربي بما يلي :

### ١ - رأس المال اللازم للإستثمار في المنشآت الكهربائية :

يمكن تصنيف البلدان العربية حسب إمكانية تمويل مشاريع الطاقة الكهربائية إلى المجموعات التالية :

#### — المجموعة الأولى :

وهي تضم البلدان التي تعاني من نقص ظاهر في رأس المال اللازم وهي : الأردن ، والسودان ، مصر ، لبنان ، اليمن الشمالي ، اليمن الجنوبي ، الصومال ، موريتانيا ، المغرب ، تونس وسوريا

#### — المجموعة الثانية :

وهي تضم البلدان التي لديها اكتفاء ذاتي وتضم كلاً من : الجزائر ، البحرين ، عمان والعراق .

#### — المجموعة الثالثة :

وهي البلدان التي يتوفر عندها فائضاً في رأس المال وتضم كلاً من : الجماهيرية العربية الليبية ، الكويت ، الإمارات العربية المتحدة ، قطر ، والمملكة العربية السعودية .

والجدير بالذكر أن حوالي ( ٧٠٪ ) من العرب يعيشون في بلدان المجموعة الأولى وإن ( ٨٥٪ ) من هؤلاء يقل نصيب الفرد الواحد منهم عن ١٠٠٠ دولار أمريكي من الناتج القومي الإجمالي . إما الـ ١٥٪ الباقية فيتراوح دخل الفرد فيها بين ( ١٠٠٠ - ٤٠٠٠ ) دولار أمريكي ( إحصائيات ١٩٨٢ ) .

ولذا فإن صناديق التمويل العربية والعالمية ووكالات المساعدات تلعب دوراً كبيراً في تمويل المشاريع الكهربائية في الوطن العربي ، وفي الحقيقة فإن دور مصادر التمويل هذه لم يقتصر على توفير القروض . بل تعداه في كثير من الأحيان إلى المساعدات الفنية والتنظيم المؤسسي والإداري الذي أثبت أن له قيمة كبيرة في كثير من الأحيان .

### ٢ - تسعير الطاقة الكهربائية :

تتفاوت التعريفات الكهربائية في الوطن العربي تفاوتاً كبيراً ، فبينما تقل التعريفات عن ٢ فلس / ك. و.س. في الكويت نجد أنها تزيد عن ٥٠ فلساً / ك. و.س. في الأردن واليمن ، وبين هذين الرقمين المتطرفين توجد كل أنواع التعريفات الكهربائية ، وبشكل عام يمكن القول أن بعض البلدان المصدرة للنفط تبيع الطاقة الكهربائية

بأسعار اسمية تقل كثيراً عن التكلفة الحقيقية ، بينما لا يوجد أمام البلدان المستوردة للتقط خيار إلا أن يبيع الطاقة الكهربائية بالتكلفة الحقيقية ، وهي تكلفة مرتفعة أصلاً بسبب صغر حجم الأنظمة الكهربائية في هذه البلاد . مع أن يبيع الكهرباء بسعر يقل عن التكلفة قد يساعد على النمو الاقتصادي والاجتماعي إلا إنه من ناحية أخرى يؤدي إلى تبيد الثروة الوطنية وضياع مصادر الطاقة النادرة ، ولذا فإن إعادة النظر في سياسات تسعير الطاقة الكهربائية في البلدان العربية حتى تعكس التكلفة الحقيقية أصبح أمراً ملحاً .

### ٣ - المشاكل الفنية :

لقد نما قطاع الكهرباء في الوطن العربي بشكل سريع خلال السنوات العشر الماضية . ولقد رافق هذا النمو الكبير مشاكل عديدة ومعقدة بعضها ناتج عن عدم توفر الخبرات الفنية اللازمة للتخطيط والتصميم والتنفيذ والمتابعة ، وكذلك عدم توفر القوى العاملة المدربة والماهرة القادرة على استيعاب التكنولوجيا الجديدة حتى تتمكن من تشغيل وصيانة الأجهزة والمنشآت الكهربائية ، كما أن بعض المشاكل تنتج بسبب عدم توفر الأموال اللازمة لتوفير احتياطي كافٍ في الاستطاعة التوليدية أو شبكات نقل وتوزيع يمكن الاعتماد عليها أو حتى شراء قطع الغيار الضرورية ، ويمكن تلخيص المشاكل الفنية التي يعاني منها قطاع الكهرباء العربي بما يلي :

— عدم توفر أجهزة التخطيط المناسبة في الكثير من البلاد العربية ، مما يسبب في إرباكات كثيرة في أنظمة الطاقة الكهربائية ناتجة عن عدم دقة المعلومات التي تبني عليها خطط التوسع في هذه الأنظمة .

— تأخير في تنفيذ المشاريع وذلك وبشكل رئيسي بسبب المعوقات في قطاع الإنشاءات المدنية المثقل بالأعباء .

— انقطاعات كثيرة للتيار الكهربائي بسبب نقص في القوى العاملة الماهرة اللازمة للتشغيل والصيانة .

— توافر ( Availability ) قليل نسبياً لمحطات التوليد وذلك بالقياس بالدول المتطورة بسبب طول الفترة اللازمة لصيانة وحدات التوليد وكذلك بسبب كثرة الانقطاعات القسرية ( Forced Outages ) الناتجة عن عدم اتباع أساليب الصيانة الوقائية ( Preventive Maintenance ) .

— اعتمادية ( Reliability ) قليلة نسبياً وخاصة في البلاد التي تعاني من نقص واضح في رأس المال اللازم لتوفير احتياطي معقول في الاستطاعة التوليدية ، وكذلك بناء شبكات نقل وتوزيع ومحطات تحويل كافية .

## التطورات المستقبلية لقطاع الطاقة الكهربائية

كل المؤشرات تدل على أن الطلب على الطاقة الكهربائية في الوطن العربي سيستمر في النمو بمعدلات عالية تفوق معدلات النمو في العالم ويفوق كذلك معدلات النمو في بقية الأقاليم النامية . وسوف نحاول هنا أن نضع تصوراً للطلب على الطاقة الكهربائية والاستثمارات اللازمة لها للفترة القادمة .

### أ - الطلب المستقبلي على الطاقة الكهربائية :

سيتأثر الطلب على الطاقة الكهربائية في البلاد العربية بالعاملين التاليين :

— النمو الاقتصادي وهذا سيتأثر إلى حد كبير بالدخل الناتج عن تصدير النفط .

— سياسة تسعير الطاقة في البلدان العربية أي الأسعار التي تباع بها الطاقة للمستهلك

المحلي .

وفي محاولة توقع الطلب المستقبلي على الطاقة الكهربائية فقد تم اعتبار التصورات الثلاثة

التالية :

### التصور الأول :

وهو يفترض استمرار معدلات النمو واتجاهات التنمية الحالية السريعة مع استمرار سياسات التسعير

الحالية حيث أسعار الطاقة مدعومة في معظم البلدان العربية .

### التصور الثاني :

وهو يفترض إنخفاض معدلات النمو الاقتصادي عن المعدلات الحالية . مع استمرار دعم أسعار الطاقة

للمستهلك المحلي

### التصور الثالث :

وهو يفترض إنخفاض معدلات النمو الاقتصادي عن المعدلات السائدة حالياً بالإضافة إلى تبني سياسات

تسعير واقعية ، واتخاذ عدد من الإجراءات الأخرى التي تؤدي إلى ترشيد الاستهلاك .

جدول رقم ( ٨ - ٢ )

توقعات معدلات النمو السنوية

( ١٩٨١ - ٢٠٠٠ )

التصور الثالث ( % )	التصور الثاني ( % )	التصور الأول ( % )	الفترة
٧	٩	١٢	١٩٨٥ - ١٩٨١
٥	٧	١٠	١٩٩٠ - ١٩٨٦
٣	٦	٨	١٩٩٥ - ١٩٩١
٢	٥	٦	٢٠٠٠ - ١٩٩٦

وبناء على هذه التصورات في معدلات النمو فإن جدول ( ٩ - ٢ ) يبين توقعات الطلب على الطاقة الكهربائية وكذلك الاستطاعة التوليدية المطلوبة حتى نهاية القرن .

جدول رقم ( ٩ - ٢ )

توقعات إنتاج الطاقة الكهربائية

والاستطاعة التوليدية المطلوبة

( ١٩٨٥ - ٢٠٠٠ )

التصور الثالث		التصور الثاني		التصور الأول		السنة
الطاقة ( ت.و.س )	الاستطاعة ( و. م )	الطاقة ( ت.و.س )	الاستطاعة ( و. م )	الطاقة ( ت.و.س )	الاستطاعة ( و. م )	
١٥٩	٥٠٠٠٠	١٦٥	٥٢٠٠٠	١٧٤	٥٥٠٠٠	١٩٨٥
٢٠٠	٦٠٠٠٠	٢٣١	٧٥٠٠٠	٢٦٣	٨٨٥٠٠	١٩٩٠
٢٣٢	٧٠٠٠٠	٣١٠	١١٠٠٠٠	٣٨٦	١٢٥٠٠٠	١٩٩٥
٢٥٦	٧٨٠٠٠	٣٩٦	١٣٥٠٠٠	٥١٦	١٦٠٠٠٠	٢٠٠٠

التصور الأول يمثل الحد الأعلى في الطلب على الطاقة الكهربائية والتصور الثالث يمثل الحد الأدنى للطلب على هذه الطاقة . ويمكن القول إنه ما لم تحدث تطورات اقتصادية مفاجئة فإن الطلب على الطاقة الكهربائية سوف يكون بين هذين التصورين أي أن التصور الثاني هو الأقرب إلى الواقع ، أي أن الطلب العربي على الطاقة الكهربائية في عام ٢٠٠٠ سيكون في حدود ٤٠٠ ت.و.س. وإن الاستطاعة التوليدية المطلوبة لمواجهة هذا الطلب ستكون في حدود ( ١٢٥ ) ألف ميغاواط .

### ٣ - الطاقة الكهربائية بالنسبة للطاقة الأولية :

بلغت احتياجات قطاع الطاقة الكهربائية في عام ١٩٨٢ ما مقداره ( ٤٣ ٨ ) م.ط.م. من الطاقة الأولية كان أكثر من نصفها من النفط ومشتقاته ، إذ أن النفط مازال المصدر الرئيسي لتوليد الطاقة الكهربائية كما يتبين من الجدول رقم ( ١٠ - ٢ ) .

يلاحظ من الجدول رقم ( ١٠ - ٢ ) أن الوطن العربي لا يزال يعتمد اعتماداً رئيسياً على النفط والغاز الطبيعي في إنتاج الطاقة الكهربائية ، إذ أن هذين المصدرين قد ساهما في إنتاج ٨٨ بالمائة من الطاقة الكهربائية في الوطن العربي ، بينما لم يساهما إلا في إنتاج ٢٦ ٪ من الطاقة الكهربائية التي أنتجتها الدول الأوربية في ذلك العام

جدول رقم ( ١٠ - ٢ )

مساهمة مصادر الطاقة الأولية في إنتاج

الطاقة الكهربائية لعام ١٩٨٢

المساهمة (%)		المصدر
الدول الأوروبية	الوطن العربية	
١٦	٥٣	النفط ومشتقاته
٤٢	١	الفحم
١٠	٣٥	الغاز الطبيعي
٢٠	١١	الطاقة المائية
١٢	صفر	الطاقة النووية

ولا بد من الإشارة هنا إلى أن مساهمة الغاز الطبيعي في إنتاج الطاقة الكهربائية في الوطن العربي ما زالت متواضعة رغم وفرة هذا المصدر بكميات كبيرة في الوطن العربي وخاصة البلدان النفطية ، كما أن الغاز لا يزال يستعمل كوقود للتوربينات الغازية ذات الكفاءات المنخفضة التي تتراوح بين ( ١٧ ٪ ) – ( ٢٥ ٪ ) في الوقت الذي يعتبر فيه الغاز الطبيعي من أفضل أنواع الوقود للاستعمال في التوربينات ذات الدورة المشتركة ، التي يمكن أن تصل كفاءتها إلى ٤٥ ٪

هذا وقد بلغت نسبة الطاقة الكهربائية كفاءتها المستهلكة في عام ١٩٨٣ حوالي ٢٧ ٪ من إجمالي الطاقة المستهلكة في الوطن العربي وهي نسبة معقولة إلا أنها ما زالت أقل من النسب السائدة في الدول المتطورة ، ومن المتوقع أن ترتفع هذه النسبة لتصل إلى حوالي ٣٣ ٪ في نهاية القرن ، وذلك بسبب تعميم الطاقة الكهربائية لتصل إلى الكثير من المناطق المحرومة في الوطن العربي ، ومع ذلك سوف تبقى هذه النسبة أقل من النسب السائدة في العالم كما يتبين من الجدول رقم ( ١١ - ٢ ) .

جدول رقم ( ١١ - ٢ )

الكهرباء والطاقة الإجمالية حتى عام ٢٠٠٠

السنة	الطاقة الإجمالية	منها طاقة كهربائية (م.ط.م.ن)	الطاقة الكهربائية		
			(ت.و.س)	(عم/ك.و.س)	(م.ط.م.ن)
١٩٨٣	١٤٠	٤.٨	١٣٩	٣١.٠	٤٤
١٩٨٥	١٥٥	٥.٨	١٦٥	٣٠.٠	٥٠
١٩٩٠	٢٠٠	٧.٢	٢٣١	٢٨٥	٦٦
٢٠٠٠	٢٩٠	٩.٥	٢٩٦	٢٧.٠	١٠.٧

وحيث أن نسبة الكهرباء إلى الطاقة الإجمالية في العالم ستتراوح بين ٣٥ ٪ - ٤٠ ٪ مع نهاية هذا القرن فمن الواضح أن نسبة الكهرباء إلى الطاقة الإجمالية ستبقى أقل من النسبة العالمية .

ومن المتوقع أن يبقى النفط والغاز الطبيعي هما المصدران الرئيسيان للطاقة الكهربائية في الوطن العربي كما يتبين من الجزء التالي :

### ٣ - امكانيات استبدال النفط بالمصادر الأخرى لتوليد الطاقة الكهربائية في الوطن العربي :

يمكن حصر أنواع التكنولوجيا المستخدمة لاستبدال النفط بمصادر أخرى لتوليد الطاقة الكهربائية في العالم بما يلي :

- الإحلال باستخدام مصادر الطاقة الأولية المعروفة وهي الفحم والطاقة المائية والطاقة النووية .
- تطوير مصادر الطاقة المتجددة إلى درجة تصبح معها هذه المصادر مجدية من الناحية الاقتصادية وقابلة للاعتماد عليها ( Reliable ) من الناحية الفنية .
- تطوير تكنولوجيا تخزين الطاقة الكهربائية .
- تحسين كفاءة الأنظمة الكهربائية وبالتالي تخفيض كمية النفط اللازمة لإنتاج هذه الطاقة
- ربط الشبكات الكهربائية .
- تطوير مشاريع مزبوجة الأغراض لإنتاج الكهرباء والحرارة ( Cogeneration ) .

وستعرض لتلك البدائل ، لبيان تلك القابلة للإستعمال في الوطن العربي حتى نهاية هذا القرن

#### ( أ ) استخدام مصادر الطاقة الأولية الأخرى ( غير النفط والغاز ) :

تقدر الطاقة الكهرومائية القابلة للاستغلال بشكل إقتصادي في الوطن العربي بـ ( ٤٢٠٠٠ ) ج.و.س. وهذا يعادل حوالي ( ١٢ ) مليون طن مكافئ نفط ، يستغل منها في الوقت الحاضر حوالي ٢٨ / فقط . ومن الجدير بالذكر أن هناك بعض المشاريع مازالت تحت التنفيذ خاصة في المغرب والعراق ، ولكن الاحتياطي الأكبر هو الموجود في العراق . أما السودان فيملك أيضاً إمكانيات كهرومائية كبيرة ، ولكن الطلب القليل على الطاقة الكهربائية وعدم توفر رأس المال اللازم يقف عائقاً أمام مشاريع تبدو مجدية ، ولذا فإن مساهمة الطاقة الكهرومائية في إنتاج الطاقة الكهربائية ستتراوح بين ٨ - ٩ ٪ في نهاية القرن .

أما بالنسبة للفحم فعلى الرغم من أن الوطن العربي غير غني بمصادر الفحم إلا أنه من المتوقع أن تتجه بعض البلدان العربية غير النفطية مثل الأردن ومصر والمغرب إلى استخدام الفحم في توليد الطاقة الكهربائية ، وذلك بسبب اقتصاديات الفحم الواضحة في توليد الطاقة الكهربائية مقارنة بتوليدها من النفط إذ أن تكلفة الطاقة الكهربائية المولدة من الفحم تقل بحوالي ٣٠ ٪ عن تكلفة الطاقة الكهربائية المولدة من النفط . والمتوقع أيضاً أن تتجه بعض البلدان العربية التي تملك احتياطياً نفطياً مثل مصر وسوريا وتونس هي الأخرى

لاستخدام الفحم في توليد الطاقة الكهربائية وتوفير النفط للتصدير وللعمليات الأخرى ؛ إلا أن مساهمة الفحم في إنتاج الطاقة الكهربائية العربية لن تتعدى ٣٪ من إجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة حتى نهاية القرن .

على الصعيد الآخر فإنه لا يتوقع أن تساهم الطاقة النووية في إنتاج الكهرباء بشكل تجارى في الوطن العربي - باستثناء مصر - خلال القرن الحالى وذلك للأسباب التالية :

— الاستثمارات الكبيرة جداً التى تحتاجها الطاقة النووية .

— التكنولوجيا المتقدمة جداً التى تحتاجها محطات الكهرباء النووية .

— الصعوبات التى ترافق إنشاء المحطات النووية من حيث توافر الوقود ، والحذر من تصديرها خوفاً من الانتشار النووى .

— الأحمال الكهربائية الصغيرة نسبياً فى معظم البلدان العربية .

### ( ب ) استخدام مصادر الطاقة الجديدة :

ليس من المتوقع أن يتم تطوير مصادر الطاقة الجديدة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وطاقة المد والجزر وطاقة الحرارة الجوفية وطاقة الأمواج تطويراً كافياً خلال هذا القرن ، بحيث يمكن استعمالها على نطاق واسع لإنتاج الكهرباء فى العالم ، وبالتالي فليس من المتوقع أن تساهم المصادر المذكورة أى مساهمة جدية فى إنتاج الطاقة الكهربائية فى الوطن العربى .

### ( ج ) تطوير تكنولوجيا تخزين الطاقة الكهربائية :

إن إحدى أهم الوسائل التى يمكن بها تحقيق التوازن بين إنتاج الطاقة الكهربائية والطلب عليها ، هو تخزين الطاقة الكهربائية التى يمكن إنتاجها فى الفترة الليلية من مصادر الطاقة الأولية الرخيصة مثل الطاقة النووية والطاقة الكهرومائية ، ومن ثم إعادة استخدام هذه الطاقة فى أوقات الحمل الأقصى . وبهذا فإنه يمكن الاستغناء عن المشتقات النفطية اللازمة لتشغيل المولدات التى تستعمل لمواجهة الحمل الأقصى مثل التوربينات الغازية . ولكن إذا ما استثنينا تكنولوجيا التخزين بواسطة ضخ المياه ( Pumpedstorage ) فإنه ليس من المتوقع أن يحدث تطور جدى فى تكنولوجيا تخزين الطاقة الكهربائية ، وبالتالي فإن هذا المصدر هو الآخر لن يساهم أى مساهمة فى تخفيف الاعتماد على النفط لإنتاج الكهرباء فى الوطن العربى .

**( د ) ربط الشبكات الكهربائية :**

إن ربط الشبكات الكهربائية المتجاورة يعتبر من أهم العوامل التي تساعد في التقليل من استخدام المشتقات النفطية في توليد الطاقة الكهربائية ، إذ أن ربط هذه الشبكات يساعد على التخفيف من تشغيل التوربينات الغازية لمواجهة أحمال الذروة ، كما يساعد على إمكانية الاستفادة من تكنولوجيا الطاقة النووية

وعلى الرغم من أن الربط المحقق حالياً ضعيف نسبياً إذ يكاد يقتصر في المشرق العربي على ربط شبكتي سوريا والأردن من جهة ، وسوريا ولبنان من جهة أخرى . وأما في المغرب العربي فهو يقتصر على ربط شبكتي تونس والجزائر . إلا أن البلدان العربية وقد أدركت أهمية هذا الموضوع فقد بدأت تعالجه باهتمام واضح : فهناك في الوقت الحاضر دراسات جادة لربط الشبكات الكهربائية في بلدان مجلس التعاون الخليجي ، وأخرى للربط بين العراق والكويت ، وبين العراق وسوريا ، وبين اليمن الشمالي واليمن الجنوبي . كما أن هناك دراسات أخرى للربط بين الجزائر والمغرب . وهناك اتفاق بين تونس وليبيا على ربط الشبكتين الكهربائيتين في البلدين . وعلى الرغم من إنه ليس من المتوقع أن تسفر جميع هذه الدراسات عن ربط الشبكات المذكورة ، إلا إنه ما من شك في أن جزءاً كبيراً منها سيتم تنفيذه قبل نهاية القرن ، وبالتالي فإن تكنولوجيا ربط الشبكات الكهربائية قد تساهم مساهمة متواضعة في التخفيف من استعمال النفط والمشتقات النفطية في توليد الطاقة الكهربائية في الوطن العربي .

**( هـ ) تحسين كفاءة الأنظمة الكهربائية :**

يلاحظ أن الاستهلاك النوعي للوقود اللازم لإنتاج الطاقة الكهربائية في الوطن العربي قد بلغ في عام ١٩٨٢ حوالي ٢١٠ جم ك.و.س. وهو رقم مرتفع جداً مقارنة بالأرقام السائدة في العالم ، ولذا فإن تحسين كفاءة أنظمة الطاقة الكهربائية سوف يساهم مساهمة جادة في التخفيف من استعمال النفط في إنتاج الطاقة الكهربائية ، ويمكن أن يتم تحسين الكفاءة باتباع الوسائل التالية :

— تحسين كفاءة أجهزة التوليد ، وذلك بالتقليل من فقدان الحرارة والبخر والصيانة الجيدة والاستعمال الجيد لأساليب العزل الحراري .

— تنظيم الأحمال الكهربائية ( Load Management ) ونقل بعض الأحمال من فترة الذروة إلى الفترة الليلية ، وبالتالي التخفيف من استعمال وقود الديزل اللازم لتشغيل التوربينات الغازية التي تستعمل لمواجهة أحمال الذروة

— تحسين شبكات النقل والتوزيع الكهربائية وتخفيض الطاقة الضائعة في هذه الشبكات .

— التوجه نحو استخدام توربينات الدورة المشتركة في البلدان التي يتوفر فيها الغاز الطبيعي .

ومن المتوقع أن يتجه الكثير من البلدان العربية إلى تحسين كفاءة الأنظمة الكهربائية ، فإذا أضفنا إلى ذلك التوجه المحتمل نحو المولدات ذات الحجم الكبير ، فإنه من المتوقع أن ينخفض الاستهلاك النوعي للوقود ليصبح بين ٢٦٠ - ٢٧٠ جم / ك.و.س. مع نهاية القرن .

### ( و ) المشاريع المشتركة لإنتاج الكهرباء والحرارة ( Cogeneration )

تعتبر المشاريع المشتركة لإنتاج الكهرباء والحرارة الأسلوب الأمثل في الحفاظ على الطاقة ، إذ أن الكفاءة الحرارية في معظم هذه المشاريع تتراوح بين ٧٠ - ٨٠ ٪ ، وهذا يعني تخفيض كمية الطاقة اللازمة إلى النصف . وقد اتجهت بعض دول مجلس التعاون الخليجي إلى بناء مثل هذه المشاريع ، وذلك باستغلال الحرارة الناتجة عنها في تحلية مياه البحر ، ومن المتوقع أن يزداد ولاسيما في البلدان العربية التي تعاني من نقص في مصادر المياه ، وفي البلدان التي تحتاج إلى البخار اللازم للصناعة ( procoss Steam )

يتبين مما سبق أن النفط والغاز سوف يبقيان المصدرين الرئيسيين لإنتاج الطاقة الكهربائية في الوطن العربي حتى نهاية القرن رغم كل الإمكانيات التي ستتوفر لإنتاج الكهرباء من مصادر أخرى مثل الطاقة المائية والفحم ؛ أو التوجه نحو تطوير التكنولوجيا التي تساعد على التخفيف من استعماله مثل ربط الشبكات الكهربائية وتنظيم الأحمال وتحسين كفاءة الأنظمة الكهربائية ، والمشاريع المشتركة لإنتاج الكهرباء والحرارة .

### ٤ - الاستثمار المطلوب في قطاع الكهرباء :

إن الطلب المتزايد على الطاقة الكهربائية في الوطن العربي سوف يسبب عبئاً ثقيلاً على مصادر التمويل العربية ، كما أن نصيب الاستثمار في الطاقة الكهربائية في خطط التنمية العربية سيكون أكبر من نصيب أي قطاع آخر بوجود استطاعة توليدية في الوطن العربي مقدارها ( ٤٥٠٠٠ ) ميغاواط في عام ١٩٨٢ ، وبافتراض توسع في المزج بين المولدات ( Plant Mix ) ( مولدات حمل القاعدة إلى مولدات حمل الذروة بنسبة ٣ : ١ ) . وحيث أن معدل الأسعار السائد في عام ١٩٨٥ لمولدات حمل القاعدة هو في حدود ٧٥٠ دولاراً / ك.و.و ، و ٢٠٠ دولار / ك. و . لمولدات حمل الذروة ، فإنه يمكن تفصيل الاستثمارات المطلوبة لقطاع الكهرباء لمواجهة الطلب على الطاقة الكهربائية كما يبين بجدول رقم ( ١١ - ٢ ) . ومن المتوقع بأسعار ١٩٨٥ أن تبلغ الاستثمارات المطلوبة لقطاع توليد الطاقة الكهربائية في الوطن العربي ما مجموعه ( ١٠ ) مليارات دولار خلال الفترة ( ١٩٨٢ - ١٩٨٥ ) ، ( ١٥ ) مليار دولار للفترة ( ١٩٨٦ - ١٩٩٠ ) وكذلك ( ٤١ ) مليار دولار للفترة ( ١٩٩١ - ٢٠٠٠ ) ، ( هذا مع إعمال الاستثمارات المطلوبة في المولدات غير التقليدية إذا كان بالامكان إقامتها ) .

ويضاف إلى الاستثمارات السابقة ، الاستثمارات المطلوبة لنقل وتوزيع الطاقة الكهربائية التي تقدر بثلاثي الاستثمارات المطلوبة للتوليد ، وعليه فإن الاستثمارات السابقة سوف ترتفع بنسبة ٦٦ ٪ كما يبين الجدول رقم ( الاستثمار في التوليد إلى الاستثمار في الشبكات يبلغ ٢ : ١ في الدول النامية ولكن هذه النسبة تصل إلى ٣ : ٢ في الوطن العربي ، وذلك بسبب الحاجة إلى شبكات قومية وكهربية الريف ) .

جدول رقم ( ١٢ - ٢ )

الاستثمارات المطلوبة لقطاع الكهرباء في الوطن العربي عام ٢٠٠٠

الفترة	الاستثمار المطلوب (مليار دولار)		
	مجموع	شبكات	توليد
١٩٨٥ - ١٩٨٤	١٢	٥.٠	٧.٠
١٩٩٠ - ١٩٨٦	٢٧	١٢.٠	١٥.٠٠
٢٠٠٠ - ١٩٩١	٦٨	٢٧.٠٠	٤١.٠٠
المجموع ٢٠٠٠ - ١٩٨٣	١٠٧	٤٤.٠٠	٦٣.٠٠

يتضح من الجدول رقم ( ١٢ - ٢ ) أن الاستثمارات المطلوبة لقطاع الكهرباء في الوطن العربي حتى نهاية القرن ستكون في حدود ( ١٠٧ ) مليارات دولار وهو استثمار كبير . ولتقدير مدى ضخامة هذا الاستثمار يجب نسبه إلى تكوين رأس المال في الوطن العربي خلال الفترة نفسها ، وهذا ليس سهلاً ، ولكن بافتراض أن معدل النمو السنوي في الناتج القومي الإجمالي للوطن العربي للفترة ( ١٩٨٥ - ٢٠٠٠ ) هو ٨ ٪ / بالأسعار الحقيقية ، وأن تكوين رأس المال الثابت الإجمالي إلى الناتج القومي الإجمالي هو في حدود ٢٠ ٪ ، فإن الاستثمارات المطلوبة لقطاع الطاقة الكهربائية في الوطن العربي ستصل إلى ٦ ٪ من مجموع تكوين رأس المال الثابت الإجمالي للوطن العربي مع نهاية هذا القرن وهي نسبة كبيرة

— إن الفارق كبير جداً في مستويات استهلاك الفرد بين البلدان العربية ، وكذلك في تسعير الكهرباء الآ أن جميع البلدان العربية مرت في السنوات الأخيرة بمعدلات نمو عالية جداً في الطلب على الطاقة الكهربائية زادت بمعدلها عن ثلاثة أضعاف المعدل العالمي .

— إن انخفاض التعريفات الكهربائية في معظم البلدان العربية أدى إلى الإسراف غير المبرر في

استعمال الكهرباء فيها ، مما يقتضى الحد من هذا الاستهلاك ليس فقط بسياسات تسعير واقعية ، بل أيضاً بأساليب للمحافظة على الطاقة مثل العزل الحرارى .

— تعاني جميع البلدان العربية من اعتماد كبير على المستشارين والخبراء والمتعهدين الأجانب فى مشاريع الكهرباء وكذلك العمالة الأجنبية فى معظم البلدان العربية لإدارة هذه المشاريع . وتعانى كثير من البلدان العربية من ضعف الإدارات المحلية والحاجة إلى الاستعانة بإدارات أجنبية .

— وبالتالى فإن هناك حاجة إلى تطوير الإدارات العربية لمشاريع ومؤسسات الطاقة الكهربائية وتدريب العمالة وتحسين مستويات التخطيط والصيانة . كذلك فإن هناك حاجة ماسة إلى تطوير أفاق وقدرات الفنيين العرب للتفاعل مع الأجهزة الحديثة التى تتحكم فى الأنظمة والمعدات الكهربائية الحديثة والقائمة على الالكترونيات الميكروية .

— إن الحاجة ملحة إلى تمويل وتنفيذ مشاريع الكهرباء لإيصالها إلى الغالبية من السكان الذين لا يزالون محرومين منها ، وخاصة فى السودان واليمن والصومال وموريتانيا .

## الغاز الطبيعي في الوطن العربي

- البلدان المنتجة للغاز الطبيعي ( غير المرافق )
- البلدان المنتجة للغاز المرافق ( المصاحب ) للنفط
- اقتصاديات صناعة الغاز الطبيعي في الوطن العربي
- مجال استخراج وإنتاج الغاز الطبيعي
- مجالات التميع والتسييل
- تكنولوجيا التحلية
- أساسيات مشروع التسييل
- أسلوب النقل بواسطة الناقلات
- أسلوب النقل بواسطة الأنابيب
- أهمية الأسلوبين في الوطن العربي
- البدائل الإقتصادية المتاحة
- المسألة السعرية للغاز الطبيعي
- نموذج مقارن لتسعير الغاز المسيل وغاز البترول
- أفاق المسألة السعرية للغاز المسال
- التشريعات المؤثرة على استثمارات الغاز في الوطن العربي
- استعمالات الغاز الطبيعي في الوطن العربي
- صناعة التكرير
- توليد القدرة الكهربائية
- الاستعمالات الصناعية الأخرى
- الصناعات البتروكيمياوية المعتمدة على الغاز الطبيعي
- ميزان الغاز الطبيعي في الوطن العربي حتى سنة ٢٠٠٠



تحتل احتياطات الغاز في الوطن العربي مكانة مرموقة بين احتياطات الغاز الطبيعي في العالم بالرغم من انصراف عمليات التنقيب والبحث عن مكامن الغاز الطبيعي بشكل مباشر ، وتركيزها الكلي على النفط . وإذا كان من سبب لهذا الإبتعاد عن مكامن الغاز . فهو ضعف تسويقه على الأرض العربية وحدثة وسائل النقل والتسييل وتكلفتها المرتفعة بالإضافة إلى إنخفاض أسعار بيع الغاز ، حيث جعلت هذه أي جهد يبذل في هذا الإتجاه ، جهداً غير إقتصادي

هذه العوامل وغيرها كان لها دورها في إبقاء عمليات الإستثمار في حدودها الضيقة ، ونتج عنها أن حافظت على نحو عفوى على مكامن الغاز الطبيعي من التبدد . كما كان للطبيعة إسهام لم يكن يقل أهمية عن سابقة . وهو انخفاض نسبة الغاز المذاب مع النفط في الحقول العربية بالمقارنة مع أبار الإنتاج العالمية . مما حافظ على كميات الغاز المرافق في هذه المكامن - تقدر هذه النسبة بحوالى / ٥٥٠ / قدم مكعب للبرميل الواحد<sup>(١)</sup> وهو معدل منخفض إذا ما قورن بمثيله في الأمريكيتين حيث تتراوح هذه النسبة بين ٢٥٠٠ - ٣٠٠٠ قدم مكعب في البرميل الواحد .

كما احتوت الأرض العربية بالإضافة إلى مكامن الغاز الطبيعي المستقلة ، مكامن أخرى متواضعة فوق النفط ، وهى مكامن القبعات الغازية ، وهذه المكامن متروكة بشكل عفوى لمرحلة ما بعد نفاذ النفط ، حيث يصبح استثمارها في ذلك الحين عملاً إقتصادياً .

وإذا ما اعتبرنا الغاز توأم النفط في توضع ، فإن مصاحبته للنفط يصبح وضعاً أساسياً في جميع

(١) بعض نماذج من نسب الغاز إلى النفط في بعض البلدان العربية :

نفط حدسى مسعود فى الجزائر	٢٥٠ قدم مكعب للبرميل الواحد
النفط اللببى	٦٠٠ قدم مكعب للبرميل الواحد
برقان - الكويت	٤٠٠ - ٥٤٠ قدم مكعب للبرميل الواحد
الرميلة - العراق	٦٠٠ قدم مكعب للبرميل الواحد
كركوك - العراق	٦٠٠ قدم مكعب للبرميل الواحد
شبية - السعودية	٧٥٠ قدم مكعب للبرميل
سوريا	٢٥٠ قدم مكعب للبرميل

المكامن التي تحوى على النفط أو تنتجه . غير أن هذا القول لا يصح على نحو عكسى ، وهو ما كان يعتقد سابقاً عن توفر النفط فى كل مكن ينتشر منه الغاز ، فقد عبرت الإكتشافات عن توضع للغاز الطبيعى فى المكامن على نحو مستقل .

ومن هنا يمكن القول أن الأرض العربية تحوى نوعين من المكامن القابلة للإستثمار . مكامن للغاز الطبيعى غير المرافق فى كل من الجزائر ومصر والبحرين . ومكامن للغاز المرافق فى بلدان السعودية والكويت وليبيا والإمارات العربية المتحدة والعراق وقطر وسوريا . وإن كان توضع المكامن المستثمرة لم يمنع من احتواء أى من البلدان المشار إليها على كلا النوعين من هذه المكامن .

وتبقى ظروف البحث والتنقيب عن الغاز الطبيعى فى الوطن العربى وهى العامل الأهم فى تحديد بنية الإستثمار . كقرب أو بعد البلد المنتج من أسواق الإستهلاك ، أو ضعف البنية الصناعية للبلد أو اتساعها . . . أو استعداد الدول المتقدمة على تقديم الوسائل التكنولوجية اللازمة لعملية التصدير . . . وغير ذلك ، وما لم تتوفر الشروط الموضوعية لعملية الإستثمار ، فإن الغاز الطبيعى كان على الدوام باق فى جوف الأرض بعيداً عن متناول يد الإنسان .

على أن هذا القول لا يمكن أخذه على إطلاقه ذلك أن مكامن النفط تنتشر الغاز المنتج مع النفط على نحو قسرى ، بحيث لا يمكن إيقافه بالوسائل المعروفة . ومن هنا كان الحفاظ على الغاز المرافق للنفط فى هذه المكامن لا يكون إلا بتخفيض إنتاج النفط إلى الحد الذى يكتفى معه بتأمين دخول مقبولة لعملية التنمية . حفاظاً على النفط والغاز معاً من التبيد . إلى أن تحين ظروف عملية فنية وإقتصادية . تسمح بإستثمار الغاز المرافق من جهة . وتفيد من النفط على أفضل مما هو متاح الآن .

غير أن مثل هذا المطلب يبقى فى حدوده النظرية ، ولا مجال لإبرازه ضمن المعطيات السياسية الحالية . ذلك أن سوق الإستهلاك لدى الدول المتقدمة هى التى تملئ شروط الإستثمار والإنتاج ، كما أن الإنتاج فى البلدان النفطية مبنى قطعاً على معادلته بالإستهلاك ولا خيار للأول فى ظروفها الحالية التحكم بمقدراتها . أو بتعبير آخر يمكن القول أن مصالح المستهلكين هى الأكثر رعاية ، ولا خيار للمنتجين فى فرض مصالحهم إلا ضمن هامش محدود على أن هذا العجز المؤقت فى فرض نمط إقتصادى للإنتاج ، لا يبرر قطعاً السكوت عن هذا الهدر فى الغاز الطبيعى وإن كان لا بد من البحث عن طرائق وأساليب تعيد لهذا الغاز أهميته الإقتصادية كالتوسع فى عمليات إعادة حقن الغاز الطبيعى سواء فى المكامن الجافة إذا ما انعدمت

فرص الإستفادة منه في صيانة المكامن النفطية ، أو في مكامن النفط صيانة لهذه المكامن وحفاظاً على نسب الضغط فيها ، أو إستعمال هذا الغاز في المجالات الصناعية والتحويلية ، أو الإسهام بنقله إلى أماكن الإستهلاك البعيدة بعد تسييله . . . وغير ذلك . وهي جميعاً فرص متاحة لإستثمار هذا الغاز ، والحفاظ عليه بعيداً عن التبيد .

وإذا كانت البلدان العربية في بداية مسيرتها الصناعية المحلية نحو الإستفادة من الغاز الطبيعي ، إلا أن عملاً قومياً عملاقاً ما يزال ينتظرها ، منعاً لمظاهر التبيد المحلية . كإقامة مشروع عربي لمدة شبكة خطوط تقوم بجمع الغاز المرافق من الجانب المشرق العربي ونقله إلى المناطق المحيطة لتغذيتها بالغاز الطبيعي وتصدير الفائض إلى العالم الخارجي المتقدم عبر خطوط أنابيب تحت البحار وناقلات للغاز المسيل .

حيث سيسهم مثل هذا المشروع في تطلع أمثل نحو الإحتياطيات المعروفة وغير المعروفة في وطننا العربي ويساعد في إعادة تقييمها على نحو أفضل ، على الرغم من أنها تشكل حتى الآن نسبة لا بأس بها في الإحتياطيات العالمية المؤكدة وهي ١٥.٦ / في عام ١٩٧٩ والتي لم ينقص منها تكشف المزيد من الإحتياطيات في العالم كسبيرييا وألاسكا وجزر ماكنزي وتتوزع الإحتياطيات العربية للغاز الطبيعي الآن بين الجزائر التي تملك أغنى الإحتياطيات للغاز غير المرافق ، وبين السعودية التي تملك أيضاً أغنى احتياطيات للغاز المرافق ، وتأتي دولة قطر في المرتبة الثالثة من حيث الأهمية حيث تحوز مكامنها علي الغاز الطبيعي بنوعيه . وفي الجدول التالي ( ١٣ - ٢ ) تتبع لتطور الإحتياطيات العربية من عام ١٩٧٣ - ١٩٧٩ :

(١) أضحت هذه الإحتياطيات نسبة ١٦ / بحلول عام ١٩٧٩ - أي ما يعادل ١١,٤ ترليون متر مكعب .

الجدول ( ١٣ - ٢ )

الإحتياطي المؤكد من الغاز الطبيعي ( نهاية السنة )

( بلايين الأمتار المكعبة )

١٩٧٩	١٩٧٧	١٩٧٥	١٩٧٣	النولة
٥٨٠	٦٠٩	٦٥٢	٧٠٨	الإمارات العربية
٢٥٥	٨٥	١٥٦	١١٣	البحرين
٢٧٢٨	٢٥٢٩	٢٥٦٩	٢٠٠٠	الجزائر
٢٦٤٠	٢٤٧٧	٢٠٢٥	١٥٥٥	السعودية
٤٣	٨٨	٣٤	٢٠	سوريا
٧٧٩	٧٩٣	٧٦٨	٦٣٢	العراق
١٦٩٩	١١٣٢	٢١٣	٢٢٧	قطر
٨٧٨	٩٦٣	١٠٠٨	١٠٣٤	الكويت
٦٨٠	٧٢٨	٧٤٥	٧٦٥	ليبيا
٨٥	٩١	١١٣	١١٩	مصر
				مجموع الإحتياطي
١١٣٧٦	١٠٥٠٤	١٠٢٨٣	٨١٦٤	( الأوابك )
				مجموع الإحتياطي
٧٢٨٦٥	٧١٣٣٩	٦٣٢٣٢	٥٧٦٠٣	( العالم )
٪١٥,٦	٪١٤,٧	٪١٦,٣	٪١٤,٢	نسبة الأوابك إلى العالم

المصدر :

عبد المنعم السيد على ، دراسات في إقتصاديات النفط العربي ، معهد البحوث والدراسات العربية ، جامعة

الجدول ( ١٤ - ٢ )

الإحتياطي المؤكد من الغاز الطبيعي في نهاية العام

( ترليون أقدام مكعبة )

الدولة	١٩٧٣	١٩٧٥	١٩٧٧	١٩٧٩
الإمارات العربية	١٣.٥	٢١.٥	٢١.٥	٢٠.٥
البحرين	٤	٥.٥	٣	٩
الجزائر	١٠٥.٩	١٢.٦	١٢٥	١٣٢.٠
السعودية	٥٤.٩	١٠٦.٨	٨٧.٥	٩٣.٠
سوريا	٠.٧	١.٢	٣.١	١.٥
العراق	٢٢	٢٧.١	٢٨.٠	٢٧.٥
قطر	٨	٧.٥	٤.٠	٦.٠٠
الكويت	٣٦.٥	٣٥.٦	٣٤	٣١.٠
ليبيا	٢٧	٢٦.٣	٢٥.٧	٢٤.٠
مصر	٤.٢	٤	٣.٢	٣.٠
مجموع الإحتياطي ( أوابك )	٢٨٨.٢	٣٦٣	٣٧١	٤٠٠.١٠
مجموع الإحتياطي ( العالم ) <sup>(١)</sup>	٢٠٣٣.٤	٢٢٣٢.١	٢٥٢٩.٧	٢٥٧٣
نسبة أوابك إلى العالم	٪١٤.٢	٪١٦.٣	٪١٤.٧	١٥.٦

المصدر :

المرجع السابق :

(١) احتياطيات الغاز المرافق في بلدان الأوابك بلغت في عام ١٩٨٠ / ٧١٥٤ - أي حوالي ١٠ ٪ من

احتياطيات الغاز المرافق في العالم - المصدر دراسة أعدتها سيد غاز الفرنسية .

## إنتاج الغاز الطبيعي :

يعتبر الغاز الطبيعي المصدر الثاني للطاقة المنتجة بعد النفط من حيث الأهمية في الوطن العربي ومن هذا الإعتبار فقد عنيت البلدان العربية المنتجة قبل عقدين من الزمن بإنتاج الغاز المرافق المنتشر مع النفط ، غير أن هذا الإهتمام ما لبث أن شمل الغاز الطبيعي بنوعية المرافق وغير المرافق . ويقدر إنتاج الغاز الطبيعي في الوطن العربي في عام ١٩٧٨ بـ / ١٤٦ / مليار متر مكعب وتبلغ نسبة هذا الإنتاج إلى الإنتاج العالمي ٨.٦ ٪ ويمكن القول أن الجزائر تنصدر اليوم المجموعة العربية في إنتاج الغاز المرافق ، بينما تنصدر السعودية البلدان العربية الأخرى إنتاج الغاز المرافق للنفط . وتنشط في الجزائر عمليات النقل عبر الأنابيب إلى أوروبا الغربية ، وعمليات التسييل التي تنقل الغاز الطبيعي المسيل عبر ناقلات خاصة إلى كل من أمريكا واليابان وبعض بلدان أوروبا الغربية . بينما تنتشر عمليات التميع بالنسبة للغاز المرافق في معظم البلدان العربية المصدرة للنفط لإنتاج غاز البترول المسال L. P. G. يضاف إلى ذلك بعض عمليات التسييل الأخرى المحدودة التي تسهل من نقله عبر ناقلات الغاز المسيل . أما أوجه الإستعمال الأخرى للغاز المرافق فهي إستعمال أو حقن قسم من هذا الغاز في مكامن النفط وحررق ما تبقى منه . وتقدر كميات الغاز المعاد حقنها بـ / ٩٠٠٠ / مليون متر مكعب تبلغ نسبتها ٦ ٪ لمجموع الغاز المنتج أما الإستعمالات الأخرى فتبلغ / ٦٠ / مليار متر مكعب وما يتبقى من الغاز المرافق يحرق في الجو وتقدر كميته بـ / ٧٦ / مليار متر مكعب وتبلغ نسبته لإجمالي الغاز المنتج ٥٢ ٪ عام ١٩٧٨ .

مما لا شك فيه أن الغاز الطبيعي المنتج في الوطن العربي ، شأنه في ذلك شأن النفط كان ينتظر يوماً تطور التكنولوجيا المستخدمة في عمليات إستخراجه ونقله وتسويقه لدى البلدان الصناعية المتقدمة ، وما لم تكن تبد هذه الأخيرة عناية في إستخراجه ونقله وتسويقه ، فإن هذه الثروة الغازية كانت تبقى مخزونة في الطبيعة ، أو مبددة على النحو الذي تحرق به الآن . وفي الوطن العربي يسود الإعتقاد في هذه الأيام ، بضرورة إبقائه مخزوناً في الطبيعة - أي في المكامن - لمصلحة الأجيال المقبلة ، بعد أن أقيمت آبار النفط على النضوب فإذا ما استنفدت احتياطات النفط ، فإن الغاز الطبيعي لا بد وإن يصبح حينئذ الثروة القادرة على الطول محل النفط كبديل طاقي ، يمكن هذه الأجيال من مواصلة مسيرتها الحضارية . غير أن هذا الإعتقاد على الرغم من أهميته بالنسبة للغاز غير المرافق ، فإن قسماً كبيراً من الغاز المرافق ما يزال بعيداً عن إمكانية السيطرة عليه ، ويبدد حكماً في الهواء الإنتشاره مع النفط وصعوبة وقف هذا الانتشار ، بسبب تخلف وسائل وأساليب الإستثمار الحالية .

وتحرص الشعوب المتقدمة على حماية ثرواتها واستخدامها الإستخدام الأمثل مما يدفعها إلى تبني

الوسائل والأساليب المتطورة للحفاظ على الغاز المرافق من التبيد ، حتى أن بعضاً منها منع مثل هذا التبيد بحكم القانون ، معتبراً عملية التبيد جريمة لا تغتفر بحق الأجيال المقبلة . وتتضافر الجهود اليوم للإستفادة من الغاز المرافق في حقول إنتاج النفط نفسها ، عن طريق إستخدامه في مجال توليد الطاقة اللازمة لعمليات إستخراج النفط ، أو عن طريق توطين بعض الصناعات قريباً من أماكن الغاز المرافق : كصناعات الجير والأسمنت والطوب والزجاج والصلب ، أو في إقامة مجمعات للصناعات البتروكيميائية كمحاولة للإستفادة من الغاز ومنع تبيده في الهواء .

- كما تبذل محاولات لإعادة حقن هذا الغاز إلى الآبار ثانية ، حفاظاً على مستوى الضغط المطلوب في هذه الآبار ، وعلى إستمرار إنتاج النفط عند هبوط معدلات الإنتاج فيها عن الحد المطلوب . أو عند الحاجة لزيادة هذه المعدلات في وسائل الإنتاج الحالية وثمة محاولة أخرى يوصى بها عادة وهي الحفاظ علي الغاز في مكانه الطبيعية ، حتى تحين الفرص المناسبة لإستثماره مستقبلاً . ويبقى مثل هذا الإجراء بمثابة إجراء مؤقت تملية الضرورات الإقتصادية .

- وتقوم محاولات أخرى لتطوير شبكات الأنابيب الناقلة للغاز ، لتسهل أيضاً في نقل الغاز المرافق إلى الأماكن التي يمكن أن تعتمد عليه في مصادر طاقتها كالمناطق الصناعية وأماكن الإستقطاب الصناعي . وإيصاله إلى أماكن الإستهلاك المنزلي والتجاري عن طريق ربط هذه الأماكن بشبكات التجمع والنقل والتوزيع

- وعند تعذر الإستفادة من مجمل الكميات المنتجة محلياً تتبع حينئذ أساليب لنقل هذا الغاز بعد تبريده إلى درجة - ١٦٥ مئوية تحت الصفر وتحت الضغط الجوي العادي إلى مناطق الإستهلاك العالمية . وإستناداً لهذه الطريقة أصبح في الإمكان نقل كميات لا بأس بها من الغاز الطبيعي عبر البحار . وهذا ما سعت إليه البلدان الصناعية المتقدمة من خلال تشجيعها لهذا الأسلوب عن طريق مساعدة البلدان المنتجة للغاز ، وإمدادها بالتكنولوجيا اللازمة لها سواء في مجال التسييل أو التخزين أو النقل . ويلاحظ في هذا المجال تطور حادث في الآونة الأخيرة بعد أن اجتازت عمليات النقل البحرية بواسطة ناقلات الغاز مرحلة التجارب .

وفي الوطن العربي لا بد من القول بأن مظاهر التبيد هي السائدة في إستهلاك الطاقة بصفة عامة وفي الغاز المرافق بصفة خاصة فبعد أن أضحت معدلات إستهلاك النفط في تزايد مستمر ، يأتي الغاز المرافق ليرسم لنا اليوم صورة أدق عن مظاهر التبيد هذه ، حين تبدي البلدان المنتجة لهذا الغاز عجزها عن إستثماره كلياً ، ويستمر حرقه بنسبة كبيرة من خلال الشعلات المتناثرة ، ليشير من بعد إلى عجز هذه البلدان عن الهيمنة كلياً على مقدرات هذه الثروة ، أو إتخاذ إجراء أو تبني أساليب للإستفادة منه ومنع إنتشار وتلويثه للبيئة . وهو

ما تقوم به الدول المتقدمة حرصاً منها على حماية إيجوعها من التلوث . هذا التلوث الذى يشكل خطراً على مظاهر الحياة فى أماكن الإستقرار .

ولعل تتبع مظاهر التبيد للغاز المرافق فى الوطن العربى يكشف لنا ضخامة الكميات المحروقة فى

كل عام

وهى كميات إذا ما تتبعنا نسب تزايدها فى كل عام كبيرة وكبيرة جداً إذا ما قورنت بنسب التبيد لدى البلدان المتقدمة ، حيث تبلغ هذه النسبة فى الولايات المتحدة الأمريكية ٢ ٪ وفى الإتحاد السوفىيى سابقاً لا تتجاوز ٥ ٪ بينما ترتفع لدى البلدان العربية المنتجة للنفط إلى أكثر من ٦٧ ٪ كعمدل وسطى فى معظم سنى الإنتاج .

مما لا شك فيه أن هذا التبيد يبرز لنا حقيقة مرة طالما عانت إقتصاديات الوطن العربى . وهى أن العناية بالصناعة الإستخراجية للنفط والغاز وغيرها من مصادر الثروة ، كانت لها الموضع الأول فى إقتصاديات الإستثمار . بينما على العكس من ذلك كانت إقتصاديات التحويل والتصنيع يوما تآتى فى مراتب يون ذلك

ولعله من المؤسف حقاً ألا نجد إلا القليل من البلدان التى تنص فى عقود استثمار النفط مع شركات التنقيب والإنتاج على شروط إستثمار الغاز المرافق بدلاً من تبيده - كما هو الحال فى العقود التى تبرمها جمهورية مصر العربية والتى تضمنها بعض النصوص التى تلزم الشركات المنقبة والمنتجة لإتخاذ كل الإحتياطات اللازمة وفقاً لأفضل الطرق المتبعة واضمنها لمنع ضياع<sup>(١)</sup> البترول والغاز بأية كيفية خلال عمليات التنقيب والإنتاج والتخزين .

أما باقى البلدان العربية الأخرى ، حيث ما تزال الشركات الإحتكارية النفطية ممسكة بتلابيب قسم من صناعة النفط الإستخراجية . يبدد الغاز المرافق يون أن تنص فى عقودها مع هذه الشركات على إستثماره - كما سنرى ذلك فى تجربة الإنتاج فى الكويت - حيث كثيراً ما نرى هذه الشركات تحجم عن توظيف الإستثمارات فى المجال بحجة تضاربها مع مصالحها التى ترى فيها بالدرجة الأولى إستثمار النفط لا الغاز . غير أن ما تخفيه حقيقة هو خشيتها من أن يكون المستفيد الوحيد من هذا الإستثمار هو البلدان العربية ، نظراً للصعوبات التى ترافق عمليات النقل إلى خارج هذه البلدان . بعد أن بدأ النقص واضحاً فى مصادر إمداد

(١) معنى كلمة ضياع هنا تضمنها فضلاً عن مدلولها اللغوى المتعارف عليه ، الخسارة الإقتصادية والضرر

الذى يلحق بالبترول سواء تحت سطح الأرض أو فوقه ، وكذلك الخسارة المترتبة على زيادة كميات الإنتاج عن إمكانات النقل والتخزين .

جدول رقم ( ١٥ - ٢ )  
إنتاج واستعمال الغاز الطبيعي في البلدان العربية الأعضاء في أرابيك  
مقارناً بإنتاج العالم ( ١٩٧٠ - ١٩٧٨ ) ( ملايين الأمتار المكعبة )

السنة	١٩٧٠	١٩٧١	١٩٧٢	١٩٧٣	١٩٧٤	١٩٧٥	١٩٧٦	١٩٧٧	١٩٨٧
أرجة الاستعمال									
مجموع إنتاج أرابيك	٩٨٤١١	٩٥٧٧٨	١٠٦٣٤٠	١٢٥٦٧٩	١٣٢٧٦٧	١١٤٤٧٠	١٣٣٥١٤	١٤٣٨٤٧	١٤٦٣٣١
معام حقة ومستعمل	٣٩٨٧٧	٣١٢٦٠	٣٣٢٣٣	٣٥٩٨٨	٣٩٩٤٧	١٥٦٣٣	٨٠٠٠	٧٧٣٧٧	٧٥٥٣٨
محرق	٣٥٥٣٤	٨٥١٨	٧٤٢٠٧	٨٩٦٩١	٨٣٢٩٨٧٦	١٠٧٨٦	٣٧٦٨٥	٨٠٥٧٠	٧٥٥٧٠
نسبة المحروق إلى الإنتاج	٣٦,١	٨,٧	٦٩,٨	٧١,٣	٧٧,٨	١٤,١	٢٨,٦	٥٠,٧	٥٠,٧
مجموع الإنتاج العالمي	١١٦٣٩٩٤	١٣٠٥٩٤	١٣٠٩٦٠	١٣٩٠١٩٨	١٤٦٣٦٩١	١٤٠١٦٩	١٥٤٧٨٧٥	١٥٣٥٠٠	١٥٣٣٠٠
نسبة أرابيك إلى مجموع الإنتاج	٨,٤	٧,٣	٨,١	٩,٠	٨,٣	٨,١	٨,٦	٩,٣	٩,٦

المصدر : مرجع سابق

الطاقة التقليدية كالنفط في أسواق الدول الصناعية الكبيرة كأوروبا واليابان والولايات المتحدة الأمريكية حيث دعاها هذا النقص إلى تطوير تكنولوجيا إستخراج وتحويل ونقل وتخزين الغاز المرافق وغير المرافق ولعل إستثمارات اليابان في مناطق الخليج العربي خير مثال على هذا التحول الجديد . وهو ما دفع الغاز الطبيعي إلى منافسة أنواع مصادر الطاقة الأخرى ، لتدنى أسعاره ومزاياه العديدة في الإحتراق . بالرغم من إرتفاع تكلفتي الإسالة والنقل إلى الدول المستهلكة .

مما لا شك فيه أن إستمرار تبيد الغاز الطبيعي عن طريق حرقه ، بشكل تبيد بالنسبة لموارد الطاقة الأخرى . هذه الموارد التي أصبح النقص فيها أمراً واقعاً لا مفر منه ، ويهدد المستقبل الصناعي العالمي . أما بالنسبة للوطن العربي فإن هدر هذه الثروة المبددة بشكل ثروة قومية لا مجال للتفاوضي عنها أو السكوت ، لما يمكن لها أن تسهم في كثير من المجالات الصناعية وفي دفع عجلة النمو في كثير من البلدان العربية . وإذا كانت بعض هذه البلدان قد ادركت مثل هذه الحقيقة وأخذت تقيم معامل للتصنيع لإنتاج غاز البترول المسال ، غير أن فرصاً أخرى ما تزال في حكم الضياع بسبب حرق الغاز المتبقي وهي قادرة اليوم على إمداد المدن العربية بالوقود النظيف وتوفير قدر أكبر من النفط وغاز البترول المسال الذي يسهل نقله بعد إستخلاصه إلى الأسواق العالمية حيث يمكن لهذا البديل أن يحقق وفورات تقدر بمليارات الدولارات في كل عام . بالإضافة إلى حماية الإنسان العربي من مظاهر التلوث المعروفة ، وتوفير توظيف الإستثمارات في محاولات التوقى منها .

وخير مثال على ذلك تجربة ليبيا الذي نص في تعاقده مع شركة اسولا إسالة الغاز المرافق وتسويقه في إيطاليا وأسبانيا . والذي أجبر بموجبه الشركات المنتجة للنفط لديه على تسييل ما قدره / ٣٤٥ / مليون قدم مكعب من الغاز المرافق يومياً . وتقوم هذه الأخيرة بإقامة معامل التسييل اللازمة وتصدر الغاز المسييل منذ عام ١٩٦٩

وفي أيامنا هذه ، ويعد أن استطاع التطور التكنولوجي العالمي أن يوفر كل المقومات الضرورية لإستثمار الغاز المرافق مهما كانت الكمية المنتجة ، نجد أنه قد أضحي لزاماً على البلدان العربية المنتجة للنفط . إيقاف تبيد هذه الثروة المهدورة عن طريق إتخاذ كل الوسائل التي تراها ضرورية كأن تقوم بـ :

- ١ - تغطية الأرض العربية بشبكات نقل الغاز التي يمكن أن تؤمن حاجات المستهلكين وحاجات مراكز الإستقطاب الصناعي ، وإن تمد المناطق المجاورة بالفائض من هذا الغاز
- ٢ - تطوير الصناعات المتعددة التي تعتمد على الغاز الطبيعي كمصدر رئيسي في تشغيلها أو إمدادها بالمواد الأولية اللازمة

٣ - تطوير الصناعات البتروكيمياوية التي تعتمد على الغاز الطبيعي في مواردها الأولية والوسيطه وفي منتجاتها النهائية .

٤ - زيادة كميات الغاز المعاد حقنها إلى الطبقات الحاوية على النفط ، بنسب أكبر مما هو معمول بها في الوقت الحاضر ، حفاظاً على الغاز الفائض من التبيد ، وزيادة في ضغط الطبقة الحاوية على النفط . إذ أن معدلات الحقن في عام ١٩٧٨ تشير إلى تدن ملحوظ في مقادير الكميات المعاد حقنها ، حيث توضح الأرقام الكمية للغاز المحقون إلى أنها لم تتجاوز / ٨٨٧٩ / مليون متر مكعب . في حين بلغت هذه الأرقام / ١١٠٨٣ / مليون متر مكعب في العام ١٩٧٧ .

٥ - تطوير صناعات التسييل والنقل عبر البحار إلى مناطق الإستهلاك البعيدة . وإستخدام كلا الإسلوبين في زيادة الكميات المنقولة سواء عن طريق الأنابيب أو ناقلات الغاز المسيل .

وتبقى معالم هذه الصناعة في حدود الطموح في تطويرها ، ما لم تبد في الأفق إجراءات عملية لتطويرها وإن كانت بعض البلدان العربية جادة في إغتنام جميع الفرص لوضع الغاز الطبيعي موضع الإستثمار . حتى أن بعضاً منها ينص صراحة في خططه الإستثمارية على الإستفادة من مجمل الكميات المنتجة من آبارها . وهو ما سنعرضه من خلال تتبعنا لمظاهر تطوير الصناعة الغازية في البلدان العربية . متوخين تقسيمها تبعاً للإنتاج الرئيسي فيها إلى بلدان منتجة للغاز الطبيعي الحر ( غير المرافق ) والبلدان المنتجة للغاز المرافق ( المصاحب ) للنفط :

### البلدان المنتجة للغاز الطبيعي ( غير المرافق ) :

ويتوزع إنتاج هذا النوع من الغاز بين بلدان ثلاثة هي : الجزائر ومصر والبحرين . وتعتبر تجاربهما في إنتاج وإستعمال وتسييل الغاز من أغنى التجارب بين مثيلاتها من البلدان العربية الأخرى . حتى أن الجزائر تتجاوز في ثراء تجربتها تجارب العالم النامي المنتج للغاز ، وما تعرضه فيما يلي يلقي ضوءاً على تجربة هذه البلدان من خلال المعطيات المتوفرة عن كل منها :

### ١ - الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية :

تدل التحريات التي أجريت في الجزائر ، على اكتشاف الغاز الطبيعي ، ليس فقط في الرسوبيات الأولية ، ولكن كذلك في التكوينات الجيولوجية الثانوية ، وهي التي يمكن أن تحتوى على البترول والغاز الطبيعي . وتركزت التحريات منذ ذلك الحين في تكوينات - الديفونيات من جبل برقة .

أما النتائج التي أسفرت عنها ، فتشير إلى أن الجزائر تعتبر اليوم من أغنى دول الوطن العربي

بالغاز الطبيعي ، إذ يقدر إحتياطي الغاز فيها بنحو / ٢٧٢٨ / بليون متر مكعب في عام ١٩٧٩ . وتقدر نسبته بـ ٢٤ / بالنسبة للإحتياطي الغازي العربي ، بينما لا تتجاوز هذه النسبة ٥ % بالنسبة للإحتياطي العالمي . وعلى الرغم من تدني إحتياطي الجزائر بالنسبة للإحتياطي العالمي إلا أنها تصدر نول العالم في الإنتاج ، فقد أبرمت عقوداً تنص على تسليم ما مجموعه / ٩٠٠ / مليار متر مكعب حتى غاية سنة ٢٠٠٠ . وتبلغ طاقة الإنتاج السنوية في نهاية عام ١٩٨٢ بـ / ٤٣ / بليون متر مكعب . يوزع هذا الإنتاج على نول شتى عن طريق التصدير بواسطة شبكات أنابيب ناقلة للغاز عبر البحار ، أو بواسطة عمليات الإسالة التي تتم في وحدات خاصة تقوم بتصغير حجمه بأقل من / ٦٠٠ / مرة عن حجمه الطبيعي ، ليسهل نقله عبر ناقلات الغاز المسيل إلى كل من اليابان وانجلترا والولايات المتحدة وبلدان أخرى .

وتعود إكتشافات الغاز الطبيعي إلى شهر تشرين الثاني من عام ١٩٥٦ عندما اكتشفت الشركة الوطنية للبحث عن البترول والغاز الطبيعي ، احتياطي للغاز الطبيعي في أحد الحقول وعلى مقربة من المكان المسمى حاسي رمل في طبقة الترياسي والأوردوفيك العلوي . واعتبر هذا الحقل منذ ذلك الحين من أكبر حقول العالم ، إذ بلغ إحتياطيه لوحده ( ٢٠٠٠ / بليون متر مكعب . ويتميز الغاز في هذا الحقل بسهولة إستخراجه إذ أنه يحوى على طبقتين منتجتين للغاز ، ويبلغ ضغط الغاز في بئر الإنتاج لكل منهما ٣١٤.٣٠٥ للسم<sup>٣</sup> الواحد . ويخرج الغاز من البئر بضغط ( ١٥٠ ) للسم<sup>٣</sup> . واشتملت الحفريات في تلك الفترة على تسع آبار مجهزة للإنتاج ، بلغ الانتاج اليومي للبئر الواحد حوالي ١.٦٠٠ مليون متر مكعب من الغاز .

أما الإستثمار في ذلك الحين فقد اقتصر على عزل الجازولين ( البنزين الطبيعي ) من الغاز . بحيث بلغت الطاقة الإنتاجية لعمل التميع ( ٤ ) ملايين متر مكعب من الغاز في اليوم . يستخلص منها الجازولين ويخزن في خمسة عشر خزاناً مجهزة لحفظ الجازولين تبلغ السعة التخزينية لكل منها / ٢٥٠٠ / متر مكعب من الجازولين . أما الغاز المنتج فقد بقي يبدد بسبب صعوبة نقله إلى الأسواق العالمية .

واستمرت هذه الصعوبات حتى أواخر الستينات ، عندما تم نقل أول شحنة للغاز إلى أوروبا الغربية وقامت بإيصالها من الجزائر إلى الموانئ الإنجليزية حينذاك إحدى ناقلات الغاز الحديثة .

والغاز الطبيعي المنتج في الجزائر ، ليس من النوع غير المرافق وحده ، وإنما ينتج الغاز الطبيعي بنوعية المرافق وغير المرافق ، فأبار النفط بدأت تسهم أيضاً في رفع نسبة الغاز المستخرج منذ أن تدفق النفط . وتقدر نسبة الغاز الطبيعي المرافق إلى النفط بحوالي ( ١٧٠ ) متر مكعب لكل طن من النفط الخام المستخرج أي أن إستخراج ( ١٢ ) مليون طن من النفط من حقل حاسي مسعود سنوياً كان يؤدي إلى إستخراج ( ٢ )

مليار متر مكعب من الغاز الطبيعي المرافق سنوياً . غير أن الغاز المرافق المنتج شأنه شأن الغاز المرافق المنتج في الجزائر ، كان يواجه المشكلة ذاتها وهي مشكلة النقل .

أما الفرص المتاحة أمام الغاز المرافق ، فكانت إستخدامه في مجال الحقن إلى الآبار ثانية لزيادة الضغط فيها ، حيث أن الجزائر سبقت بلدان الوطن العربي في مجال إعادة حقن الغاز على نطاق واسع ، وعملت على إستخراج النفط بواسطة عمليات الحقن نفسها . ويمكن القول أن نصف الكمية المستخرجة من النفط ، اعتمدت على عمليات حقن الغاز المرافق في الحقول ثانية .

ولم تدم الصعوبات التي واجهت الجزائر طويلاً ، فقد تصدرت في مطلع السبعينات بإنتاج وتوزيع الغاز إلى العالم في المنطقة العربية ، وفي بلدان العالم المنتجة الأخرى ، كما أصبح تصدير الغاز يأتي في مقدمة الثروات البترولية المصدرة في الجزائر ، حيث وصل إنتاجه إلى / ٤٣.٧٠٧ / مليار متر مكعب عام ١٩٧٩ ومن ثم إلى ٤٣.٠٠٠ مليار متر مكعب عام ١٩٨٠ . والجدول التالي ( ١٦ - ٢ ) يوضح تطور إنتاج وإستعمال الغاز الطبيعي في الجزائر .

حيث تتضح فيه النسبة الكبيرة التي لا يزال يشكلها الغاز المحروق على الرغم من الجهود المبذولة في إستعمال هذا الغاز لغايات الإستهلاك المحلي أو التصدير أو إعادة الحقن في المكامن .

### تطور الصناعة الإستخراجية والتحولية في الجزائر :

مع تزايد كميات الغاز المنتجة والمصدرة في معظمها إلى بلدان العالم ، أخذت الحكومة الجزائرية تعنى أشد العناية بإقتناء أكثر الوسائل الحديثة في مجال الإستخراج والنقل والتسييل فأنشأت من أجل ذلك محطات التجميع ، وقامت بتمديد الأنابيب اللازمة لعمليات النقل ومحطات الضغط المناسبة لها ، كما أشادت معامل التسييل الغاز الطبيعي ، وأقامت مرافئ خاصة بناقلات الغاز المسيل . كما بدأت بتكوين مجمع ضخم للصناعات البتروكيمياوية للإستفادة من بواقي الغاز المصدر . حتى أن الإستثمارات في هذه المجالات بلغت نسبتها في الدخل القومي أكثر من ٣٦ ٪ من مجموع الإستثمارات الموظفة في الدخل القومي الجزائري . وفيما يلي نورد أهم المجالات التي توزعت فيها هذه الإستثمارات .

### ( ١ ) الإستفادة من الغاز الطبيعي كثروة قومية :

لفتت إحتياجات الغاز الطبيعي الكبيرة أنظار المسؤولين في الجزائر واتجهوا في إستخراجهم للغاز وبيعه إتجاهاً وطنياً ، أسندوا من خلاله إلى شركتهم الوطنية ( سوناطراك ) الإشراف المباشر على عمليات الإستخراج والنقل . جاء ذلك بعد تعديلهم للإتفاق الجزائري الفرنسي في ٢٩ تموز ١٩٦٥ . وهو الذي أعاد إلى

جدول رقم ( ١٦ - ٣ )  
تطور إنتاج واستعمال الغاز الطبيعي في الجزائر

الوحدة : مليون متر مكعب

السنة	١٩٦٩	١٩٧٠	١٩٧١	١٩٧٢	١٩٧٣	١٩٧٤	١٩٧٥	١٩٧٦	١٩٧٧	١٩٧٨	١٩٧٩	الاستعمال
منتج	٨٧٣٤	٨٧٣٤	١٣٣٧٥	١٥٥٣٩	١٧٦١٩	١٩٨٢٩	٢٠٩٥١	٢٠٦٣٩	٢٦٥٩٣	٣٢٥١٧	٤٣٧٠٧	
ما أُعيد حرقه	١٥٥٣	١٥٥٣	٢٠٠٣	١٨٧٧	٣١٨	٢٢٠٨	١٠٨٥٦	٢٢٠٨	٦٢٢٢	٧٤٠٠	٣٦١٧	
مستعمل	٣٧٦٨	٣٧٦٨	٨٥٦٣	٥٠٣٧	٦٩٥٦	٥٦٢١	—	٨٢٧١	٨٦٣٤	١٣٨٧٨	٢٥٩٦٣	
محرق	٣٤١٣	٣٤١٣	٧٨١٠	٨٦٣٥	١٠٤٥٥	١٢٠٠٠	١٠٠٩٥	١٠١٦٠	١١٧٣٧	١٢٢٢٩	١٠٠٣٦	
نسبة المحرق			/ ٢١	/ ٥٥.٥	/ ٥٩.١	/ ٦٠.٥	/ ٤٨.٢	/ ٤٩.٣	/ ٤٤.١	/ ٣٨	/ ٢٣	

المصدر : مرجع سابق .

الغاز أهميته وبوره في إقتصاد الجزائر . واعتبر هذا الإجراء ثورياً في ذلك الحين ، ذلك أنه أتاح ولأول مرة لشركة وطنية إستثمار كامل عملية إستخراج الغاز تاركاً للشركات الأجنبية إدارة العمليات الصناعية فقط . جاء في المادة ٣ من الفقرة رقم ( ١١ ) من الإتفاق المذكور : « أن الشركات مستغلة الإمتيازات ملزمة أن تبيع الجزائر - بسعر الحقول - الكميات التي تطلبها هذه الأخيرة من الغاز الطبيعي » وبذلك تكون الجزائر قد احتفظت بحقها في شراء كامل الغاز الطبيعي المستخرج مقابل إحتفاظ الشركات الأجنبية لنفسها بعائد رأس مالها المستثمر والذي يبلغ ١٢ ٪ من تكلفة الإستخراج .

### ( ب ) تسهيل ونقل الغاز :

أقامت الجزائر مشروعين رائدين في مجال تسهيل الغاز ونقله ، أحدهما في منطقة أرزوق قرب مدينة وهران والأخر في سكيكدة :

أما مشروع أرزوق فهو من أضخم المشروعات العالمية ، ويتشغله تم تدشين أول صناعة للتسييل في العالم حيث بدأ هذا التشغيل عام ١٩٦٤ معتمداً على طريقة Cascad Process وتصل طاقته الإنتاجية إلى ٢٤ مليار متر مكعب في السنة ، ويصدر القسم الأكبر من منتجاته إلى إنجلترا وفرنسا وإيطاليا وأسبانيا . ويعتبر مجمع التميع في أرزوق من أكبر المجمعات ، إذ أن طاقته الإنتاجية المخططة ستصبح ٤٢ مليار متر مكعب ، بعد أن يبدأ المعمل الثالث<sup>(١)</sup> بالتشغيل ، والذي تبلغ طاقته الإنتاجية لوحده ٩ مليار متر مكعب سنوياً ، حيث ستضاف طاقته إلى المعملتين الذين وضعا قيد الإستثمار في وقت سابق بطاقة ١٢ مليار متر مكعب لكل منهما .

وكذلك الحال بالنسبة لخطوط الأنابيب ، حيث يوجد الآن خطان لأنابيب الغاز من مكن حاسي رمل إلى أرزوق وطول كل منهما ( ٥٥٠ ) كم قطر الأول ( ٢٤ ) بوصة ، بينما قطر الثاني يصل إلى ( ٤٠ ) بوصة . ويجري العمل على مد خط ثالث بين حاسي رمل وأرزوق قطر ( ٤٠ ) بوصة

- أما مركب التصنيع في سكيكدة :

فيمتد على مساحة ١٥٠٠ هكتار بين جبل موهاد وكثبان فيلغفلا الرطبة وتحده من الشرق سكيكدة التي تبعد عنه مسافة أربعة كيلومترات أما حده الشمالي فيقع على البحر مباشرة ومن الجنوب قرية حمروش حمودي . وتحتوي هذه المنطقة على :

( ١ ) إعطاء فكرة عن الأعباء المالية التي ستتطلبها هذه المشاريع الطموحة ، يجب أن نذكر أن تكلفة المعمل هي بحدود مليار دولار . ولا يشمل هذا المبلغ المرافق الأخرى : ( كخط الأنابيب أو مرافق التصدير ، أو بواخر نقل الغاز ، أو معاهد التدريب . . . )

١ - وحدة النقل الشرقية .

٢ - مركب التميع .

### ١ - وحدة النقل الشرقية :

وتحوى على أنبوب غاز حاسى رمل الذى يقوم بتزويد معمل تميع الغاز فى سكيكدة . ويعود تاريخ بناء هذا الأنبوب إلى عام ١٩٦٨ ، حين قامت شركة سوفرغاز بإجراءات الدراسة والإشراف والمراقبة فى الفترة ١٩٦٧ - ١٩٦٨ . ومن ثم بدأت شركة سنام بروجيكتى بينائه فى الفترة ١٩٦٨ - ١٩٧١ ووضع قيد الإستثمار منذ عام ١٩٧١ .

### خصائصه الفنية :

يربط هذا الأنبوب حقل حاسى الرمل بمعمل التميع فى سكيكدة بطول ٥٧٤ كم وقطر ٤٠ بوصة ( ١٠١٦ ) مم ويقوم بنقل ( ٥.٧ ) مليار متر مكعب فى فترة تمتد ( ٢٢٠ ) يوماً ، بون الإستعانة بمحطات الضخ . وإنما يفارق إنخفاض بين نقطة إنطلاق الأنبوب ( ٧١ ) بار ونهايته ( ٤٢ ) بار .

وتشمل المرحلة الثانية نقل ( ٩.٢ ) مليار متر مكعب فى العام مع إضافة محطتين للضخ فى ولد جلال وباريكا . أما المرحلة الثالثة فهى نقل ( ١٢.٧ ) مليار متر مكعب فى العام مع إضافة خمس محطات للضخ .

ويتكون هذا الأنبوب من ( ١٢ ) مركز للقطع موزعة على طول الأنبوب بتباعد ( ٥٠ ) كم بين المركز والآخر . بالإضافة إلى ( ٩ ) مراكز للتطهير وحماية مهبطية تغذيها ( ٥ ) مولدات بالنسبة للجنوب و ( ٦ ) مراكز تصفية للشمال .

أما الفروع المزودة فهى : بسكرة ، باتنة - سطيف - برج بوعريج - بجاية - قسنطينة عنابة - سوق أهراس - قالمة - سكيكدة - باربكا - جيجل - عين مليلة . وهذه تقوم بتزويد مركب تصنيع الغاز فى سكيكدة والفروع فى الشرق الجزائري .

وقد تم تطوير هذا الأنبوب بحيث تصل طاقته إلى ( ٨ ) مليار متر مكعب فى العام ، من خلال مد أنبوب قطره ( ٤٢ ) بوصة فى عام ١٩٨٠ مزود بمحطات ضخ خاصة به .

أما خطة النقل السنوية فقد تطورت على النحو التالي :

عام ١٩٧٢	٢٥٣ مليون متر مكعب
عام ١٩٧٣	١٣٥٤ مليون متر مكعب
عام ١٩٧٤	١٩٣٩ مليون متر مكعب
عام ١٩٧٥	٣٢٤٠ مليون متر مكعب

## ٢ - مركب التميع :

ومن أهدافه تطوير إنتاج صناعة الغاز ، وتحويل هذا الغاز إلى مصدر طاقى ، وتوفير المزيد منه فى الأسواق الخارجية ، لتحقيق دخول هامة ، تساعد الجزائر فى دعم خطة التنمية .

وكان من المتوقع أن يكون مركب ارزير فى طليعة المنجزات العالمية فى ميدان الغاز الطبيعى السائل ، لكن هذا المركب بقى محدوداً فى إمكانياته . وهو ما دعى إلى بناء مركب آخر فى سكيكدة .

ويهدف هذا الأخير إلى تميع الغاز القادم من حاسى رمل وإستخراج الإيتان ومزيج البروبان والبوتان . ويعود تاريخ إنشاء هذا المركب إلى إتفاق لإنشاء تم بين الشركة المختلطة الجزائرية (سونالغاز) وبين (سوناطراك) وإيرا - بنسبة ٥٠ ٪ غير أن هذا الإتفاق ما لبث أن تحول إلى أشرف كامل من قبل سوناطراك فى عام ١٩٧١ . ويعتبر هذا المركب من أكبر وأحدث مركبات التميع فى العالم . وإستغراق إنجازه من الفترة ١٩٦٥ حتى عام ١٩٧٢ كما بلغت تكاليف هذا المشروع ( ٩٠٠٠ ) مليون دينار جزائرى .

أما الهيكل الفنى فيشمل على ثلاثة خطوط للتميع متطابقة ومتوازية ، تبلغ طاقة كل منها ١.٥ مليار متر مكعب - أى أن طاقتها الكلية ( ٤.٥ ) مليار متر مكعب فى العام الواحد . يغذيها مولد كهربائى مساعد يزود كامل المعمل بالطاقة الكهربائية ويعمل بالغاز المتبقى . بالإضافة إلى مجموعة أجهزة للتبريد وإنتاج الأزوت والهواء المضغوط وخزانين سعة كل منهما ( ٥٦.٠٠٠ ) م<sup>٣</sup> لتخزين الغاز الطبيعى ورفض عائم يسمح باستقبال ناقلتين سعة كل منها ( ٤٠.٠٠٠ ) متر مكعب ويعالج هذا المركب ( ٤.٥ ) مليار متر مكعب من الغاز الطبيعى وينتج :

- غاز طبيعى سائل بمقدار	( ٢٧.٢٨١ ) حرة عام .
- بوتان وبروبان	( ١٨٨.١٠٠ ) طن فى العام
- إيتان	( ١٦١.٣٧٠ ) طن فى العام ( يستخدم فى تزويد مركب البلاستيك )

وكان قد أضيف لمركب التميع وحدة رابعة ، بدىء فى إستثمارها عام ١٩٧٦ . وتمتد هذه الوحدة بمساحة قدرها ( ١٢ ) هكتار يزودها بالغاز أنبوب يربط بين حاسى رمل وسكيدة ، بالإضافة إلى مستودع للتخزين يتسع لـ ( ٥٦.٠٠٠ ) م<sup>٣</sup> من الغاز الطبيعى السائل . وتبلغ طاقتها الإنتاجية ( ٢.٥ ) مليار متر مكعب تنتج :

غاز طبيعى سائل	-	١٤.٣٥٥ حرة / عام
ايتان	-	٥٢.٨٠٠ طن / عام
غاز بترول سائل		٩٢.٠٠٠ طن / عام
وتستهلك من الغاز لاطبيعى		١.٦٠٧ مليار متر مكعب / عام
- بالإضافة إلى رصيف عائى لإستقبال الناقلات		

كما أضيف أيضاً وحدتين خامسة وسادسة لتميع الغاز فى سكيدة فى عام ١٩٧٣ . وتزوداً من أنبوب للغاز يصل بين حاسى الرمل - سكيدة ، بطاقة تميع ( ١.٥ ) مليار متر مكعب لكل منهما وهاتان الوحدتان بدأ إستثمارهما فى عام ١٩٧٨ . كما بلغت طاقتها الإنتاجية ( ٣١٥ ) مليار حرة / عام من الغاز الطبيعى السائل و ١٢٩ ٦٩٠ طن / عام من الإيتان ، و ٢٢٦.٦٩٠ طن / عام من غاز البترول المسيل ويقدر إستهلاكهما من الغاز الطبيعى ( ٤.٠٦ ) مليار م<sup>٣</sup> / عام . ومن الإضافات الأخرى ، كانت وحدة غاز البترول المسيل . وتتغذى هذه الوحدة بالمادة الأولية من مركب تميع الغاز ومن معمل التكرير فى سكيدة . أما التجهيزات التى تشملها فهى حوض لتبريد البرويان السائل سعة الواحد ( ١٢.٥٠٠ ) طن ووحدة لفصل البوتان عن البرويان طاقتها ٤٤ طن فى الساعة ومن المتوقع أن يكون إنتاجها :

بوتان سائل	٤١٤.٠٠٠ طن فى العام
برويان سائل	٤٥٩.٠٠٠ طن فى العام

وتقوم بتصريف هذه المنتجات ٣ مضخات مزدوجة الإستعمال برويان / بوتان مبرد طاقة كل منها / ٤٧٠ طن / ساعة . ومضختان أخريتان إحداهما إحتياطية وتستخدم لتصريف البوتان بإتجاه مركز تعبئة القوارير فى سكيدة بطاقة قدرها ( ٣٠ ) طن / ساعة . ومضختان للبرويان إحداهما إحتياطية لتصريف ( ١٥ ) طن / ساعة بإتجاه مركز تعبئة القوارير .

### ( ج ) تصدير الغاز الطبيعي :

تنشيط عمليات تصدير الغاز الطبيعي من الجزائر إلى مختلف أنحاء العالم ، بحيث تغطي هذه العمليات قارات أوروبا وأمريكا واليابان . وتتبع في ذلك أسلوبيين في النقل :

- النقل بواسطة الأنابيب

- النقل بواسطة ناقلات الغاز المسيل .

### النقل بواسطة الأنابيب :

وتغطي وسيلة النقل هذه ، العمليات الجارية لنقل الغاز الطبيعي بين حاسي الرمل في الجزائر وبين إيطاليا مارة عبر تونس ومضيق صقلية وجزيرة صقلية . ويبلغ طول هذا الخط في الجزائر ( ٥٥٠ ) كم وفي تونس ( ٣٦٠ ) كم وفي صقلية ( ١٦٠ ) كم وتبلغ طاقته بحدود ( ١٣ ) مليار متر مكعب وتم تشغيله في عام ١٩٨٢ . أما طاقات الخطوط المقترحة لإقامتها بين أسبانيا والجزائر وربما فرنسا والجزائر ، فيفترض أن تمتص فوائض الغاز الطبيعي من جميع الحقول الجزائرية .

### النقل بواسطة السفن :

وفي هذا المجال تملك الجزائر الآن ثلاثة بواخر كنواة لإسطول لنقل الغاز الطبيعي حمولة كل منها ( ١٢٥ ) ألف متر مكعب من الغاز . كما تقوم ببناء ( ٧ ) بواخر أخرى في الولايات المتحدة الأمريكية وفرنسا . يتوافق إنتهاء بناءها مع برامج تصدير الغاز المسيل . هذا بالإضافة إلى اسطول عالمي من ناقلات الغاز المسيل ، يقوم بنقل الغاز ضمن تعرفه للنقل تمتص كل هامش للريح في صناعة الغاز . وتبلغ الكميات التي تم التعاقد علي نقلها بواسطة ناقلات الغاز المسيل عام ١٩٨٠ ( ٣١ ) مليار متر مكعب . وبلغت هذه الكمية في عام ١٩٨٥ ( ٥٧ ) مليار متر مكعب .

### ( د ) الصناعات التحويلية للغاز الطبيعي :

تصدر الجزائر الآن مجموعة البلدان العربية المنتجة للغاز الطبيعي ، في إستخدام هذا الغاز في المجالات التحويلية ، فبالإضافة إلى تطور الجزائر في مجالات الإستخراج والنقل والتسييل ، أخذت تتقدم في الآونة الأخيرة في صناعة تعتبر اليوم من أكثر الصناعات تطوراً وهي الصناعات البتروكيمياوية . ولعل توفر عدد من العوامل الجغرافية والطبيعية المساعدة أسهم في دفع الجزائر بهذا الإتجاه : كقربها من أوروبا مثلاً . وقابليتها للإستفادة من الخبرات ، ووجود كميات هائلة من الغاز الطبيعي ، أضف إلى ذلك إهتمام المسؤولين في زيادة المردود من إستثمار الثروات الطبيعية . وهذه جميعاً وفرت المناخ الملائم للإستفادة من الغاز الرخيص

المستخرج من الغاز المكثف ومن الغاز الطبيعي في صناعات قادرة على الصمود في وجه المنافسة العالمية وتتضافر اليوم مجمعات البتروكيميا في تقديم ما تحتاجه الجزائر من المركبات الصنعية مع تحقيق فائض لا بأس به للتصدير : كآسمدة الأمونياك والكحول الميثيلي وأسود الفحم والكاوتشوك الصناعي والبوليتاين . . . ودعى في إنشاء هذه المجمعات تكلفتها الإقتصادية ومرودها على الدخل القومي وإمكانية تسويقها لتلبية الحاجات الداخلية وتصدير الفائض إلى الأسواق العالمية .

أما توزيع هذه المجمعات فيتمركز حول مدينتين رئيسيتين الأولى هي أرزو والثانية هي سكيكدا :

### جدول ( ١٧ - ٢ )

توزيع التصدير إلى العالم الخارجي في عام ١٩٨٠

أسواق	الكمية الموزعة	مرقا التصدير	فترة تشغيل معمل
أوروبا	١.٧	أرزو	١٩٦٢ - ١٩٦٤
أمريكا-أوروبا	٤	سكيكدا	١٩٦٩ - ١٩٧٣
أمريكا	١٠.٥	أرزو	١٩٧٣ - ١٩٧٨
أمريكا أوروبا	٤.٥	سكيكدا	١٩٧٣ - ١٩٨٠
أمريكا أوروبا	١٠.٥	أرزو	١٩٧٧ - ١٩٨٠

المصدر : مرجع سابق .

### ١ - مجمع أرزو :

ويحوى هذا المجمع على مصنع للأمونياك والسماذ الأزوتي . أنشأته مجموعة فرنسية بالإتفاق مع شركة سوناطواك ، واعتبر إنشاؤه في عام ١٩٦٦ أول خطوة في إقامة الصناعة البتروكيمياوية في الجزائر وينتج هذا المصنع منذ مطلع السبعين حوالى ( ١٠٠٠ ) طن من الأمونياك يومياً : يوزع نصفها لاستعمالها في نترات الأمونياك والبولين والنصف الآخر يباع في الأسواق على شكل أمونياك سائل .

اما الميثانول فقد تم إنتاجه لأول مرة للتصدير عام ١٩٧٤ . وينتج أيضاً المطاط الذي بدأت منتجاته تغطي الحاجات المحلية . ومن المتوقع أن تقوم صناعة لعبوات الغاز تعتمد على الإيثان المستخرج من الغاز الطبيعي . وتتميز هذه العملية بكونها إقتصادية على اعتبار أن الإيثان من النواتج الثانوية للتميع .

### ٢ - مجمع سكيكدا البتروكيميائي :

ويغطي مساحة قدرها ( ٤٨ ) هكتار تمتد شرقي مركب الغاز الطبيعي السائل . ويقوم بإنتاج الإيثيلين والبولي إيثيلين والقي . س . م . اعتباراً من الإيثان الذي ينتجه معمل التميع في سكيكدا . أما طاقة الإنتاج فهي :

- وحدة الإيثيلين	١٢٠.٠٠٠ طن في العام
- وحدة البوليإيثيلين	٤٨.٠٠٠ طن في العام
- وحدة الكلور	٣٦.٠٠٠ طن في العام
- وحدة كلورويوفيل	٣٥.٠٠٠ طن في العام
- وحدة ق . س . م	٤٥.٠٠٠ طن في العام
- وحدة تحلية مياه البحر	١.٠٠٠ م <sup>٢</sup> في الساعة

وتبلغ طاقة التخزين في هذه الوحدات :

- إيثيلان	١٢.٠٠٠ طن
- إيثان	٥.٠٠٠ طن
- كلور الصودا	١٧.٠٠٠ طن
- كلورويوفيل	إنتاج شهر
- ملح	١٠.٠٠٠ طن
- ماء عذب	١.٠٠٠ م <sup>٢</sup>

## مركب مواد البلاستيك في سكيكدا ( هـ ) الإستعمالات الأخرى :

تقوم في الجزائر ، محاولات جادة للإستفادة من الغاز الطبيعي محلياً . وتنشط هذه المحاولات لإمتصاص هذا الفائض الكبير في حجمه من الغاز المنتج ، بعد أن تم إشباع طاقات التصدير . وتشرف على عمليات توزيع الغاز في الجزائر شركة متخصصة ، تقوم بنقل الغاز وتوزيعه على القطاعات الصناعية والمنزلية والتجارية . وكانت أطوال شبكة النقل قد بلغت لديها حتى عام ١٩٦٨ .

حاسي رميلة - ارزو	٤٥٠ كم ( ٢٤ ) بوصه
ريلزان - الجزائر	٢٨٠ كم ( ١٦ ) بوصه
عين البيا - وهران	٤٠ كم ( ١٤ ) بوصه

وعلى الرغم من توسع خطوط النقل فإن الإستهلاك الداخلي كان ينمو ببطء شديد ، كما كانت المشروعات الصناعية التي تتمون بالغاز محدودة العدد بحيث لم تتجاوز ( ١٦ ) مشروعاً أما توزع الإستهلاك فكان على النحو التالي :

٤٢ / محطات توليد كهرباء .

٤٢ / القطاع الصناعي .

١٦ / الإستهلاك في القطاعات الأخرى .

وفي هذه الفترة لم تكن أى من المدن تتمون بالغاز عن طريق الشبكات ، كما اسهمت عوامل أخرى في ثبات معدلات الإستهلاك لا بل تناقصها في بعض الأحيان :

- كرحيل المستوطنين الأوربيين عام ١٩٦٨

- أو الإستهلاك التجارى المحدود .

- أو تمركز الورش الصناعية في بعض المناطق .

غير أن مجيء الخطة الإستثمارية الثانية ١٩٦٩ - ١٩٧٩ غير من هذه المؤشرات . فقد تم إنشاء ( ٥٧ ) مركز تموين يقوم بتموين شبكة خطوط لنقل الغاز أطوالها ( ٢٧٠٠ ) كم لتغذية ( ٢٦٠٠٠٠ ) وحدة

سكنية و ( ٨٠ ) منشأة صناعية و ( ١٢ ) محطة كهرباء . معاً دفع معدلات الإستهلاك إلى الإرتفاع بمعدل سبعة أضعاف وغير في معدلات التوزيع القطاعي .

٥٢ ٪ محطات توليد الكهرباء .

٣٢ ٪ الإستهلاك الصناعي .

١٦ ٪ القطاعات الأخرى .

وجاء هذا التغيير ، نتيجة الإعتماد في خطط إستهلاك الطاقة على الغاز الطبيعي بدأ ذلك واضحاً في القطاع المحلي حين اتخذت الإجراءات التالية :

وضع سياسة تسعير غير مجحفة لتشجيع الإستهلاك .

- وضع خطة إعلامية لدعم الإعتماد على الغاز .

وضع شروط سهلة لإقتناء الأدوات التي تعتمد على الغاز .

- بيع النولة لأدوات الغاز .

وكذلك الحال في القطاع الصناعي : فقد تم الإعتماد في معظم الحالات على الغاز الطبيعي كمصدر حراري أو وسيط يتضح ذلك من الإستهلاك المتنامي في هذا القطاع :

	الإستهلاك
مصانع الأسمنت	٤٢٩٠
مواد البناء الأخرى	٧٣١
مصانع الحديد والفولاذ	١٢٠٠
مصانع الزجاج	٣٣٤
المصانع الميكانيكية	٢٦٠
سللوز	٤٥٠
النسيج	٢٠٠
مصانع الأغذية	٥٥٠
مصانع مختلفة	١٥٨٥

أما محطات التوربين الغازية فقد استهلكت ما مجموعه ( ٧٥٠٠ ) ترمي لتوليد الكهرباء، وتتوقع الجزائر تغير أنماط الإستهلاك في المستقبل بحيث توزع نسب الإستهلاك على النحو التالي :

	٪ ٩٩٠	٪ ٩٨٠
محطات الطاقة الكهربائية	٣٤	٥٥
الصناعة	٥٤	٢٩
القطاع المحلي	١٢	١٦

والسبب في اتجاهها هذا المنحى التقليل من إحراق الغاز لأغراض الطاقة والإستفادة منه صناعياً في مجال المركبات البتروكيماوية .

## ٢ - جمهورية مصر العربية (١) :

### ( أ ) الإحتياطي :

يقدر الإحتياطي من الغاز الثابت وجوده ب ٨٥ مليار متراً مكعباً أو ٣ ترليون قدم مكعب في عام ١٩٧٩ . وتقدر نسبته للإحتياطي الغازي العربي ب ١٪ . وإحتياطي الغاز عموماً يتوضع في دلتا النيل . حيث بلغ عدد الآبار التي تم حفرها فيها حتى عام ١٩٧٦ ١٨ بئراً تكشف الغاز في ثلاث منها فقط . ويمكن إعتبار نسبة النجاح في العثور على الغاز في هذا الحوض ٦ : ١ وقد بلغ عدد الآبار التي تم حفرها في الفترة ١٩٧٦ - ١٩٨٠ ( ٢٥ ) بئراً . أما توقعات تكشف الغاز في هذه الآبار فتحدد في أربعة منها فقط . وطبقاً لخطط الإستكشاف والتنقيب في مصر فإن إحتياطي عام ١٩٨٥ كان ٩٥ مليار متر مكعب . أما الإنتاج المخطط فسيبلغ ما يقارب الـ ٩ ملايين متر مكعب ولدة عشرين عاماً .

وتقوم حالياً مؤسسة البترول المصرية بالتعاون مع الشركات الأجنبية للبحث والتنقيب عن الغاز الطبيعي وقد تعاقدت مؤخراً مع شركة كوننتنتال الأميركية وشركة أجيبي الإيطالية على التنقيب عن الغاز في منطقة دلتا النيل . وإذا ما عثرت هاتان الشركتان على الغاز فستأخذ ما نسبته ٣٢.٥٪ من إنتاج الغاز المكتشف .

### ( ب ) الإنتاج :

يتوزع الإنتاج الحالي للغاز الطبيعي في حقول الغاز لجمهورية مصر العربية بين ثلاثة حقول رئيسية هي : حقول أبو ماضي أبو الغراديق وحقول أبو قير .

( ١ ) المصدر : مجلة البترول - العدد الأول فبراير - ١٩٧٨ - حلیم مرقس يوسف .

## ١ - حقل أبو ماضي :

ويعتبر من أكبر الحقول في جمهورية مصر العربية ، حيث يقدر الخبراء الجيولوجيون طاقته بحوالي ١٣٠ مليار متر مكعب . ويقع هذا الحقل في الشمال الشرقي للدلتا وتبلغ طاقته الإنتاجية اليومية ٣ ملايين متر مكعب من الغاز كحد أدنى . ويقوم بنقل الغاز المنتج خط أنابيب يربط بين الحقل وبين طلخا والمحلة الكبرى وأماكن الإستهلاك الأخرى أما بالنسبة لإستهلاك الغاز في هذه المناطق فيقدر إستهلاك معمل أسمدة طلخاب ٤٠٠ ألف متر مكعب يومياً ، ومن المتوقع أن يرتفع إستهلاك هذا المعمل إلى ١.٧ مليون متر مكعب يومياً ، وكذلك الحال في إستهلاك شركتى المحلة الكبرى للغزل والنسيج والصباغة والذي يبلغ ٣٠٠ ألف متر مكعب في اليوم في عام ١٩٧٦ ونصف مليون متر مكعب يومياً عام ١٩٧٨ .

أما المشاريع الحالية في هذا الحقل ، فتتضمن في مد خط أنابيب بطول ٢٠ كم يربط مصنع السكر بشبكة أنابيب الغاز ، وبطاقة ٤٠٠ ألف متر مكعب في اليوم ، وإنشاء محطة للكهرباء في طلخا بكفاءة ١٨٠ ميغا واط وتستهلك مليون متر مكعب يومياً . وبعد إنتهاء هذه المشروعات يكون إنتاج الحقل بكامله قد استغل في نهاية عام ١٩٨٠ .

## ٢ - حقل أبو الغراديق :

ويمتد هذا الحقل في الصحراء الغربية على بعد ٢٩٠ كم من القاهرة . ويربط هذا الحقل بمناطق الإستهلاك خط أنابيب يصله بمنطقة دهشور مروراً بوحدة التنقية . كما ترتبط به منطقة حلوان الصناعية . ويبلغ كفاءة هذا الحقل ٣ مليون متر مكعب تكفي لإستهلاك هذه المنطقة لمدة عشرين سنة ويقوم بتغذية .

ألف متر <sup>٣</sup> ١٩٧٧	ألف متر <sup>٣</sup> ١٩٧٩	
٧٠	٢٥٠	الشركة القومية للإسمنت
١٥٠	٦٥٠	شركة أسمنت حلوان
٣٥٠	٩٠٠	شركة الحديد والصلب
٦٥٠	٦٥٠	شركة طرة للأسمنت

كما يقوم خط الأنابيب الممتد بين حلوان - السويس بإمداد الأسمدة بالغازات وبكمية ١٢٠ ألف متر مكعب في اليوم ستزداد إلى ٤٠٠ ألف متر مكعب اليوم في وقت لاحق . ومن المتوقع أن تقوم وحدة الفصل بإنتاج ٧٥ ألف طن من غاز البترول المسائل .

أما المناطق السكنية فيتم إمدادها بالغاز ، وتتغذى منه مدن : حلوان - المعادى مدينة نصر - مصر الجديدة وهذا المشروع سيحقق وفراً مقداره ٤ ملايين جنيه سنوياً قابل للزيادة وسيؤمن بموجبه ١٠٠ - ٣٦٠ ألف مستهلك .

### ٣ - حقل أبو قير البحري :

ويقع هذا الحقل على بعد ١٧ كم داخل البحر الأبيض المتوسط . وقد بدأ إنتاجه عام ١٩٧٨ . وتقدر الطاقة الإنتاجية لهذا الحقل ب ٣ ملايين متر مكعب يومياً ولدة عشرين سنة . وسيغذى مصنع اليوريا في أبو قير . ويقدر إستهلاكه بنحو ١.٢ مليون متر مكعب يومياً . وأقيمت أكبر محطة حرارية للكهرباء في أبو قير قدرتها ٦٠٠ ميغا واط تم إنشائها على مرحلتين كل منهما ٣٠٠ ميغاواط . أما إستهلاك هذه المحطة فيقدر بحوالي ٢.٤ مليون متر مكعب يومياً من الغاز . وقد بدأت عملها في أوائل عام ١٩٨١ ويقوم الآن بإمداد محطة دمنهور الكهربائية خط يصلها بأبو قير . كمحاولة لإستبدال المازوت الذي يحرق بالغاز . ومن المتوقع توصيل هذا الخط مستقبلاً بمحطة كفر الدوار الكهربائية لتشغيلها بالغاز أيضاً بدلاً من المازوت . وسيكون إستهلاكها حوالي مليون متر مكعب من الغاز .

### ( ج ) الإستهلاك :

مما لا شك فيه إن إمداد المناطق السكنية بالغاز كبديل عن غاز البوتان ، يحقق المزايا التالية :

- ١ - سهولة وصول المنتج إلى المستهلك . وضمان إستمراره وعدم التعرض إلى هزات تموينية .
- ٢ تخفيض الإستثمارات المطلوبة سنوياً لخدمة مستهلكي الغاز وتحسين الخدمة والتركيز على مناطق الإستهلاك الرئيسية .
- ٣ - زيادة الأمن والسلامة في إستخدام الغاز بإعتباره أكثر أمناً للمواطنين .
- ٤ - توفير ما يوازي ٢٤٠ نولار سنوياً لكل مستهلك للغاز الطبيعي .

ومن المتوقع أن تحقق مصر عائدات مرتفعة إذا ما استغللت الحقول الثلاثة بكفاءة على اعتبار أن الإستهلاك ٣ مليون متر مكعب من الغاز يومياً من كل من هذه الحقول يعادل في قيمته حرارية مليون طن من المازوت . يمكن الإستفادة من حصيلتها في التصدير باعتبار أن قيمة مليون طن من المازوت المصدر

يعادل / ٢٢٥ / مليون دولار سنوياً . وهو الوفير المنتظر تحقيقه من هذه الحقول . كما أن الوفير الممكن تحقيقه من وحدة فصل الـ L . P . G . في أبو الغراديق توفر ما قيمته ٧٥ مليون دولار . بالإضافة إلى العائد من إستعمال الغاز الطبيعي بدلاً من الغاز الـ L . P . G . في المناطق السكنية حيث يعادل ٢٨ مليون دولار أى أن إجمالي العائد من الغاز الطبيعي في الحقول الثلاثة سيبلغ ٤٢٨ مليون دولار . غير أن هذا العائد الإجمالي لا بد من أن يحذف منه (١) :

١ - نصيب الشريك الأجنبي إن وجد .

٢ - مصاريف التشغيل والصيانة .

٣ - إهلاك رأس المال المستثمر .

أما وفورات هذا المشروع فهي على النحو التالي :

١ - توفير ٢٠٠ طن من غاز البوتوجاز في منطقة دهمشور .

٢ - إنتاج الأسمدة في منطقة طلخا لتغطية إحتياجات مصر .

٣ - توصيل الغاز الطبيعي إلى المنازل ، وهو المشروع الذي سيغطي إحتياجات الإستهلاك المتنامي .

٤ - توسع إستخدامه في صناعة الأسمت .

٥ - تشغيل مجمع الحديد والصلب بالغاز الطبيعي بدلاً من فحم الكوك المستورد والمازوت .

٦ - تغطية الخطة الطموحة لإنتاج الكهرباء بإستعمال الغاز الطبيعي بدلاً من المازوت المنتج من مصافي

التكرير والذي سيوفر للدولة الإستثمارات المطلوبة لهذه التوسعات .

### ٣ - دولة البحرين (٢) :

قبل خمسين سنة كان النفط مصدر الطاقة الوحيد في البحرين . غير أن النفط ما لبث أن تناقص في إنتاجه ، نتيجة لإنخفاض نسبة الغاز المذاب فيه وهو ما أدى إلى إنخفاض مستوى الضغط في آبار الإنتاج وإلى إتخاذ إجراءات عاجلة للحفاظ على مستوى الضغط في المكمن . وباكتشاف الغاز في الجوراسي الأعلى من منطقة « العربي » عام ١٩٢٧ بدىء بإستعماله في عمليات الحقن داخل مكامن النفط للحفاظ على مستوى الضغط في آبار إنتاج النفط . ومنذ عام ١٩٢٨ والغاز الطبيعي المنتج من هذا الحقل يستعمل لهذه الغاية كما

(١) حسب بأسعار عامي ١٩٧٦ - ١٩٧٧ .

(٢) ورقة بحث رقم ١٨ أوابك - شركة نفط البحرين الوطنية - الجزائر - عام ١٩٨٠

استعمل أيضاً في عام ١٩٥٥ لتوليد القدرة الكهربائية وفي إمداد المصفاة بالطاقة اللازمة وغير ذلك من الإستعمالات .

وتلى هذا الإكتشاف اكتشاف هام آخر في منطقة القحوف في عام ١٩٤٨ غير أن الغاز الطبيعي المنتج في تلك الفترة ، كان يعاني من صعوبات في التسويق . وهذا ما دعى إلى عدم إستثماره في ذلك الحين . ومع تطور الإستثمارات في المشروعات الصناعية . أخذت البحرين تعنى بتطوير هذا الحقل . ومع بداية إستعمالات الغاز على نطاق واسع أصبح هذا الحقل يغذى معظم الصناعات كوقود طاقي . ومن المتوقع أن يكون الغاز الطبيعي المنتج المصدر الرئيسي لعدد من المشروعات البتروكيمياوية في البحرين . ويعتبر هذا الحقل الآن من أهم مصادر الطاقة لا في البحرين وحدها وإنما على المستوى الإقليمي .

### الإحتياجات الجيولوجية :

يعود تشكل مكن غاز القحوف إلى العصور الوسيطة والمتأخرة . ويبلغ عمق الطبقة في هذا المكن ٩٥٠٠ قدم . ويتألف من الصخور الدوليميتية والفحمية . ويعتبر الغاز المكتشف غنياً بالميتان إذ تعتبر نسبته فيه ٨٠٪ وتصل قيمته الحرارية إلى ٨٥٥ B.T.U.F T. كما أنه غنى أيضاً بفاز التتروجين ١١.٥٪ والكربون ديوكسيد ٦.٥٪ ويعتبر هذا الغاز من الغازات النظيفة نسبياً لإنخفاض نسبة كبريت الهيدروجين فيه .

### - الإنتاج :

بلغ عدد الآبار التي تم حفرها حتى الآن ما يزيد عن عشرة آبار . وترتبط أربعة من هذه الآبار بوحدة للهدرجة . والآبار الباقية يتم هدرجتها بشكل مستقل . وتبلغ الطاقة الإسمية لوحدات الهدرجة ٦٦ مليون قدم مكعب في اليوم .

### - النقل :

بعد هدرجة الغاز الطبيعي ، يتم تفريره في شبكة النقل التي تنقله إلى مركزين رئيسيين للتوزيع تحت ضغط ١٠٠٠ PSIG يتم تخفيضه إلى ٦٠٠ PSIG ملائمة مع حالات الطلب ويغذى هذا الغاز ٩٥٪ من حاجة المصانع من الطاقة . ويستخدم في عمليات الإمداد ( نظام العلمنترى ) لتأمين وصول الغاز في الوقت المطلوب وتنظيم عملية التدفق وفق أحدث النظم .

### - إستعمالات الغاز :

بدأت إستعمالات الغاز الأولى في البحرين لتوليد الكهرباء وتلتها إستعمالاته في معمل الألومنيوم وأخيراً

في مصفاة البحرين كوقود . بالإضافة . إلى بعض المنشآت الصغيرة التي تستهلكه كوقود . وحتى عام ١٩٥٥ كان وقود الديزل يستعمل في توليد الكهرباء . غير أنه بعد ذلك بدىء باستعمال الغاز بدلاً منه . وبقي حقل العربي حتى عام ١٩٧١ يلبى إحتياجات الغاز في هذه المجالات إلى أن تم اكتشاف حقل القحوف . الذي أخذ يحل محله في عملية الإمداد نهائياً في عام ١٩٨٠ .

## جدول رقم ( ١٨ - ٢ )

## الطلب على الغاز في البحرين

السنة	الإستهلاك		
	عمليات الحقن	وقود	مادة أولية
١٩٨٠	٣٠	٧٠	-
١٩٨٣	١٩	٦٣	١٨
١٩٨٥	١٦	٦٦	١٨

ويعود تطور الطلب على الغاز إلى التوسعات المستمرة في محطات توليد الكهرباء . وإلى الإستهلاك الكبير في معمل الألومنيوم . إضافة إلى التوقعات المتفائلة في إنشاء مجمعات البتروكيمياة لإستخلاص الأمونيا والميثانول وغيرها . وكما هو ملاحظ من الجدول السابق فإن ٣٠٪ من الغاز المنتج يعاد حرقه بينما تستخدم الـ ٧٠٪ الباقية كوقود لتغذية المشروعات الصناعية . غير أن خطط المستقبل تأخذ في حسابها تغيير هذه النسب عند التوسع في مشروعات البتروكيمياة وعند إبراز مشروع تسييل غاز البترول إلى حيز الوجود بعد الإنتهاء من دراسته إقتصادية . ويعد تكشف إحتياجات جديدة .

## البلدان المنتجة للغاز المرافق (المصاحب) للنفط

لعله من المؤسف حقاً أن تتخلف تجارب البلدان المنتجة للغاز المرافق عن مثيلاتها المنتجة للغاز الحر . وإن تكون هذه البلدان في بدايات إستثمارها لهذا الغاز . غير أن هذا التخلف لا يعنى بإطلاقه جملة البلدان المنتجة لهذا الغاز ، وإنما تتفاوت التجارب بشكل نسبي . وهو ما سنلقى عليها مزيداً من الضوء . سعياً للوصول إلى تجربة قومية في الإستثمار :

## ١ - الكويت :

قدرت إحتياطيات الغاز الطبيعي في دولة الكويت بـ ٢١ تريليون قدم مكعب في عام ١٩٧٩ . ولا تتجاوز نسبة هذه الإحتياطيات إلى إحتياطيات الغاز في الوطن العربي الـ ١١٪ وتأتي الكويت في المرتبة الرابعة في سلم إحتياطيات الغاز العربي أما إنتاج الغاز الطبيعي ، فهو في مجمله غازاً مرافقاً للنفط . وترتبط الكميات المنتجة صعوباً وهبوطاً مع النفط المنتج من الحقول . ويتوزع إنتاج وإستهلاك الغاز وفق الجدول التالي(١) :

جدول ( ١٩ - ٢ )

## إنتاج وإستهلاك الغاز الطبيعي في الكويت

الوحدة : بليون قدم مكعب

الفترة	مجموع الغاز المنتج	المستهلك في المرافق والشركات	المستهلك في عمليات حقن الغاز قن الفا	المستهلك في المرافق العامة للدولة	مجموع الغاز المستهلك	نسبة المستهلك إلى المنتج
١٩٧١	٦٤٤	٩٥	٧٠	٦٣	٢٢٧	٪٣٥
١٩٧٢	٦٤٨	٩٥	٦٦	٨٦	٢٤٧	٪٣٨
١٩٧٣	٥٨١	١٠١	٧٩	٨٥	٢٦٥	٪٤٥
١٩٧٤	٤٦٧	٩٤	٦٣	٩٤	٢٥١	٪٥٤
١٩٧٥	٣٨١	٨٠	٤٢	١٠٤	٢٢٦	٪٥٩
١٩٧٦	٣٩٦	٩٠	٤٧	١٠٨	٢٤٥	٪٦٢
١٩٧٧	٣٦٣١	٩٢	٣٤	١١٩	٢٤٥	٪٦٨
١٩٧٨	٣٩٣	٨٥	٢٠	١٣٧	٢٤٢	٪٦٢
١٩٧٩	٤٦٠	١٣١	٣٠	١٧٣	٣٣٤	٪٧٣

المصدر : مرجع سابق .

(١) بنك الكويت المركزي - النشرة الإحصائية الفعلية - مارس - ١٩٧٦ .

## ويلاحظ :

- ١ - تناقص كميات الغاز المنتجة الملحوظ خلال السنين الأخيرة نتيجة لتحديد معدلات إنتاج النفط .
  - ٢ - توسع إستعمالات الغاز المرافق في مرافق الدولة والشركات ولدى القطاع الخاص وفي الصناعات البتروكيمياوية التكريرية والكهربائية وتحلية المياه وإستخلاص غاز البترول المسال .
  - ٣ - إستعمال الغاز الطبيعي لأغراض الحقن داخل الطبقات المنتجة للنفط .
  - ٤ - تناقص كميات الغاز المحروق الملحوظ كنتيجة لتكثيف هذه الإستعمالات .
- ويمكن القول أن الكويت يتبوأ المركز الثاني بعد ليبيا في إستثمار الغاز المرافق . وهذا يعود إلى إصرار الشركات الوطنية المنتجة للنفط فيه على إستثمار الغاز المرافق وعدم السماح بتبديده . ويمكن تبيان هذه المفارقة بين :
- شركة النفط الوطنية التي تملك الكويت نسبة ٦٠ ٪ منها ، والتي تستعمل الغاز المرافق المنتج بنسبة ٨٠ ٪ .
  - وشركة الزيت العربية المحدودة وشركة الزيت الأمريكية اللتان تبددان الغاز المرافق بنسبة ٩٥ ٪ في الأولى وبنسبة ٨٤ ٪ في الثانية .
- وكان هذا الإتجاه قد تبلور في إنشاء شركة كويتية للنفط والغاز والطاقة إحدى مهامها الأساسية تسهيل الغاز المرافق لإنتاج غاز البترول المسال . وتقوم بتصدير هذا المنتج الأخير إلى كل من أمريكا واليابان وبنول أوروبا وتصل الكميات المصدرة إلى ٣٩ مليون برميل في عام ١٩٧٩ من إنتاج يبلغ ٤٦.٥ مليون برميل في نفس العام .
- أما الصناعات الغازية القائمة في الكويت فهي :
- ١ - وحدات الغاز المسال من مكثفات الحقول التي تعتمد في إنتاجها على الغاز المرافق المنتج من الحقول المختلفة . وقد بدأت إنتاجها في عام ١٩٦١ بطاقة إنتاجية ٢٠٠٠ برميل يومياً .
  - ٢ - تطويرات جديدة لهذه الوحدات بحيث بلغت طاقة إنتاج الغازات المسالة فيها ٩٠ ألف في اليوم .
  - ٣ - مصنع ثالث للتسييل في منطقة الشعبية في عام ١٩٧٩ بطاقة ١٧٢٥ مليون قدم مكعب في اليوم . حيث يتوقع أن يستهلك معظم الغاز المتبقى من الغاز المرافق .
  - ٤ - ثلاثة مصانع للامتونيا بطاقة إنتاج ٦٦٠ ألف طن متري سنوياً وثلاثة مصانع أخرى لليوريا بطاقة

إنتاج ٧٩٢ ألف طن سنوياً ومصنع لسلفات الأمونيوم وآخر لحامض الكبريت . وتستهلك هذه الصناعة ما مقداره ٩١ مليون قدم مكعب / يوم .

٥ - خطط قيد الدراسة لإنشاء مصنع للأسمدة وآخر لللاثيلين والعطريات . بالإضافة إلى صناعات أخرى للأسمنت والالومنيوم والحديد والصلب ، تعتمد في مصادر طاقتها على هذا الغاز .

٦ - تشغيل مصانع التكرير . وتبلغ كمية الغاز المستهلكة في هذه الصناعة ١٨٧ مليون قدم مكعب في اليوم تغذى ثلاثة مصافي طاقتها التكريرية ٥٩٤ ألف برميل يومياً .

### ٣ - دولة الإمارات العربية المتحدة :

وتتوزع إحتياطيات الغاز التي تحتويها مكانها بين إمارتي دبي وأبوظبي . حيث تقدر هذه الإحتياطيات في الأولى بـ ١.٥٠٠ بليون قدم مكعب ، بينما تبلغ هذه الإحتياطيات في الثانية ٧٠٨.٠ بليون قدم مكعب في عام ١٩٧٩ .

والغاز المنتج في دولة الإمارات عموماً هو من النوع المرافق للنفط . وينتج عن حقول أربعة رئيسية في المنطقة البرية هي أبو حصا وياب وعصب وسهل ، أما الحقول الثانوية فهي أم شقيف - زاكم - أبو البكوش - ميرز - البندق - أرزنة وقد بلغت طاقة هذه الحقول الإنتاجية في عام ١٩٧٩ / ٥٠٧٣٣٣ مليون قدم مكعب :

#### ( أ ) أبو حصا :

وتشتمل المرافق المقامة فيها على :

١ - وحدة التجميع .

وحدة ضغط الغاز .

٢ - مصنع فصل الغازات .

ويقوم هذا النظام على تجميع الغازات في مكان وسيطة بطاقة ١٥.٦٠٠ × ١٠ م<sup>٢</sup> يومياً ويعمل مصنع الغازات في سلسلتين ويقوم بتكثيف الغاز الطبيعي السائل من الغازات المرافقة المضغوطة وتسليمه إلى وحدة أنابيب الغاز السائل لنقله إلى الروين . ويتوقع أن يكون الإنتاج اليومي ١٢.٦٠٠ م<sup>٢</sup> .

#### ( ب ) باب :

سيقوم مصنع معالجة الغاز في باب على معالجة ما مقداره ١٠ × ٢.٣٠٠ متر مكعب يومياً من الغازات المرافقة ونقلها إلى منطقة الروين . وتشتمل مرافق هذا المصنع على :

١ - وحدة تجميع الغاز .

٢ - وحدة الغاز المضغوط .

٣ - وحدة عزل أسيد الغاز .

٤ - مصنع فصل الغاز .

( ج ) عصب / سهل :

ويقوم مصنع المعالجة بمعالجة ٣.٨٠ × ١٠ ( ٣ يومياً من عصب و ٢٩٠ × ١٠ م<sup>٢</sup> من سهل يومياً . ويبلغ الإنتاج اليومي ١٣.٠٠٠ م<sup>٣</sup> يومياً . ينقل بالأنابيب إلى منطقة الروين . أما في الروين نفسها فيقوم :

١ - مصنع لمعالجة وفصل الغازات .

٢ - وحدة تخزين المنتجات .

٣ - محطة التحميل .

**صناعة التسييل في دولة الإمارات :**

تقوم شركة أبو ظبي لتسييل الغاز المحدوده ( ادجاز ) ، بتشغيل مصنع تسييل الغاز الذي تملكه في جزيرة داس ، والذي يقوم بتسييل الغاز المصاحب الذي ينتج من حقول أم الشيف وزكم والبندق البحرية منذ عام ١٩٧٧ . وكانت قد تأسست في عام ١٩٧٣ ، وأعيد دمجها بموجب قرار أميري صادر عام ١٩٧٧ .

ويعتبر مصنع التسييل في جزيرة داس الأول من نوعه في منطقة الخليج العربي ، حيث قامت بإنشائه مجموعة مشتركة من شركات بكتيل الشرقية وشركة شيودا للهندسة الكيمائية والإنشاءات المحدودة على مساحة تقدر بـ ٣٣٦.٠٠٠ متر مربع . ويتألف من وحدتي إنتاج متناظرتين ومتماثلتين إضافة إلى وحدة الخدمات المشتركة ، بحيث يمكن في أحوال الصيانة إيقاف إحداها عن العمل والإستمرار في تشغيل الأخرى ، ويحتوي المصنع بأكمله على ٢٦٠ عموداً ووعاء ضخماً و ٢٣٠ مضخة و ٢٤٠ مبادل حراري و ٢٠ خزاناً و ١٤ ضاغطة إضافية إلى ١٤ سخاناً .

أما طاقته الإنتاجية فهي :

٢.٢ - ٢.٤ مليون طن من الغاز الطبيعي المسيل .

١.٠ - ١.٦ مليون طن من الغاز البترول المسيل .

٠.٢ مليون طن من البنتان .

ويعتمد في إنتاج هذه الكميات من الطاقة التنظيفة على ما يقارب من ٥٥٠ مليون قدم مكعب يومياً من الغاز الذي يتألف معظمه من الغاز المرافق للبتروك .

وتقوم شركة إيجاز بشحن معظم إنتاجها إلى طوكيو للطاقة الكهربائية بموجب إتفاق مدته ٢٠ عاماً يتم بموجبه تزويد الشركة اليابانية سنوياً بمليونين طن من الغاز الطبيعي المسيل و ٠.٦ - ٠.٨ مليون طن من غاز البترول المسيل . وتستخدم الشركة في عملية النقل خمسة مصممة خصيصاً لنقل الغاز الطبيعي المسيل حمولتها ٢٥٠ ألف متر مكعب ، وثلاثة سفن لنقل البترول المسيل حمولتها ٢٨٠ ألف طن .

أما بالنسبة للتخزين فقد تم التعاقد على إنشاء سعة تخزينية تقدر بـ ٤٤٠٠٠٠ متر مكعب ٢٤٠٠٠٠ متر مكعب منها لتخزين الغاز الطبيعي المسيل و ٢٠٠٠٠٠ متر مكعب لتخزين غاز البترول المسيل ، إضافة إلى مرافق للشحن والتحميل .

يلاحظ أن أوجه الإستفادة من الغاز المرافق تتضاعف في السنين الأخيرة بعد أن تم إنشاء معامل التسييل التي أشرنا إليها والتي قللت من حرقه بنسبة لا بأس بها كما هو موضح في الجدول التالي : ( ٢٠ - ٢ ) :

### ٣ - المملكة العربية السعودية :

وتبلغ إحتياطي المملكة ٩٢ ترليون قدم مكعب في عام ١٩٧٩ . وتعتبر الدولة الثانية بعد الجزائر من حيث الأهمية بالنسبة لإمتلاك الإحتياطيات ، وتمثل إحتياطياتها ٢٤ ٪ من مجموع إحتياطيات البلدان العربية .

أما إنتاج الغاز الطبيعي فيتحدد بالنوع المرافق للنفط منه ، ويتزايد هذا الإنتاج سنة بعد أخرى لتزايد كميات النفط المنتجة والمصدرة إلى الخارج وعلى الرغم من أهمية بعض إستعمالات الغاز المرافق كالحقن مثلاً إلا أنها توقفت منذ عام ١٩٧٢ . كما يبدو ذلك من الجدول التالي ( ٢١ - ٢ ) :

غير أن الإستعمالات الأخرى للغاز المرافق تزيد سنة بعد أخرى . وهذا واضح من الأهمية التي تبديها المملكة في تطوير هذه الإستعمالات في مختلف المجالات الصناعية والبتروكيماوية وعمليات التصدير لغاز البترول المميع . وقد أنشأت من أجل ذلك مجلس لشئون الغاز . كما تقوم مؤسسة بترومين الحكومية بإجراء التعاقدات اللازمة مع مختلف الجهات الأجنبية لتطوير الصناعات البتروكيماوية المعتمدة على الغاز .

وأقيم حتى الآن مصنع لتمييع الغاز بالإتفاق مع الأرامكو بتكلفة ٢٠٠ مليون دولار وآخر بتكلفة ( ٥.٢ ) مليار دولار في رأس تنورة وأبقيق لإنتاج ما مقداره ٨ ملايين طن غاز بترول مسال ، الذي عدد ٢

الوحدة : مليون متر مكعب

جدول ( ٢٠ - ٢ )  
أوجه الإستفادة من الغاز المرافق  
في الفترة ١٩٦٩ - ١٩٧٩

السنة	أوجه الإستعمال	١٩٧٩	١٩٦٩	١٩٧٠	١٩٧١	١٩٧٢	١٩٧٣	١٩٧٤	١٩٧٥	١٩٧٦	١٩٧٧	١٩٧٨	١٩٧٩
متنق	٦٧٤٢	٧٥٣٦	١٠٤٣٠	١١٢١٥	١٣٦٩٠	١٣٠٥٤	١٣٢٣٣	١١٥٤١٠	١٥٣٤١	١٣٥٥٣	١٣٥٥٣	١٥٢٥٤	١٥٢٥٤
مستعمل	٥٦٩	٦٦٣	١٠٤٥	١٠٣٨	١٢٥١	١٢٠٠	١٠٩٠	١٠٧٠	٣١٦٨	٥٠٣٨	٣١٦٨	٥٠٣٨	٦٠٨٥
محرق	٦١٧٣	٦٩٧٣	١٣٨٥	١٠١٧٧	١٢٤٣٩	١١٨٥٤	١١١٤٣	١٤٣٤٠	١٢١٧٣	٨٥١٥	١٢١٧٣	٨٥١٥	٩١٧٠
نسبة المحرق المتنق	٪٩١.٥	٪٩١.٢	٪٩٠.٩	٪٩٠.٧	٪٩٠.٨	٪٩٠.٨	٪٩١.١	٪٩٣.١	٪٧٩.٣	٪٦٣	٪٧٩.٣	٪٦٣	٪٦٠

جدول ( ٢١ - ٢ )  
إستثمارات الغاز الطبيعي في المملكة العربية السعودية

المصدر : مرجع سابق .

الوحدة : مليون متر مكعب

السنة	١٩٦٩	١٩٧٠	١٩٧١	١٩٧٢	١٩٧٣	١٩٧٤	١٩٧٥	١٩٧٦	١٩٧٧	١٩٧٨
أوجه الإستعمال	١٦٨٧٥	٢٠٦٢٥	٢٥٤٨١	٣٢٥٦٨	٤٤٢٩٢	٤٧٣١٠	٣٧٨١٢	٤٧٨٧٣	٤٨٧٠٠	٤٣٧٨٤
منتج	١٦٨٧٥	٢٠٦٢٥	٢٥٤٨١	٣٢٥٦٨	٤٤٢٩٢	٤٧٣١٠	٣٧٨١٢	٤٧٨٧٣	٤٨٧٠٠	٤٣٧٨٤
أعيان حقنه	٢٨٦٦	٢٥٣٢	—	—	—	—	—	—	—	—
مستعمل	١٧٤٤	٢٢٦١	٢٦٢٥	٢٨٠٦	٦٢٩٩	٨٢٢٣	٨٦٥٩	١٠٥٥٩	١١٣٠٠	١٠٨٦٧
محرق	١٢٣٦٥	١٤٨٣٢	١٩٩٣٣	٢٧٠٥٩	٣٧٩٩٣	٣٩٠٨٧	٢٩٩٩١	٣٧٣١٤	٣٧٤٠٠	٣٢٩١٧
نسبة المحرق إلى النتج	٪٧٢.٦	٪٧١.٩	٪٧٨.١	٪٨٣.١	٪٨٢.٧	٪٨٢.٦	٪٧٧.١	٪٧٩.١	٪٧٦.٧	٪٧٥

المصدر : مرجع سابق .

يفصل عنه الميثان لإستعماله محلياً كوقود ويصدر الباقي كغاز بتروول مسال وبنزين طبيعي . ولدى المملكة العربية السعودية مصنع للأسمدة الكيماوية بالقرب من الدمام على الشاطئ الشرقي ويستعمل الغاز المرافق في إنتاج ٦٠٠ طن امونيا و ١١٠٠ طن يومياً . بالإضافة إلى مصنع آخر ينتج ١٠٠٠ طن من اليوريا ويعتمد أيضاً على الغاز الطبيعي .

وثمة خطط أخرى لتصنيع كميات الغاز المرافق في عام ١٩٨٥ في مشاريع بتروكيماوية وصناعة مثل :

- ١ - إنتاج الإيثيلين ومشتقاته .
- ٢ - إنتاج الميثانول .
- ٣ - زيادة إنتاج الأسمدة النتروجينية .
- ٤ - تطوير صناعة الأسمتت والألومنيوم والفولاذ المعتمدة في وقودها على الغاز .
- ٥ - الإعتماد على الغاز في توليد القدرة الكهربائية وتدوير العنفات الغازية .

### ٤ - قطر :

وتقدر إحتياطيات الغاز الطبيعي ٦٠ ترليون قدم مكعب في عام ١٩٧٩ ، وتعتبر من البلدان الغنية بالغاز . ذلك أن إحتياطياتها يأتي في المرتبة الثالثة من حيث الأهمية بين بلدان الوطن العربي وإلى مثل ١٢ ٪ من إحتياطي الأوبك عموماً أما ما يستثمر في قطر حتى الآن فهو الغاز المرافق وغير المرافق من الحقول البحرية والبرية بطاقة إنتاج ٦٢٧ مليون قدم مكعب في اليوم ، حيث يبيع هذا الغاز بطاقة يومية أولية إلى ١١٠٠ طن من البرويان و ٩٠٠ طن من البيوتان و ٩٠٠ طن من البنزين ، وكانت صادراتها من الغاز السائل قد بلغت في عام ١٩٧٥ ما يلي :

برويان	١٠٠٠	ألف برميل
بيوتان	٦٧٦	ألف برميل
بنزين طبيعي	٢٤٢	ألف برميل

غير أن مصنع التميع هذا ما لبث أن دمره الحريق في عام ١٩٧٧ إلا أن بناءه أعيد وقد بدأ إنتاجه في عام ١٩٧٩ في القحوف وأم سعيد وفحاحيل وبقان من وحدات إنتاج في القحوف تبلغ طاقتها ٦٠٠ مليون قدم مكعب في اليوم وأخرى في فحاحيل .

جدول (٢٢ - ٢)  
إستثمارات الغاز الطبيعي في قطر

الوحدة: مليون متر مكعب

السنة أوجبة الإستثمارية	١٩٦٩	١٩٧٠	١٩٧١	١٩٧٢	١٩٧٣	١٩٧٤	١٩٧٥	١٩٧٦	١٩٧٧	١٩٧٨	١٩٧٩
منتج	٣٥٥٧	٣٧١٠	٤١٤٤	٥٣٨٥	٦٢١٣	١٥١٥٠	٨٤٣٥	٨٨٤٣	٩٢٩٠	٩٥٤٣	٣٧٥٤
مستعمل	٨٥٠	١٠٠٢	١٠٠١	١٠٢	١٥٥١	١٠٠٢١	٦٠٢١	١٤٣١	١٦٠٧	١٤٨٠	٥٣٣٣
محرق	٢٧٠٧	٢٧٠٨	٣٥٠٩	٨٢٧٣	٤٦٣٣	١٥٧٤	٧٢٢٢	٤٥٢٦	٤٧٤٢	٣٧١٢	٣١٤٠
نسبة المحرق	٦٠٨٪	٦٠٨٪	٨٠٨٪	٩٠٣٪	٧٤٠٪	١٠٠٪	٨٤٪	٥٠٪	٥٠٪	٤٠٪	٨٣٪

المصدر : مرجع سابق .

وتهتم قطر الآن بتنويع صناعاتها المعتمدة على الغاز الطبيعي ، بحيث بدأت فيها صناعات للبتروكيمياء والفولاذ وغير ذلك . وهذه تستخدم الغاز الطبيعي في عملية الإمداد بالطاقة ، حيث ستكون نسبة الاعتماد على الغاز بالنسبة لموارد الطاقة الأخرى ٣٠ - ٤٠ ٪ .

وينتج معمل صهر الصلب القطري المنشأ اعتماداً على الغاز من ١٥٠.٠٠٠ إلى ٣٠٠.٠٠٠ طن سنوياً . كما تقوم الآن صناعات كثيرة تعتمد على الغاز في مصدرها الحراري أهمها صناعة الألومنيوم ومصفاة النفط ومجمع بتروكيميائي وصناعة للأسمنت بالإضافة إلى صناعة قديمة للأسمدة تملك فيها الحكومة القطرية ٦٣ ٪ من الأسهم . وتنتج ٩٠٠ طن من النشادر يومياً و ١٠٠٠ طن من اليوريا يومياً . أما إنتاج قطر من الإيثيلين فيبلغ ٢٨٠ / ألف طن سنوياً . ويمكن تتبع نسبة الاستفادة من الغاز المرافق في قطر في الفترة ١٩٦٩ - ١٩٧٨ على النحو التالي :

#### ٥ - ليبيا :

يقدر إحتياطي الغاز الطبيعي في ليبيا بـ ٦٨٠ مليار متر مكعب في عام ١٩٧٩ ، وتشكل نسبته إلى الإحتياطي الغازي العربي بـ ٧ ٪ وإنتاج الغاز الليبي في مجمله غازاً مرافقاً ، يصاحب النفط في خروجه من المكامن عبر آبار الإنتاج وتعتبر ليبيا في طليعة البلدان العربية التي تستثمر غازها المرافق . إذ تتدنى فيه نسبة المحرق إلى المنتج إلى ٢٠.٢ ٪ .

وتصدر ليبيا غازها المسال إلى عدد من بلدان أوروبا عن طريق ميناء بريقا منذ سنة ١٩٧٢ . وبلغ ما صدرته في عام ١٩٧٥ - حوالي ٣ مليون طن غاز طبيعي مسال وحوالي مائة ألف طن من الغاز البترول مسال . وثمة مصنع آخر في الجزء الغربي من ليبيا بطاقة إنتاج قدرها ٦٥.٠٠٠ برميل من المنتجات يومياً ٤٠ ٪ منها غاز بترول مسال والباقي جازولين طبيعي أما الصناعات المستفيدة من الغاز فهي صناعة الأمونيا وتبلغ طاقتها الإنتاجية الحالية ١٠٠٠ طن يومياً ستزداد بمقدار الثلث نتيجة للتوسع في هذه الصناعة . ومن ناحية أخرى ينتظر أن يكون مجمع البتروكيماويات في أبي كماش قد بدأ إنتاجه . وينتج هذا المجمع الملح والبولى كلوريد الفينيل كلورايد سائل هيبو كلورايد الصوديوم حامض الكلوريدريك وتستفيد ليبيا من قربها من الأسواق الأوروبية في تصدير الغاز الطبيعي كما هو الحال في النفط . ولعل هذه الميزة ، هي التي أسهمت في إستثمار الغاز المرافق . وفتحت أمامه أسواق التصدير إلى الدول المجاورة .

جدول ( ٢٣ - ٢ )  
نسبة المورق إلى اللتغ (والغاز الطبيعي) في ليبيا

السنة	أوجه الإستعمال	١٩٦٩	١٩٧٠	١٩٧١	١٩٧٢	١٩٧٣	١٩٧٤	١٩٧٥	١٩٧٦	١٩٧٧	١٩٧٨	١٩٧٩
	منتج	١٨٨٧٤	١٩٣٦٦	١٥٧٥٩	١٤.٤٧	١٦٢٨٣	١٢.٤٥	١٣٨٤٨	١٧٩٥٢	٢٠.٠٠٨	٢١٢٤٤	٢٣٤٧٠
		٣٨٧٤	٦٣٦٦	٥٩٠٥	٧٨١٣	١.٩٠٩	٩٧٧٥	١.٨٣٥	١٤٣٣١	١٥٧٣٣	١٥٩٢١	١٨٦١٥
		١٢.٠٠٠	١٣.٠٠٠	٩٨٥٤	٦٢٣٤	٥٣٧٤	٢٢٧٠	٣.١٣	٣٦٣١	٤٢٧٥	٥٣٢٣	٤٨٥٥
		٪٦٣.٥	٪٦٧.١	٪٦٢.٥	٪٤٤.٣	٪٣٣	٪١٨.٨	٪٢١.٧	٪٢٠.٣	٪٢١	٪٢٥	٪٢١

المصدر : مرجع سابق .

## ٦ - العراق :

يقدر إحتياطي العراق من الغاز الطبيعي بـ ٢٧٥ ترليون قدم مكعب في نهاية عام ١٩٧٩ وتصل نسبته إلى الإحتياطي الغازي العربي ٨٪ تقريباً .

وإنتاج الغاز الطبيعي في العراق هو من النوع المرافق للنفط في جميع الحالات ، ويلاحظ نسبة تبديده المرتفعة في معظم السنين على الرغم من تطور العراق الإقتصادي والإقتصادي كما يلاحظ أيضاً تزايد هذا التبيد مع تطور العراق الإقتصادي والإقتصادي كما يلاحظ تزايد هذا التبيد مع تزايد إنتاج الغاز المرافق كنتيجة طبيعية لتزايد إنتاج النفط .

كما في الجدول ( ٢٤ - ٢ ) .

ويبدو واضحاً أن المشروعات المستفيدة من هذا الغاز قليلة العدد . والمشروع الوحيد المنتج لغاز البترول المسال في مصنع التاجي . وتبلغ طاقته السنوية ٢٢٠ ألف طن . وأضيفت إلى هذه الطاقة الإنتاجية ٢٠٠ ألف طن من مشروع الزبير في جنوب العراق . وتوجد الآن مشاريع أخرى قيد الدراسة أهمها مشروع ميتسوبيشي لإنتاج ١.٨ مليون طن من غاز البترول المسال .

أما نسبة الإعتماد على الغاز الطبيعي في المشاريع البتروكيمياوية والأسمدة الكيماوية والصناعية فأخذت بالإرتفاع نتيجة للتوسع في هذه الصناعات وفي مشاريع نقل الغاز الطبيعي والغازات السائلة إلى أماكن تجمع هذه الصناعات في بغداد . وهي مشاريع تفتح الباب واسعاً أمام إستثمار الغاز الطبيعي . ولعل أهم مشاريع نقل الغاز في العراق مشروع أنابيب ومحطة غاز الرميلة التي تمد محطة كهرباء النجيبية في البصرة ومعمل الورق في الهارثة ومعمل الأسمدة في أبو الفلوس بالبصرة وأنابيب الدبس التي تمد محطة كهرباء الدبس شمالي مدينة كركوك وأنابيب الغاز الطبيعي من كركوك إلى بغداد . ويخطط الآن لإنشاء صناعات جديدة تعتمد على الغاز كالأسمدة والإتيلين لإنتاج البوليغنيول المنخفض الكثافة بطاقة ١٢٠ ألف طن سنوياً .

## ٧ - سوريا :

في سوريا يستخرج الغاز الطبيعي مع النفط على شكل غاز مرافق ، ومكانه تبعثراً على إمتداد مكانم النفط ، بالإضافة إلى بعض المكانم الأخرى المستقلة التي تحوى على الغاز الطبيعي الحر . وعلى هذا الأساس يمكن تقسيم الإحتياطي الغازي فيه إلى ثلاثة أقسام .

- غاز مذاب في النفط ، يقدر إحتياطيه تبعاً لمعدلات إحتياطي النفط وإنتاجه بـ ١٠.٩٤٢

مليار م<sup>٣</sup>

جدول ( ٢٤ - ٢ )  
تطور إنتاج الغاز الطبيعي في العراق

السنة	أوجه الإستهلاك	١٩٦٩	١٩٧٠	١٩٧١	١٩٧٢	١٩٧٣	١٩٧٤	١٩٧٥	١٩٧٦	١٩٧٧	١٩٧٨
منتج	٦١٦٢	٦١٣٠	٨٠١٠	٧٤٨٧	٨٧٣٢	٩٢٥٥	١٠٤٥١	١٣١٤٩	١٠٥٠٠	١١٠٠٠	—
أعيد حرقه	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
محرق	٥٤٠٠	٥٣٤٦	٧٠٨٥	٦٤٨٧	٧٥٣٢	٨٠٩٣	٨٧٩٦	١١١٦٤	٨٩١٠	٩٣٠٠	٩٣٠٠
مستعمل	٧٦٣	٧٨٤	٩٢٥	٩٣٥	١٢١٠	١١٦٢	١٦٥٤	١٩٨٥	١٩٨٥	١٧٠٠	١٧٠٠
نسبة المحرق إلى المنتج	٧٨٧.٦	٧٨٧.٢	٧٨٨.٤	٧٨٧.٤	٧٨٧.١	٧٨٧.٤	٧٨٤.٢	٧٨٤.٩	٧٨٤.٩	٨٤.٩	٨٤.٥

المصدر : المرجع السابق .

- غاز منتشر في القبة الغازية لمكامن النفط وفي شروط الطبقة من الضغط والحرارة ، وإحتياطيه فيها بقدر ب ( ٥١.١٤١ ) مليار متر مكعب .

- غاز حر - غير مرافق - يعلو الأجزاء المائية من الطبقة الغازية ، ويحوى على بعض المواد النفطية الخفيفة ، أما إحتياطياته فتقدر بـ ٣٧.٩٩١٠ مليار متر مكعب . وتتوزع هذه الإحتياطيات في منطقتين رئيسيتين هما الحسكة والجبسة ، وقد بلغت في كل منهما بتاريخ ٢٧ / ٥ / ١٩٨٠ .

تقدير الإحتياطي بملليارات الأمتار المكعبة				المنطقة
المجموع	حر	قبة غازية	مرافق	
١٦.٨٠٢	—	٧.١١٦	٩.٦٨٦	حقول الحسكة
٨٣.٢٧٠	٢٧.٩٩٠	٤٤.٠٢٥	١.٢٥٦	حقول الجبسة
١٠٠.٠٧٣	٢٧.٩٩٠	٥١.١٤١	١٠.٩٤٢	

### إنتاج الغاز الطبيعي :

رافق إنتاج الغاز المرافق إنتاج النفط في سوريا وبالنظر لطاقت إنتاج النفط المحددة في بدايات الإستثمار ، فقد بقي الغاز المرافق المنتشر مع النفط يحرق ، ومع تزايد الكميات المنتجة من النفط والغاز بدأ التفكير جدياً بالإستفادة من قسم من الغاز المحرق في إنتاج الطاقة الكهربائية وفي عمليات تسخين النفط الخام قبل ضخه عبر الأنابيب وفي وحدة إزالة المياه - وبقيت طرائق الإستهلاك هذه حتى عام ١٩٧٩ ، عندما تعاقدت وزارة النفط السورية مع شركة انترپوز لإقامة مشروع gaz Process بتكلفة ٦٠ مليون دولار لتحلية الغاز الطبيعي المرافق والإستفادة من مشتقاته المكونة من :

غاز مبيع	طن	٥٥٠٠٠	- ٤٥٠٠٠
بنتان سائل	طن	٢٦٠٠٠	
مذيبات	طن	٤٦٠٠	
بنزين طبيعي (جازولين)	طن	٣٠٠٠	
كبريت	طن	٥٠٠٠	
غاز فقير يستخدم معظمه في إمداد المشروع بالطاقة الضرورية	متر مكعب	١٨٠ مليون	

ولقد بدأت مرحلة تشغيل هذا المشروع في منتصف عام ١٩٨٢ وسيتمتع بشكل رئيسي على الغازات المرافقة المنتشرة من حقول السكة (السويدية - كراتشوك - رميلان - عليان) بالنظر لأهمية إحتياطي الغاز المرافق فيها والذي يشكل ٩٠٪ من إحتياطي الغاز المرافق في سوريا. ومن وجهة أخرى تبدو أهمية هذه الحقول في إنتاج الغاز المرافق في سوريا، كما يمكن إعتبار طبقاتها المكونة من الماسيف والترياسي والشرانيس من أكثر الطبقات إحتواءً على الغاز، تنتج طبقة الماسيف لوحدها في حقل السويدية ٣٤.٣٪ من الإنتاج الكلي - غير أن ما يؤخذ على الغاز المنتج في هذه الحقول إرتفاع نسبة كبريت الهيدروجين وثاني أكسيد الفحم، مما يؤدي إلى صعوبات في الإستثمار المباشر قبل التحلية أو التنقية التي لا بد وأن يمر بها.

أما بالنسبة لإنتاج الغاز المرافق من حقول الحسكة فيقدر بـ ٢٧.٢٨ مليون متر مكعب حتى نهاية عام ١٩٨٠. وإذا ما استثنينا غاز الترياسي وغاز حقل عليان فإن الإنتاج الحقيقي لهذه الحقول سيهبط إلى (٢٧٧) مليون متر مكعب في نفس العام يستفاد من ٦٠ مليون متر مكعب أي ٢١.٦٪ في عمليات الطاقة والتسخين ويحرق الباقي.

وكذلك الحال بالنسبة لحقول الغاز المرافق في منطقة (الجبسة - كبيبة - تشرين) فإن الكمية المستعملة من الغاز المرافق المنتج لا تتجاوز ٢٠٪ في حين يحرق الباقي عن طريق الشعلة. ويستعمل الغاز هنا لتسخين النفط في الأفران الموزعة على المجمعين الرئيسيين الشمالي والجنوبي وفي موقع المحطة الرئيسية. كما تجرى محاولات للإقلال من هدر الغاز ما أمكن عن طريق حقن هذا الغاز في الطبقة للمحافظة على ضغط القبعة الغازية من جهة ولتخزينه مؤقتاً ريثما يحين إستعماله، وهو ما لحظته الخطة الخمسية الحالية. وبلغت كمية الغاز المنتجة حتى نهاية عام ١٩٨١ بحدود ١١٠ مليون متر مكعب، يستخدم منها ١٠ مليون متر مكعب أي نسبة ٩٪ وما تبقى يحرق عن طريق الشعلات. أما إنتاج الغاز الحر من هذه الحقول فيبلغ ٤٠ مليون متر مكعب ولقد استخدم كلياً في عمليات الحقن مع نهاية عام ١٩٨١.

### الغاز الحر ( غير المرافق ) :

قدر إحتياطي الغاز الحر حتى منتصف عام ١٩٨٠ بـ ٢٧.٦ مليار متر مكعب، ويضاف إليه تجاوزاً إحتياطي غاز القبعات الغازية والذي يبلغ ٥١.١٤١ مليار متر مكعب على الرغم من بعض الشكوك التي تجعل من هذه الإحتياطيات من الدرجة ج ٢. وتواجه هذه التقديرات عموماً بعض الصعوبات أهمها قلة الدراسات والأبحاث المنشورة وعدم توفر أنوات التنقيب والقياس والإختبار، وهو ما يجعل منها تقديرات جيولوجية

إحتمالية أكثر منها تقديرات تصلح لبناء مشروعات إستثمار حقيقية . ومن هنا كان لا بد من أخذها بغاية الحذر . وهو ما عنيت به خطط الدراسة والتنقيب خلال الخطة الخمسية الخامسة بالتعاون مع البنك الدولي للتأكد من الإحتياطي المؤكد كمرحلة أولى وتقديم الدراسة الثبريرية ( فنية وإقتصادية ) كمرحلة ثانية ، وتصميم وإنشاء معمل معالجة الغاز كمرحلة ثالثة ، وأخيراً تجميع ونقل الغاز وحرقه في الطبقة المنتجة للنفط كمرحلة أخيرة .

### - الصناعة الغازية و آفاقها في سوريا :

على الرغم من كميات الغاز المحروقة القليلة نسبياً بالنسبة لآبار النفط العربية ، فإن سوريا كان وما يزال جاداً في قطع الطريق على هذا الأسلوب المتخلف ، وهو يتجه الآن بخطى حثيثة للإستفادة من مجمل الكمية المنتجة عن طريق تصنيعها وإستخلاص المشتقات المفيدة إقتصادياً .

غير أن ما يواجه هذه المشروعات فعلاً . هو إغفال الجانب التسويقي للمنتجات الحاصلة فمعظم دراسات بيوت الخبرة ، عنيت بالجانب الإنتاجي فقط - ما عدا دراسة كيبيرج - التي أولت الجانب التسويقي بعض الأهمية . ومن هنا كان لا بد للدراسات المقبلة من أن تضع في اعتبارها تسويق المشتقات الحاصلة . وإذا كانت السوق المحلية تستوعب مجمل الكمية المنتجة من غاز البترول المسال . فإن المشتقات الأخرى كالمذيبات والبزوين الطبيعي والكبريت . . . يضاف إليها الغاز النظيف Cleangas ما تزال بحاجة إلى مزيد من دراسات السوق ، للتعريف على سبل تصريف هذه المشتقات على نحو إقتصادي .

وإذا ما أخذنا بعين الإعتبار الخطة الخمسية الخامسة ١٩٨١ - ١٩٨٥ وطموحاتها في إستثمار مجمل الكمية المخطط إنتاجها في هذه الفترة من الغاز الطبيعي - المرافق والحر - فإن دراسات أخرى موازية يفترض أن تتم لتوطين بعض الصناعات الأساسية التي يمكنها أن تعتمد على الغاز كمصدر رخيص للطاقة في تشغيلها . وتستهلك بالتالي الكميات المتاحة . وفي أحوال أخرى يمكن العناية بإنشاء خطوط لنقل الغاز إلى أماكن الإستقطاب الصناعي ( صناعة الأسمدة الأزوتية مثلاً ) أو العناية بإنشاء عنفات غازية ، تزيد في قدرات إنتاج الكهرباء في سوريا وتبقى مثل هذه المشروعات خيارات لا بد من بحثها إقتصادياً والتأكد من جدواها قبل السير في طريق إبرازها لحيز الإستثمار الفعلي .

## إقتصاديات صناعة الغاز الطبيعي في الوطن العربي

ما تزال الصناعة الغازية في الوطن العربي ترتقى أطوارها الأولى . وتخضع لنفس معدلات النمو المنخفضة السائدة في الصناعة العربية عموماً . حيث تدل الأبحاث والدراسات على معاناة هذه الأخيرة من انخفاض حدى في مختلف قطاعاتها . وهو ما وضع من النسب التي تشكلها في مجمل الناتج القومى الإجمالى للبلدان العربية :

- فالصناعة التحويلية علي نطاق الوطن العربي مثلاً لا تساهم بأكثر من ١٠ ٪ من الناتج المحلى الإجمالى العربي ، حتى تنخفض في بعض البلدان العربية لتصل إلى نسبة ٢ ٪ في خمسة بلدان عربية . بينما لا يتجاوز تطورها عن ١٠ ٪ في خمسة بلدان عربية أخرى .

- وكذلك الحال في مجال الأنشطة الإستخراجية والزراعية حيث تتزايد هذه النسبة لتصل من ٣ - ٥٠ ٪ من الناتج المحلى الإجمالى في بعض البلدان العربية . وتستحوذ الصناعة الإستخراجية وحدها علي نسبة ٨٥ ٪ من الصادرات العربية بينما تمثل الواردات من المنتجات الصناعية النهائية والوسيطة والإستهلاكية ٧٠ ٪ من إجمالى واردات عام ١٩٧٧ . ولا تتجاوز الصادرات من المنتجات في نفس العام أكثر من ٣٥ ٪ .

وصناعة الغاز الطبيعي عموماً ، باعتبارها تنتمى إلى الصناعتين الإستخراجية والتحويلية للنفط ، ما تزال حديثة العهد بالنسبة لغيرها من الصناعات البترولية المنتشرة في البلدان العربية . ولا ينتظر لها أن تسبق هذه الأخيرة في عمليات الإستخراج والتحويل بهذه السرعة . ذلك أن النفط نفسه ما تزال نسبة تكثيره في الوطن العربي لا تتجاوز ١٥ ٪ من مجموع إنتاجه البالغ ٢٣ مليون برميل في اليوم عام ١٩٧٩ . أما إنتاج الغاز الطبيعي في الوطن العربي فيبلغ ١٤٦ مليار متر مكعب في نفس العام . يحرق منها ٧٦ مليار متر مكعب ويستفاد من البقية الباقية في أعمال الحقن بكميات لا تتجاوز ٩ مليار متر مكعب . وفي عمليات التميع والتحلية ٦٠ مليار متر مكعب لإستخراج غاز البوتان والبروبان - أى سائل L. P. G. غاز البترول المسال - وبعض المشتقات الأخرى كالجازولين والكبريت وغير ذلك . وما تبقى من الغاز الإيثان والميثان يستخدم في إمداد بعض الصناعات بوقود الطاقة اللازمة ، أو يسيل لتجهيزه وإستعماله لأغراض التصدير عبر ناقلات الغاز المسيل التي تقوم بنقله إلى مناطق مختلفة من العالم .

مما لا شك فيه أن الكميات المحروقة تمثل هدر مصدر للطاقة في طريقه إلى النضوب ، ولثروة قومية إذا

ما استغلت إستغلالاً منطقياً لانعكست آثارها على الإقتصاد العربي والصناعة العربية . وهو ما يدعونا إلى إلقاء مزيد من الضوء على هذه الطاقة المبددة . متوخين لفت الإنتباه إلى أهمية الإستثمار في هذا المجال . لما له من دور مهم في إنعاش وتحريض الفروع الإقتصادية المختلفة في بلدان الوطن العربي . ولما لها من أثر في دفع الغاز الطبيعي إلى تسلّم دوره الطبيعي في مجالى الصناعة الإستخراجية والتحويلية .

## 1 - مجال إستخراج وإنتاج الغاز الطبيعي :

لا تواجه عمليات إستخراج وإنتاج الغاز الطبيعي في الوطن العربي مشكلات كتلك التي تواجه العديد من البلدان المنتجة للغاز الطبيعي . وذلك بسبب النسبة الكبيرة التي ما يزال يشكلها الغاز المرافق في الكميات الإجمالية المستخرجة مع النفط . فالغاز المرافق كما أشرنا ينتشر مع إندفاع النفط خارج البئر . وإنتشاره على هذا النحو هو إنتشار قسرى لا مجال لمنعه أو إيقافه . ومن هنا فإن إستخراجه لا يحمل أية تكلفة حقيقية ، وإنما تحمل تكلفة إستخراجه على النفط . ولا تبدأ هذه التكلفة إلا بعد محاولة تجميعه من الآبار ونقله عبر شبكة الأنابيب إلى أماكن التحلية للإستفادة منه كغاز بترول مسال أو إلى أماكن التسييل لإنتاج الـ L. N. G. لتسهيل نقله عبر ناقلات الغاز المسيل إلى الأماكن البعيدة .

أما بالنسبة للغاز الطبيعي غير المرافق أو الحر . فينفرد لوحده بتكلفة إستخراج وإنتاج حقيقية ، بسبب عمليات الإستخراج المستقلة . وتبقى في حساب تكلفة إنتاجه أغلب الأسس المتبعة في التنقيب والإستخراج بالنسبة للنفط . وإن كانت تكلفة نقله وتسييله هي أقل منها في الغاز المرافق بسبب ضآلة نسبة السوائل النفطية فيه .

وعلى المستوى العالمى ، كانت الإستفادة من الغاز والعناية بإستخراجه ونقله فيما مضى موضعية ، بالنظر لضآلة أسعار النفط على إعتبار هذه الأخير بديلاً رخيصاً تصعب منافسته بالإضافة إلى سهولة نقله إلى أماكن بعيدة . غير أن تزايد أسعار النفط وما سبقه من إهتمام عالمى بوقود نظيف . بعيد عن هيمنة السحب الملوثة في سماء العالم المتقدم ، يضاف إلى ذلك بوادر أزمة عالمية للطاقة محتملة الحدوث ، دفعت العالم المتقدم إلى العناية بإستخراج الغاز الطبيعي من ما وراء البحار . ولكن الذى نال هذه العناية حتى الآن هو الغاز الطبيعي غير المرافق . وكان أن بقى الغاز المرافق يبيد ، دون بذل ما يمكن لإيقافه ، أو تبني أساليب ووسائل للإستفادة منه . وتتسابق اليوم نول العالم المتقدم على البحث عن مصادر للغاز الطبيعي غير المرافق في البلدان المتخلفة القريبة منها . وتطور من أجل الحصول على هذا الغاز تكنولوجيا حديثة العهد . تدفع فيها الدول المتخلفة النصيب الأكبر من تكلفتها ، وتكلفة تطويرها ، من خلال البنية السعريّة المفروضة قسراً على الغاز . وهو ما سعت البلدان المتقدمة إلى الإستفادة منها من ناحية أخرى بعد أن

سمحت للنفط بمرور سنوات سعرية دفعته إلى مضاعفة أسعاره في فترات وجيزة . بينما سمت من ناحية أخرى إلى تجميد أسعار الغاز ، حفاظاً على هامش الربح الذي تستفيد منه الدول المستوردة من جهة . وإستنزافاً لموارد البلدان المنتجة ، بعد أن وظفت هذه الأخيرة القسم الأعظم من إستثماراتها في مجالات الإنتاج والتسييل والنقل من جهة أخرى .

### ٣ - مجالات التمييع والتسييل :

من الواضح أن تداول هذين المصطلحين انحصر ولفترة طويلة في التغيير من عملية التحلية التي تتم عادة لغاز البترول المسال L.P.G. وعملية التسييل التي تتم للغاز الطبيعي الحر ( غير المرافق ) لتسهيل عمليات نقله إلى الأماكن البعيدة بالنسبة للأخر .

#### ( أ ) التمييع :

وتختلف عملية التمييع هذه عن التسييل في الأهداف . فالتحلية أو التمييع يمكن أن نعرفها على أنها عملية إستباقية للغاز تقوم على أساس تمييع جملة من المنتجات التي يمكن إستعمالها منفردة أو ممزوجة بنسب معينة كغاز البوتان أو البروبان أو مزيج من الإثنين ، كما يمكن إنتاج الكبريت والبنزين الخفيف والفحم ، بالإضافة إلى الوقود النظيف الذي يمكن الحصول عليه من الميثان والإيثان . وهذه المشتقات يمكن الإستفادة منها سائلة أو غازية في درجات الحرارة العادية كما يسهل نقلها عبر الناقلات الخاصة بها ، أو ضخها عبر الأنابيب . ولا تحتاج إلى مرافق خاصة أو تسهيلات أو تخزين مكلفة إلى حد كبير . ذلك أن معظم هذه التسهيلات قديمة العهد في الإنتاج والإستعمال ووافقت النفط أثناء عمليات التصفية ربحاً طويلاً . نظراً لتواؤم عملية التمييع بالنسبة للغاز المرافق ، وعملية التصفية بالنسبة للنفط .

وعلى الرغم من بساطة التكنولوجيا المستخدمة في عمليات التحلية ، فإن مشروعات من هذا النوع بقيت بمنأى عن الإستخدام في الوطن العربي حتى أوائل الستينات ، وهي ما تزال إلى الآن لا تغطي سوى ٤٠ ٪ من طاقة إنتاج الغاز المرافق في الوطن العربي . في حين يعاد حقن ما تبقى أو يحرق كما رأينا بنسب كبيرة . مع العلم أن فرص منح هذا لا يكون إلا بتوسيع قاعدة صناعة الـ L.P.G. أو بإنشاء مراكز تجميع كبيرة للغاز لتهيئة الفرصة أمام صناعة التسييل والنقل المكتملة ، ما لم تبد في الأفق إمكانية إقامة صناعات قادرة على إستيعاب هذا الفائض الكبير من الغاز النظيف الناتج عن عملية التحلية .

إذا ما أخذنا بعين الإعتبار إنتاج الوطن العربي المستفاد منه من الغاز في عام ١٩٧٨ والمقدر بـ ٧٥٥٠ بليون قدم مكعب سنة . فإن جملة معامل التحلية المقامة أو المخططة إقامتها حتى ذلك العام . لن يمكنها الإستفادة إلا من ٢٥ ٪ من إجمالي الغاز المنتج . على الرغم من أن طاقتها التصميمية ستبلغ حتى ذلك

الحين ١٢٥ هـ بليون قدم مكعب سنة . وهذه النسبة تقسح المجال أمام مزيد من صناعات التحلية الممكنة إقامتها في المستقبل .

### تكنولوجيا التحلية :

وتتكون هذه من مراحل ثلاثة :

**الأولى :** وتقوم على أساس ضخ الغاز المرافق وضغطه من آبار النفط حيث يجمع في محطات رئيسية . وهذه يمكن الإعتماد عليها في ضغط الغاز من المحطات إلى موقع العمل عبر الأنابيب .

**- الثانية :** وتتألف من وحدة لضغط الغاز الواصل إلى معمل التحلية وإستخلاص كبريت الهيدروجين منه وتنشيفه من الرطوبة .

**- الثالثة :** وتتألف من وحدة الغاز التخليط ( البروبان والبيوتان ) ووحدة لإستخلاص المذيبات والبنزين الطبيعي .

بالإضافة إلى بعض المرافق العامة والخدمات اللازمة لوفرة الإنتاج كالبخار والمياه ومحطة معالجة المياه في المراحل وأبراج التبريد ومعالجة المياه الملوثة والشعلة وأبنية الإدارة وشبكة الإطفاء والتعميدات الصحية . . . وغير ذلك .

ويمكن أن تعمل وحدة إستخلاص كبريت الهيدروجين من الغازات على أساس إمتصاص محلول ثاني إيثانول امين كبريت الهيدروجين من الغازات .

كما تعمل وحدة تنشيف الغاز من المياه والرطوبة عن طريق معالجته بمحلول إيثيلين فليكول الثلاثي أو عن طريق الإمتصاص بواسطة مواد صلبة نشيطة .

### - إقتصاديات التحلية ( التمييع ) في العالم :

قدر الإستهلاك العالمي لغاز L.P.G. بـ ٨٥ مليون طن . تم إستيراد ٢٤ ٪ منه أي حوالي ٢٠ مليون طن في عام ١٩٧٩ . ويشكل هذا الإستهلاك ٤/٥ الطلب العالمي . حيث استوردت ٤٦ ٪ الولايات المتحدة و ١٦ ٪ اليابان و ٢٣ ٪ أوروبا الغربية من هذا الطلب .

ومن مقارنة هذه المعطيات بإستهلاك العالم المتقدم (١) من البترول الذي يصل إلى ٥٠ مليون برميل

(١) هذه المعطيات لا تشمل إستهلاك دول الكتلة الشيوعية .

في اليوم عام ١٩٧٩ ، يلاحظ أن نسبة الإستهلاك لا تتجاوز ٥ ٪ أى ٢.٦٥ مليون برميل في اليوم من النفط المكافئ، وينتج هذا العالم ٣/٤ من إستهلاكه سواء من المصافي أو من معامل التحلية . ومن المتوقع أن تزيد طاقة الإنتاج عن هذه الحدود في الثمانينات . ومن هنا فإن هذا النقص في تلبية الطلب سيعتمد بشكل رئيسي على الإستيراد في المستقبل . حيث يتوقع أن تسهم الدول المصدرة بتصدير كمية تتراوح بين ٢٤ - ٤٧ مليون طن في الثمانينات .

وعلى الرغم من أهمية الـ L.P.G. كمصدر حرارى في الإستعمالات المنزلية والتجارية . يتوقع أن يكون له بوراً منافساً بالنسبة لغيره من مشتقات النفط في إمداد الصناعة بوقود حرارى أو في إستعماله في مجال البتروكيماويات ، بالإضافة إلى أهميته السعرية في مجال المنافسة . كما أن تجارته ستعتمد بشكل رئيسي في المستقبل على إطالة فترة عقوده وأسعاره المستقرة .

أما ما يلاحظ على سوق الـ L.P.G. في العالم فهو :

- ١ - تشابه قطاعاتها وتناسباتها في العالم المتقدم .
- ٢ - تفوقها على البدائل الأخرى من المشتقات النفطية كالنفثا والمازوت .
- ٣ - تزايد الأسعار على نحو مشابه في قطاعات النفط
- ٤ - أسعارها المنافسة بالنسبة للبدائل الأخرى .
- ٥ - ميزاتهما في الإستعمال على إعتبارها أقل تلويثاً للبيئة .
- ٦ - دخولها قطاع المحركات .
- ٧ - سهولة النقل عن طريق السفن ( بلغت الكمية المنقولة ٢٤ ٪ من الإستهلاك العالمى وتمثل مجموع تجارة الـ L.P.G. ) .

وعلى الرغم من إمكانيات البلدان العربية في إنتاج وتصدير الـ L.P.G. من الغاز المرافق ، فإن إسهاماتها في الأسواق الدولية لهذا المنتج ما تزال محدودة . ذلك أن الغاز المرافق المنتج والمصنع لديها بلغ مبلغاً لا بأس به في السنين الأخيرة حيث بلغت طاقتها الإنتاجية السنوية ٥٩ مليار متر مكعب غير أن نسبة كبيرة من الطاقات الإنتاجية المتاحة ما تزال بانتظار تطور هذه الصناعة حيث بلغت من خلالها كميات الغاز المرافق المصنع في نهاية عام ١٩٨٢ / ١٠٠ / مليار متر مكعب تقريباً خاصة وإن هامشاً لا بأس به للتصدير في السوق العالمية . بانتظار هذا التطور - حيث من المتوقع أن تلبى بلدان الخليج حاجة السوق العالمية من سائل L.P.G. بحود ١٥ مليون طن في عام ١٩٨٥ . سيذهب معظمها إلى اليابان ٣ مليون طن ، والباقي إلى أوروبا الغربية ٢ مليون طن .

جدول (٢٥ - ٢)

## الإنتاج الفعلي والمخطط لغاز البترول المميع

## في البلدان العربية

الوحدة : مليون طن

السنة	١٩٧٨	١٩٨٠	١٩٩٠	البلدان المنتجة
	٠.٣	٠.٤	٣.٢	أبو ظبي
	—	٠.٥	٠.٥	دبي
	—	—	٢.٥	العراق
	١	٣.١	٥.٨	الكويت
	—	١.٤	٣.٠	قطر
	٤.٧	٤.٨	١٤.٣	السعودية
	٠.٤	٠.٧	١٠.٣	الجزائر
	٠.٣	٠.٢	٠.٢	ليبيا
	٦.٧	١١.١	٣٩.٨	مجموع الإنتاج العربي
	١١	١٨.٢	٥١.٣	الإنتاج العالمي القابل للتصدير النسبة /

المصدر : مرجع سابق .

وإذا ما أخذنا بعين الاعتبار تطور إنتاج النفط في البلدان العربية في الثمانينات ، والزيادات التي ستطرأ على كميات الغاز المرافق المنتجة نتيجة لهذا التطور ، فإن الحاجة ستصبح ماسة إلى التوسع بمشروعات غاز البترول المسال وإن كانت مثل هذه المشروعات تحتاج إلى تمويل كبير يتناسب وطاقاتها الإنتاجية - قدرت تكلفة مصنع غاز البترول المميع والمسال في دولة الإمارات العربية بـ ٣ مليارات دولار في عام ١٩٧٨ - ومثل هذا المصنع يقوم بإنتاج ٥ مليون طن سنوياً أي أن مدخلاته من الغاز المرافق بحسب ٧ مليار متر مكعب سنوياً .

وإذا ما قدرنا كمية الغاز التي تستمر هذه البلدان في حرقها عام ١٩٨٥ بـ ٧٠ مليار متر مكعب سنوياً . فإن عشرة مصانع للتميع والتسييل يفترض إنشائها حتى ذلك التاريخ إستيعاب مجمل كمية الغاز المنتجة ومنع أي هدر فيها . وهذه ستبلغ تكلفتها ٢٠ مليار دولار تقريباً . وتبقى هذه التكلفة محدودة إذا ما قيست بلائحة المنتجات التي ستنتجها هذه المصانع ، والتي يأتي على رأسها الغاز المسال L. P. G والغاز الطبيعي المسال L.N. G. وغير ذلك من المشتقات التي يحويها الغاز المرافق .

### ( ب ) تسييل الغاز الطبيعي : L.N. G.

لا شك أن عملية تسييل الغاز الطبيعي هي أكثر أهمية من تحليته ، لما ينجم عنها من تجهيز للغاز المنتج مع مشتقاته لعملية النقل ، والتي هي في الغالب أكثر تعقيداً ، وكانت قد تمت عملية التسييل بنجاح لأول مرة في مركب الإسالة في أرزو الجزائرية عام ١٩٦٤ وافتتحت بذلك عصر الوقود الغازي المنقول بحراً ، كما دفعت بالغاز الطبيعي بعد النفط إلى مركز الصدارة بين تجارة الوقود في العالم .

غير أن تعدد جهات الإستيراد ، وتناسب عمليات الإسالة والنقل وإعادة إلى الحالة الغازية في كل عقد على حدة ، وحدثة التكنولوجيا المستعملة ، أدت جميعها إلى تعدد مصادر التكنولوجيا وتباين أساليب التشغيل وتنوع الدراسات الاقتصادية والفنية ، عند دراسة مصانع التسييل والنقل والتخزين .

فعلى سبيل المثال تعتبر مشروعات التسييل المقامة في الجزائر غير متماثلة في وسائل التشغيل والطاقة الإنتاجية والأسواق التي تمونها . . . . وهي سمات تخص كل مشروع على حدة ، وهذه الوسائل هي :

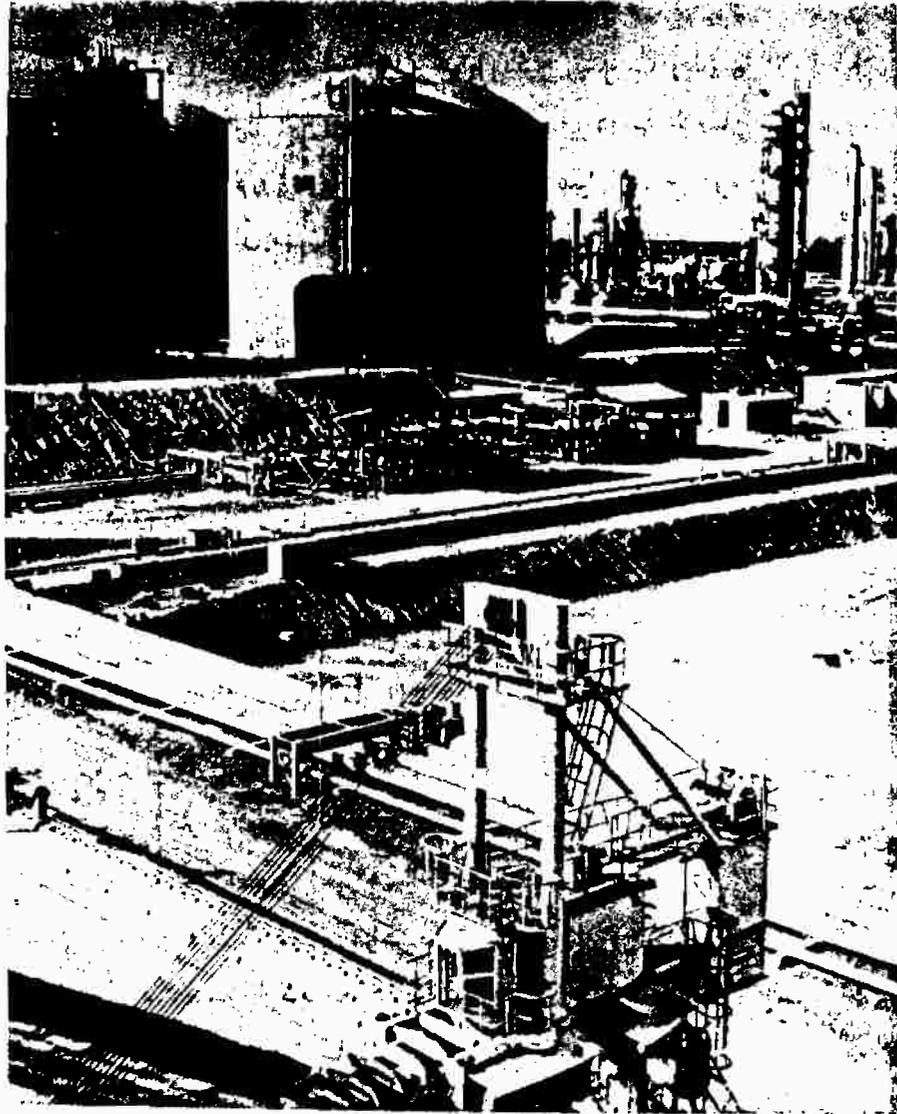
C. Cascade

Teal

Prico

Apci

ومن هنا يمكن إعتبار الجزائر مركز تجارب وأبحاث حقيقي ، يمكن الإستفادة منه لا على صعيد البلدان العربية بل والبلدان النامية التي تفكر بتصدير غازها عن طريق تسييله ونقله عبر الناقلات ، ذلك أن خبرة ستة عشر سنة من تجارب التشغيل وإنشاء المصانع وتنوع التكنولوجيا . طورت إمكاناته نحو تشغيل المشاريع الجديدة بشكل أفضل وتبقى مثل هذه التجارب على الرغم من أهميتها محدودة النفع ، بالنظر لحدثة التكنولوجيا المستخدمة وتطورها المستمر .



## أساسيات مشروع التسييل :

عند تصميم مشروعات كبيرة للتسييل ، لا بد من مراعاة مجموعة من المقومات الإقتصادية والفنية الضرورية لدراسة ريعية هذه المشروعات . كحساب رأس المال اللازم وعائديته وتكلفة التشغيل بما فيها أنواع الطاقة المستخدمة وتكلفة اليد العاملة ونفقات الإشراف - والمتغيرات التي تطرأ على قيمة هذه التكاليف وعوامل رأس المال في حياة المنشآت . وفي جميع الأحوال لا بد من مراعاة درجة ملائمة مشروع التسييل للغاز الطبيعي المطلوب تسييله بالنسبة للشوائب التي من المتوقع أن يحتويها - ويمكن إيراد بعض هذه الأساسيات على النحو التالي :

١ - أن يحوز المشروع على درجة من الأمان كبيرة وأن يعمل بصورة جيدة .

٢ - أن تكون تكاليف التشغيل في حدما الأدنى الممكن ، بحيث يراعى فيها :

( أ ) نفقات رأس المال وعوائده المدفوعة إذا كان المال مقترضاً - إهلاك رأس المال في حياة المشروع - نفقات الصيانة .

( ب ) تكاليف التشغيل بحيث تشمل أنواع الوقود المستهلك والكهرباء - تبريد المياه ، ونفقات أخرى كالتنقية والتجفيف وتكلفة الإستبدال ، ونفقات الكشوف الدورية على الآلات .

( ج ) تكلفة اليد العاملة : بحيث تشمل جميع المشتغلين وهم عادة أربعة وريديات بالإضافة إلى الهيئة الشرفية على الإدارة والخدمات كرجال الإطفاء والمخابرة . . . وغيرهم . على أن هذه الأساسيات لا يمكن أخذها على إطلاقها ، بل تتفاوت سعة وضيقاً بحسب حجم المشروع ودرجة تعقيده ، أو الأنظمة المستخدمة فيه كومبيوتر ، أتمته . وكذلك الحال لا بد من أخذ المعدل الوسطى للتضخم بعين الإعتبار ، وحساب درجة تأثر أقسام المشروع به ، بعد تكوين متوسطات لهذا التضخم .

أما بالنسبة لدرجة نقاء الغاز الطبيعي فلا بد من التمييز بين الغاز المنتج في بلد ما عن الأخرى وأحياناً بين مكن وآخر في البلد الواحد . فمثلاً كلما ازدادت نسبة النتروجين عن ٥ ٪ كلما كان مشروع التسييل معقداً . وكذلك الحال يجب ألا تزيد نسبة Dioxiide Carpon عن ١ . ٠ . ٠ ٪ أو ٥ C<sub>5</sub> في الإيتان حيث تصبح عمليات التنقية من ديوكسيد الكربون والتجفيف من المياه والتخلص من الـ Mancany والهيدروكربون من الأمور الهامة التي لا بد من بحثها .

وعند البدء بعملية التسييل لا بد من إختيار إحدى الطرق التكنولوجية التي أشرنا إليها من مراعاة التكاليف الإقتصادية لإتمام عملية التسييل والضخ والتخزين و . . . وغير ذلك

**سؤال :** إذا ما أخذنا مصنفاً للتسييل ، فإن طاقته الإنتاجية يجب ألا تقل عن ١٠٠ مليار قدم مكعب . في مثل هذا المصنع يتوقع أن تبلغ تكلفة وحدة التسيير ٤٥ ٪ من تكلفة إستثمارات المشروع ويتم تخصيص الباقي للمعدات والآلات والمصروفات الأخرى كالأعمال المدنية وأعمال تنقية الغاز وصهاريج التخزين وخطوط الشحن ومرفأ التصدير والمباني والمعدات اللازمة لإطفاء الحريق وثمان الأرض والمصروفات الإدارية والهندسية الأخرى . وتتراوح المصروفات الرأسمالية من ٥٠ - ٧٠ ٪ من التكلفة الإجمالية لمصنع الإسالة وإن كان تحديد هذه المصروفات يتوقف على نسبة الإستهلاك والقائدة والضرائب والربح . وتقدر فترة إهلاك المصنع بـ ١٥ سنة وبفائدة تقدر بـ ٦ ٪ . أما الحسابات التي يتم إتباعها فهي إعتباراً من (١) .

١ - الطاقة الإنتاجية الدنيا لمعمل الإسالة هي ٣٠٠ مليون قدم مكعب / يوم .

٢ - التكلفة الرأسمالية ١٠٠ مليون دولار .

٣ - نفقات التشغيل ١٠٠ مليون دولار .

٤ - فترة التشغيل ٢٠ سنة .

٥ - مصروفات الإسالة ١٠ سنت لكل ألف قدم مكعب من الغاز .

٦ - في حالة تقديرنا لتكاليف الشحن والتوزيع والتخزين بـ ١٥ سنت . وكانت الأسعار المنافسة لبيع الغاز في أسواق العام بـ ٤٠ سنت . وقدرنا ثمن الألف قدم مكعب من الغاز ٥ سنت . فنخلص إلى أن تكلفة النقل يجب أن تقل عن ٢٠ سنتاً لتحقيق أى ربح .

غير أن تكلفة نقل البرميل من النفط هي ٨ سنت منقولة ألف ميل . وإذا كان البرميل يساوي ٣٤٥٠ قدم مكعب . وهذا يعني أن تكلفة نقل ١٠٠٠ قدم مكعب هي ١٣ سنتاً أى وجود هامش ربح مقداره ٧ سنت . غير أن تكلفة النقل هذه تبقى غير حقيقية ، ذلك أن ناقلات الغاز المسيل ، تمتص تكلفة النقل المفترضة ٢٠ سنت بالنظر لتكلفة تشغيلها وتكلفتها الرأسمالية التي تتجاوز مثيلاتها في النقل البحري العادي بكثير .

(١) حسب هذه التكلفة بأسعار عام ١٩٧٠ .

## أسواق التسييل :

تفضل أسواق تسييل الغاز الطبيعي L. N. G. على مثيلاتها من أسواق في الدول المستهلكة . على اعتبار أن الأولى أكثر إستقراراً وثباتاً . فهي لا تخضع لأسعار السوق المتحولة كما هي الحال في L. P. G. كما أن عقودها أطول أمداً ذلك أن فتراتنا تتراوح ما بين ١٠ - ١٥ سنة . بينما في أسواق ال . . . لا تتجاوز هذه العقود ال ٥ سنوات وفي أكثر الأحيان تكون سنة على الأكثر بالإضافة إلى أنها عقود قابلة للتفاوض ، وتخضع لأسعار سوق المشتقات في أكثر الأحيان .

ومن هنا فقد سعت البلدان المتقدمة إلى إبرام عقود مجحفة مع الدول المنتجة للغاز الطبيعي المسال . مستفيدة من عجزه هذه الأخيرة عن إيصال الغاز المسال إلى أسواقها وحاجتها إلى تنمية مواردها الطبيعية . وتتوزع هذه العقود اليوم بين البلدان العربية المنتجة وبول العالم المتقدم المستهلكة كالولايات المتحدة ، وأوروبا الغربية على النحو التالي :

في الجدول ( ٢٦ - ٢ ) : جدول ( رقم ٢٦ - ٢ )

كميات الغاز المسال المتعاقد على تصديرها

من البلدان العربية عام ١٩٧٨

البلدان العربية المصدرة	الكمية المتعاقد على توريدها مليون متر مكعب / سنة	بداية التصدير	أسواق التصدير
الجزائر	١٠٤٣	١٩٦٤	انجلترا
الجزائر	٥١٧	١٩٦٥	فرنسا
ليبيا	٢٤٢٩	١٩٦٩	إيطاليا
ليبيا	١١٣٧	١٩٦٩	أسبانيا
الجزائر	٣٦١٧	١٩٧٢	فرنسا
الجزائر	٤٦٥١	١٩٧٦	أسبانيا
أبو ظبي	٣٧٢١	١٩٧٧	اليابان
الجزائر	١٢٤٠	١٩٨٧	الولايات المتحدة
الجزائر	١٠٣٣٦	١٩٨٧	الولايات المتحدة
المجموع	٢٨٦٨٢		

### ٣ - مجالات النقل

لعبت صعوبات نقل الغاز الطبيعي إلى العالم المتقدم ، دوراً مهماً في إنخفاض أسعار الغاز المنتج في الوطن العربي . فوزارة الإنتاج وصعوبة النقل ، كانتا مبرراً كافياً للاحتكارات البترولية في البلدان العربية تقدم لعدم تسويق هذا الغاز وحرقة - وإذا كانت الدول الأخرى المنتجة للغاز الطبيعي ، قد واجهت مثل هذه الاحتمالات فيما مضى إلا أنها لم تقف مكتوفة الأيدي أمام هذه الصعوبات . وإنما ذهبت شتواً بعيداً في تطوير عمليات نقل الغاز الطبيعي لإمداد صناعتها بما تحتاجه من الغاز المنتج لديها . حيث أدخلت من أجل ذلك تعديلات مهمة على الأساليب التكنولوجية المعتمدة لديها ، وأصبحت جوانب مهمة من صناعتها تعتمد جزئياً وأحياناً كلياً على الغاز الطبيعي ومن أجل ذلك كان لا بد من إنشاء توسيع شبكات الغاز الناقلة . لتأمين احتياجات الصناعة ومدها بالوقود اللازم ، وتأمين الاحتياجات المحلية من منزلية وتجارية وخدمية مما جعل من امدادات الغاز الطبيعي مع الزمن من أهم المصادر لطاقة في دول صناعية عديدة كهولندا حيث يمثل استهلاك الغاز فيها أعلى نسبة بين هذه الدول وهي ٤٢ ٪ من إجمالي استهلاك الطاقة لديها في عام ١٩٧٢ وهذه تعتبر من أكبر نسب الاستخدام المحلية في العالم .

بالطبع ليست هولندا لوحدها تمسك اليوم بتلابيب هذه الصناعة . فقد كان للغاز الطبيعي دوراً مهماً في الدول الأخرى كالولايات المتحدة والمانيا الغربية وتشيكوسلوفاكيا وفرنسا وإيطاليا حيث تغطي العديد من المدن فيها شبكات التوزيع ، كما تصلها بمراكز الإنتاج خطوط الأنابيب تتطور أطوالها باضطراد فقد تطورت أطوال الأنابيب في الاتحاد السوفييتي سابقاً بين ١٩٦٠ - ١٩٦٥ على سبيل المثال من ١٧٠٠٠ كم إلى ٣٨٠٠٠ كم .

وفي العالم العربي ما تزال أساليب النقل بواسطة الأنابيب لا تحتل مكانة مرموقة في مجال توزيع وتصدير الغاز وإن كان التفكير بعد ذلك قد بدأ مع مطلع عام ١٩٥١ . عندما تقدمت شركة ميشتل انترناشيونال كروبوريشن بمشروع عرضت فيه إمكانية مد شبكة من الأنابيب بطول ٤٠٠٠ كم نقل الغاز الطبيعي من كركوك إلى باريس عبر سوريا وتركيا واليابان ويوغسلافيا وإيطاليا والمانيا . قدرت الشركة طاقته حينذاك بـ ٥١٠٠ مليون متر مكعب سنوياً . كما قدرت تكاليف إنشائه بـ ٤٢٥ مليون دولار . غير أن صعوبات فنية وسياسية ناشئة عن مروره عبر تلك الدول حالت دون إخراج هذا المشروع إلى حيز التنفيذ .

كما قامت في عام ١٩٦٢ شركة هولينغ ليمنند باعداد مشروع معائل ، اقترحت فيه مد شبكة من الأنابيب تربط كلا من العراق وإيران وإمارات الخليج العربي . على أن تلتقى أنابيب هذه الشبكة في أنبوب موحد يقوم بنقل الغاز إلى مختلف دول أوروبا الغربية قدرها ٨.٥ مليار من الأمتار المكعبة . غير أن ضخامة الاستثمارات اللازمة لمثل هذا المشروع وارتفاع تكلفة النقل عبر هذه الشبكة حالت دون تنفيذ هذا المشروع .

غير أن هذه المحاولات ما كانت لتثنى العالم صناعى المتقدم عن البحث عن فرص جديدة لاستثمار ونقل الغاز المنتج فى الوطن العربى . طالما أن هذا العالم يمسك بزمام المبادرة فى هذه المشروعات . ومع تزايد حاجته إلى الغاز الطبيعى قام بتبنى أسلوبين للنقل أحدهما عن طريق الأنابيب والآخر عن طريق ناقلات الغاز المسيل .

### أسلوب النقل بواسطة الناقلات :

منذ أن أبحرت أول ناقلة للغاز المسيل فى العالم من بريطانيا إلى الجزائر وكانت تدعى ميثان برنسيس ، وصناعة ناقلات الـ L. N. G فى تطور مستمر : وتجوب العالم اليوم ٤٠ ناقلة تقوم بنقل الغاز المسيل إلى أنحاء مختلفة من العالم المتقدم . بطاقة نقل تبلغ ٨.٣ بليون قدم مكعب فى اليوم . كما يقوم ٢١ معمل إسالة بمد هذه الناقلات بالشحنات الضرورية وتقدر الكميات التى سيتم نقلها عبر الأسلوب ما بين ١١ - ٤.١٣ بليون قدم مكعب فى اليوم يشكل منها الغاز المنقول من البلدان العربية المنتجة للنفط الثالث تقريباً ، وعلى نحو أخص الجزائر . إما بالنسبة للأسواق المستهلكة للغاز المسال ، فيتوقع أن تتبوأ اليابان مركز الصدارة فى الاعتماد على هذا الأسلوب . حيث تحتكر نصف تجارة الغاز المسال فى الثمانينات . تليها بول أوروبا الغربية والولايات المتحدة وتساوى الكمية المنقولة وفقاً لهذا الأسلوب ٥ ٪ من الاستهلاك العالمى للغاز الطبيعى أى ١٣٣ (١) مليون متر مكعب يوم . كما توازى ثلث تجارة الغاز العالمية فى عام ١٩٧٩ حيث أن ازدياد الكمية المنقولة بحراً على شكل L. N. G فى الثمانينات (٢) لتصل إلى ٣١١ - ٣٦٨ مليون متر مكعب . سيكون نصيب بلدان العالم المتقدم منها على النحو التالى :

الولايات المتحدة	٨ ٪ من حاجتها التى تساوى	٥١٧ مليار متر مكعب فى السنة
أوروبا الغربية	٩ ٪ من حاجتها التى تساوى	٣٥٨ مليار متر مكعب فى السنة
اليابان	١٠ ٪ من حاجتها من الغاز	

أما مشاريع إعادة للحالة الغازية التى تقوم بتموينها الناقلات من الغاز المسال فهى اثنا عشر مشروعاً ، تتوزع بين اثني عشر بلداً منها ستة فى أوروبا الغربية وأربعة فى اليابان ومشروعين فى الولايات المتحدة الأمريكية .

(١) فى عام ١٩٧٧ كان استهلاك الغاز لدى العالم المتقدم ٩٨٢ مليار متر مكعب ( فيما عدا العالم الشيوعى ) .

(٢) من المتوقع أن يزداد هذا الاستهلاك فى التسعينات ليصل إلى ١١٨٩ مليار متر مكعب ( فيما عدا

العالم الشيوعى ) .

## أسلوب النقل بواسطة الأنابيب :

يعتبر هذا الأسلوب أقدم عهداً من سابقة وانحصرت تطبيقاته في الماضي ضمن دول الإنتاج والاستهلاك المتقدمة كالولايات المتحدة وأوروبا الغربية والاتحاد السوفيتي سابقاً . غير أن تزايد حاجات هذه الدول إلى الغاز الطبيعي دفعها إلى تطوير أساليب النقل عبر البحار من دول الإنتاج التي تملك فائضاً غير قابل للاستعمال في أراضيها .

ولهذا الأسلوب بعض المعايير التي لا بد من الأخذ بها كطول الأنابيب وحجم الكمية المنقولة والمنطقة الجغرافية التي يجتازها ونظام النقل المتبع بدءاً من مناطق الإنتاج وحتى أماكن التسويق حيث تلعب هذه جميعاً دوراً مهماً في تحديد أهمية هذا الأسلوب الاقتصادي .

ويتم نقل الغاز الطبيعي في الأحوال العادية عن طريق خطوط أنابيب وبرية وبحرية أحياناً . في أحوال النقل البحري يفضل استخدام الناقلات . إما بالنسبة لتكلفة النقل بالأنابيب فتزداد مع ازدياد طول المسافة ، وتقل مع تزايد الكمية المنقولة . وإذا ما أضيف أسلوب النقل لناقلات الغاز إلى أسلوب النقل بالأنابيب فلا بد عندئذ من إضافة تكلفة التسييل والتخزين والتعبئة والتفريغ وإعادة الحالة الغازية في مرفأ الوصول .

— وفي أساليب النقل البحري بالأنابيب . لا بد من التعرف على أعماق المياه . فإذا كانت هذه الأعماق لا تتجاوز ١٥٠ - ٢٠٠ متر ، لا بد عندئذ من استخدام أسلوب النقل بواسطة الخطوط البحرية العادية . وإذا ما تجاوزت هذه الأعماق إلى ٦٠٠ متر لا بد عندئذ من استخدام تكنولوجيا للأنابيب متطورة كهذه المستخدمة من مجموعة شركات ايني وهي التي تقوم بمد الخطوط من الجزائر إلى إيطاليا . حيث يمكن استخدام هذه التكنولوجيا حتى أعماق ١٠٠٠ متر . أما أكثر من هذه الأعماق فلا بد من تطوير تكنولوجيا خاصة بها . ويفضل في هذه الحالة استخدام الناقلات .

وفي الأحوال التي لا بد فيها من اتباع أسلوب النقل بالخطوط والناقلات . يصبح نقل الغاز إلى المرافئ، ومن ثم أسالته أكثر أهمية . وفي جميع الأحوال لا بد من دراسة مقارنة لعائدات النقل بالأنابيب والناقلات قبل اعتماد أي من الأسلوبين للتعرف على الجدوى الاقتصادية لعملية النقل .

ويتم حساب هذه الجدوى على ضوء نقل كمية ١٨ مليار متر مكعب في السنة منقولة لمسافة ٦٠٠٠ كم . حيث يفضل في هذه الحالة اتباع طريقة النقل بواسطة الأنابيب . ولا بد من الإشارة إلى أن النقل بواسطة الأنابيب يعتبر دوماً أقل تكلفة في الجانب البري منه في الجانب البحري بـ ٥٠ - ٦٠٪ إذا كانت المياه قليلة العمق وبـ ٢٧٠٪ إذا كانت الأعماق أكثر من ٦٠٠ متر .

## أهمية الأسلوبين في وطننا العربي :

لاشك أن الإمكانيات الصناعية والتحويلية للغاز الطبيعي مازال محدودة في (١) البلدان العربية . ويتبع هذا بقاء الغاز المرافق في تبيده الحالي عن طريق إحراقه إذ لا يتوقع إن تفي محاولات الاستفادة منه في استيعابه كلية ، وسيبقى حتماً فائضاً منه يبدد . ومن هنا كان لابد من تطوير أساليب النقل ، وبحيث يمكن الوصول بهذا الفائض إلى أسواق الاستهلاك العالمية . وإذا كان النفط قد عانى في بدايات إنتاجه من هذه الظاهرة ، فإن الشركات الاحتكارية طورت في ذلك الحين أسلوب النقل عن طريق الخطوط . غير أن كساد سوق الناقلات في العالم . دفع هذه الشركات إلى الأحجام عن تطوير أساليب النقل بالخطوط . وهي اليوم تدفع البلدان المنتجة للنفط للاستغناء عن أسلوب النقل بالخطوط كلية . وأكثر من ذلك فهي تدفعنا إلى شراء ناقلات خاصة بها على الرغم من صعوبات إدارتها وتشغيلها . يضاف إلى ذلك عجزها عن بنائها .

وبالنظر لبساطة التكنولوجيا المستخدمة في الخطوط ، يمكن للوطن العربي أن يتوسع بهذا الأسلوب ويعتمد أساساً في إنشاء قاعدته الصناعية التي منها تتفرع صناعة الخزانات والناقلات . وهي بداية لتصنيع حقيقة . ذلك أن معظم صناعات الغاز تعتمد كلية على الخطوط والتخزين أكثر من غيرها من الصناعات . ويمكن إعادة الدراسات التاريخية التي اشرنا إليها إلى حيز الدراسة والتطبيق . والبحث في إمكانية نقل الغاز المرافق عبر سوريا إلى حوض البحر المتوسط واتباعها بدراسة لخطوط نقل بحرية أو نقل الغاز عبر ناقلات الغاز المسيل . غير أن تحديد مثل هذا الهدف ينقلنا إلى دراسة بعض البدائل الأخرى من خلال الأبحاث المنشورة ، حيث يمكن التعرف منها على الجدوى الاقتصادية لكل طريقة نقل .

## البدائل الاقتصادية المتاحة :

لئن كانت أساليب النقل محدودة في مجال إيصال الغاز الطبيعي إلى الأسواق ، إلا أن تحديد الخيارات الاقتصادية في هذه الأساليب من الأمور الهامة أيضاً . فالأبحاث المنشورة لا تترك المجال واسعاً في اتباع وسيلة النقل المناسبة ، حيث تتقاطع التكلفة الحدية مع المسافة ومع الكمية المنقولة في كثير من النقاط فمثلاً :

تتطال هذه التكلفة بالنسبة للنقل بواسطة خطوط الأنابيب البرية مع النقل بواسطة ناقلات الغاز المسال في المسافة ٤٠٠٠ كم ، حيث يصبح عندها النقل بالأسلوب الأخير أقل تكلفة .

(١) من المتوقع أن ترتفع طاقة التسييل لدى الدول العربية إلى ١٥٠ مليون طن من لغاز المسال .

— كما تتقاطع هذه التكلفة بالنسبة للنقل بواسطة خطوط الأنابيب البحرية في الأعماق المحدودة مع النقل بواسطة ناقلات الغاز المسال في المسافة ١٢٠٠ كم ، حيث يصبح عندها استعمال الناقلات أكثر جدوى من الناحية الإقتصادية .

— وفي جميع الأحوال يفضل أسلوب النقل بواسطة ناقلات الغاز المسال عن النقل بواسطة الأنابيب في الأعماق ، مهما كانت المسافة .

وكذلك الحال بالنسبة للفاقد من الغاز الطبيعي يفضل اتباع أسلوب النقل بواسطة الأنابيب حتى مسافة ١٣.٠٠٠ كم ، حيث يصبح بعدها النقل بواسطة الناقلات أقل هدراً للغاز الطبيعي المنقول .

أما بالنسبة للاستثمارات الموظفة فتزداد في أسلوب النقل بالأعماق ، تقل في الأعماق المحدودة عن النقل بواسطة الناقلات حتى مسافة ٢٠٠٠ كم . كما تتقاطع هذه التكلفة في النقل البري مع الناقلات في المسافة ٦٠٠٠ كم .

وفيما يلي جدولاً بالتغيرات الكمية ومتغيرات التكلفة بالنسبة لأسلوب النقل بالأنابيب ، وأماكن تقاطعها مع أسلوب النقل بواسطة الناقلات :

### ١ - المتغيرات الكمية : من خلال وسيلتي النقل بالأنابيب والناقلات :

الكمية المنقولة	أسلوب النقل المناسب
٢٥ بليون متر مكعب	النقل بالأنابيب حتى مسافة ٤٥٠٠ كم
١٨ بليون متر مكعب	النقل بالأنابيب حتى مسافة ٤٠٠٠ كم
٦ بليون متر مكعب	النقل بالأنابيب حتى مسافة ٢٥٠٠ كم
٢ بليون متر مكعب	النقل بالأنابيب حتى مسافة ٢٠٠٠ كم

### ٢ - متغيرات التكلفة :

٢٥ بليون متر مكعب	النقل بالأنابيب حتى مسافة ٧٥٠٠ كم
١٨ بليون متر مكعب	النقل بالأنابيب حتى مسافة ٦٠٠٠ كم
٦ بليون متر مكعب	النقل بالأنابيب حتى مسافة ٤٠٠٠ كم
٢ بليون متر مكعب	النقل بالأنابيب حتى مسافة ٢٠٠٠ كم

## نموذج تطبيقي لهذه البدائل :

ويتوقع فيه أهمية هذه الخيارات بالنسبة لنقل الغاز الطبيعي من الجزائر ومن منطقة الخليج العربي وسط أوروبا ، بإتباع أساليب النقل البرية والبحرية معاً . والاعتماد في أي منها على النقل بواسطة خطوط الأنابيب البرية ، والبحرية البرية والناقلات : ويتضح ذلك من خلال الجدول ( ٢٧ - ٢ ) :

وتبقى مثل هذه المشروعات الجبارة حلاً عربياً ، يراود الشعب العربي في مختلف بلدانه ويدفع به إلى طريق العطاء المتوازن والمتبادل . بدلاً من أن يقوم كل بلد على حدة بإنشاء مشروعات النقل المستقلة ويبدد استثماراته في اقتناء ناقلات للغاز المسال أو خطوط أنابيب للنقل كما هو الحال في الجزائر أو في استئجار الناقلات ضمن عقود التسييل المبرمة مع الدول المستهلكة كما هو الحال في ليبيا والجزائر والإمارات العربية المتحدة .

## ٤ - المسألة السعرية للغاز الطبيعي :

بقيت أسعار النفط ومرونتها ، مهيمنة في السوق العالمية رداً طويلاً من الزمن . ولم تكن أسعار موارد الطاقة عموماً ومن بينها الغاز الطبيعي قادرة على مزاحمتها . ففيض الإنتاج من النفط الذي أغرق السوق العالمية ولعقود عديدة . دفع هذه الموارد إلى الانحسار من الأسواق . وإلى وقف كافة عمليات الاستخراج أو البحث عن مصادر للطاقة جديدة . بسبب سهولة استخراج النفط ونقله وتسويقه . بالإضافة إلى أسعاره المتدنية وسهولة الحصول عليه من مناطق متعددة .

غير أن التحول الكبير الذي طرأ على أسعار النفط ، وهبوط احتياطياته . يضاف إلى تصاعد الشعور بمشكلة التلوث في العالم الصناعي المتقدم . دفع العالم نحو التوجه إلى مصادر بديلة أقل تكلفة وتلويثاً للبيئة . حيث بدأت العناية بالغاز الطبيعي . ومع تطور الاعتماد على الغاز والعناية بمصادر استخراج ونقله إلى الأسواق . أخذ هذا الغاز يلعب دوراً منافساً ، لا بل أصبح مع الزمن أداة ضاغطة على هيكل أسعار النفط ، بعد أن تمت حصة استهلاكه في السوق ، وتطورات استعماله كبديل عن النفط والنفثا المكررة منه في مجالات الوقود الصناعي والبتروكيماويات .

هذا التحول في السوق العالمية للغاز ، بقي محدود الأثر في البلدان العربية المنتجة للغاز المرافق ولعل السبب في ذلك خشية بعض البلدان ، من تأثير الغاز المرافق على نحو مزاحم للنفط ، باعتباره بديلاً منافساً تارة ، وحاجة مشاريع الاستثمار إلى مبالغ ضخمة من الرأس مال التي قد لا تسترد إلا بعد فترة طويلة تارة أخرى ... وبعد المنطقة عن الأسواق الخارجية وصعوبة نقله إليها ... وغير ذلك . وهي ما عللت به محاولاتها بحرقه تارة أو حقنه تارة أخرى أو استهلاكه في توليد الكهرباء أو كوقود في المصافي .

جدول رقم ( ٢٧ - ٢ ) ناقلات الغاز الطبيعي في الوطن العربي

الجزائر - أوردنيا	الخليج العربي - أوردنيا :			
	بناقلات	إثايب	ناقلات عبر السويس	إثايب + ناقلات التسييل على شواطئ البحر المتوسط
بالاتايب حاسي الرمل تونس إيطاليا وسط أوردنيا		إثايب الخليج العربي المراق - تركيا الروان - يوغسلافيا وسط أوردنيا		
٣٥٠٠ طول الطريق ( كم ) ويشمل ٣٣٢٠ - النقل بالاتايب عبر اليابسة ١٨٠ - النقل بالاتايب عبر البحر ١٨ - الكمية المخطط نقلها ( بليون متر مكعب ) ١٦.٨ - الكمية في مرفأ الوصول ( بليون متر مكعب ) ٤.٥ الاستثمارات التي تحتاجها بإسعال أول عام ١٩٨٠ ( بليون الفاندة ) بليون دولار	٣٣٥٠ ٥٥٠ — ٧١	٥٢٠٠ ٥٢٠٠ — ١٨	١١٣٠٠ — ١٨	٧٠٠٠ ٢٣٠٠ — ١٨
	٥.٣	٦.٥	٦.٥	٧.١
	١٥.١	١٦.٣	١٤.٨	١٤.٤

المصدر : مرجع سابق

جدول ( ٢٨ - ٢ )  
خطوط أنابيب الغاز في البلدان العربية

تاريخ بدء التشغيل	المنطقة	المنتجات المنقولة	مواصفاتها الطول القطر	البلد والجهة المنفذة فيه
١٩٧٨	حاسي الرمل	الغاز الطبيعي	٥٦ ميل	الجمهورية الجزائرية سوناطراك
١٩٧٩	من حاسي وحتى أرزو	الغاز الطبيعي	٣٦ بوصة	الجمهورية الجزائرية
المرحلة الثالثة		الغاز الطبيعي	٢١٥ ميل	
		الغاز الطبيعي	٤٠ بوصة	
١٩٧٩	من حاسي وحتى أرزو	الغاز الطبيعي	٢١٥ ميل	الجمهورية الجزائرية
		الغاز الطبيعي	٤٢ بوصة	
١٩٧٩	أنابيب مركزية	الغاز الطبيعي	٦٢.٥ ميل	الجمهورية الجزائرية
		الغاز الطبيعي	٢٨ بوصة	
١٩٧٨	من سكيكدة وحتى عنابة	الغاز الطبيعي	٦٢.٥ ميل	الجمهورية الجزائرية
		الغاز الطبيعي	٢٨ بوصة	سونيل غاز
	من الجزائر وحتى إيطاليا	الغاز الطبيعي	١٥٥٠ ميل	أنابيب عبر البحر الأبيض المتوسط
١٩٧٩	من شدة قوم وحتى ؟؟	الغاز الطبيعي	٣٣٠ ميل	المملكة السعودية
		الغاز الطبيعي		
١٩٨١	من الأقاليم الشرقية	الغاز الطبيعي	٣٦٤ ميل	المملكة السعودية
		الغاز الطبيعي	٤٠ بوصة	

جدول ( ٢٩ - ٢ )

الطاقات التصميمية ومشروعات تسييل الغازات في البلدان العربية المصدرة للبترول

للمنتجات ١٠٠٠ طن / سنة					
موقع المشروع	وضع المشروع	التغذية مليون قدم مكعب في اليوم	ايتان	بروبان	
الإمارات العربية المتحدة	جزيرة رأس الروس	قائم	—	٦٢	
	تحت التنفيذ	٩١٣	—	٩٥	
	قائم	١٤	—	٣١١	
	جبل على	١٦.٣	—	١٩١١	
البحرين	عوالي	قائم	—	٨٠	
الكويت	ميناء الأحمدى	قائم	—	٥٥٦	
	الشعبية	قائم	—	٣١٧٦	
		٢٢٣٤	—	٣٧٣٢	
قطر	أم سعيد	قائم	—	٣٣٦	
	أم سعيد	تحت التنفيذ	—	٢٧٠	
		٧٠	—	٦٠٦	
السعودية	رأس تنورة	قائم	—	٣٥٠٠	
	الجميمة	تحت التنفيذ	١٤٢٣	٢٨٥١	
	ينبع	تحت التنفيذ	١٤٦٢	٢٣٧٦	
		٤٠٠٠	٢٦٨٥	٨٧٢٧	
الجمهورية الليبية	باهي / الظهيرية / وماسرتا/مرسي البريقة	قائم	—	—	
		قائم	—	—	
		٢٠٠	—	—	
		١٦١٠	—	—	
		١٩٢١	—	—	
الجزائر	ارزيو كامل ٢٥١	قائم	—	٣٥٠	
	ارزيو ٢	تحت التنفيذ	—	٥٨٠	
	سكيكدا ٦ خطوط	قائم	٢٤٣	—	
	ارزيو مكثفات	قائم	—	—	
	بطيوة مكثفات	تحت التنفيذ	—	٢٢٠٠	

بيوتان	برويان	جازولين	غاز	إجمالي	كبريت
	بيوتان	طبيعي	طبيعي	الغاز	معدني
			مسال	المسال	
٤٢٠	—	٢٢	٢٢٠٠	٢٥٩	٢٢٠
١٤٢٦	—	٢١٢٨	—	٤٥١٤	—
٢٢٢	—	٢٤٤	—	٧٧٧	—
٢٠٦٨	—	٢٦٠٢	٢٢	٨٨٨١	٢٢٠
٧٥	—	١٢٢	—	٢٨٠	—
٥٦٠	—	٤٧٦	—	١٥٩٢	—
١٧١٧	—	١٧١٦	—	٦٦٠٩	—
٢٢٧٧	—	٢٠٥٢	—	٨٥٠٠	—
٢٧٠	—	٢٩	—	٨٧٦	—
١٥٧	—	١١٣	—	٥٤٠	—
٤٢٧	—	٣٨٣	—	١٤١٦	—
٣٠٠٠	—	٣٠٠٠	—	٩٥٠٠	٢٧٩٠
٢١٩٠	—	١٩١٤	—	٦٩٥٥	—
١٢٠٠	—	٩٩٠	—	٤٥٦٦	—
٦٣٩٠	—	٥٩٠٤	—	٢١٠٢١	—
—	—	٤٨١	—	٤٨١	—
—	—	٢٧٦٥	—	٢٧٦٥	—
—	—	٣٢٤٦	—	٣٢٤٦	—
٢٥٠	—	—	١٥٢٧٩	١٥٨٧٩	—
٤٤٥٠	—	—	١٠٠٨٤	١١١١٤	—
—	٥٧٨	—	٤٩٠٠	٥٤٧٨	—
—	١٠٠٠	٣١٠٠	—	٤١٠٠	—
١٨٠٠	—	—	—	٤٠٠٠	—

ولعل هذه الأسباب وغيرها مجتمعة ، أسهمت في ابقاء الغاز المرافق في وضعه الراهن بعيداً عن الطلب العالمي وعن السوق العالمية . ودفعت بأسعاره إلى هذا الوضع المنخفض بالنسبة لأسعار النفط ومشتقاته . على الرغم من أن قيمته الحرارية لم تكن تقل أهمية عن النفط . وهو الأساس المفترض تبنيه من هذه البلدان في تحديد البنية السعرية للغاز ، عند إنتاجها للنفط والغاز معاً . سواء في تعاملها مع الشركات المنتجة أو المستوردة . غير أن هذه الأخيرة اكتفت من الغاز المنتج مع النفط بإنتاج غاز البترول المسيل وهدر ما تبقى منه ..

ومع أن هذا الأخير ، كان بمتناول الطلب العالمي ، لسهولة نقله وتخزينه ، إلا أن أسعارها هي الأخرى عانت من هبوط مزمن بالنسبة لبدائله من المشتقات . ولم يتطور الطلب عليه إلا في مطلع الثمانينات ، وبعد أن تطورت نسب استعمالاته في شتى قطاعات الاستهلاك العالمية . أما بالنسبة للطلب العالمي على الغاز الحر ( غير المرافق ) . فقد كانت تم تلبية من آبار الإنتاج القريبة من أسواق الاستهلاك . ومن هنا فقد كان نصيبه أوفر من الغاز المرافق في الإنتاج . كما نالت . كما نالت أسعاره بعض الاهتمام . وإن كانت هذه الأسعار ما تزال بون الأسعار الحقيقية التي يجب أن يثمن بها الغاز إذا ما اعتمدت قيمته الحرارية كمعيار بالنسبة للنفط . فالأسعار التي تباع بها الجزائر الغاز المسال إلى الولايات المتحدة مثلاً لا تتجاوز ٢.٢ دولار لكل مليون وحدة حرارية بريطانية و. ح. ب و ٢.٥ دولار لليابان . ولتقترب هذه الأسعار من تكلفة استثمارات مشروع الغاز في الجزائر . يجب أن يباع الغاز بأسعار تقارب الـ ٦.٥ دولار في عام ١٩٨٥ . والتي تقدرها الجزائر بـ ٨ دولار لكل مليون B.T.U أما في الخليج العربي فتقدر تكلفة الإنتاج للغاز بـ ٩٠ دولار للمليون B.T.U وهذا ما يجب أن يدفع أسعاره إلى الارتفاع حماية للقيمة الحقيقية ، بعد أن أصبح التضخم وارتفاع تكلفة النقل في فترة التعاقد يمتص كل هامش في هذه الأسعار .

### نموذج مقارن لتسعير الغاز المسيل وغاز البترول :

يعتبر تسعير الغاز الطبيعي من أكثر المسائل حساسية بالنسبة للمنتجين . فعلى الرغم من القناعة الكلية لدى المستهلكين حول أهمية الغاز الطبيعي كبديل للكثير من المشتقات النفطية ، وأخطاره المحدودة . ما تزال هذه الأسعار دون أسعار النفط الخام في الموانئ . وإن كان من المفترض أن تنال كميات الغاز المباعة السعر الأعلى ليس فقط بالنسبة للنفط الخام وإنما بالنسبة للبدائل من المشتقات أيضاً . لمزايا الغاز العديد التي أوردنا ذكرها ، ولاستعمالاته النهائية المفضلة والمنتجات التي يدخل في تركيبها .

وإذا كانت البنية السعرية تحدد من قبل ، انطلاقاً من اعتباره من النواتج الثانوية لعمليات إنتاج النفط أو تصفيته إلا أن استمرار هذه النظرية يفترض أن تتغير اليوم بعد أن أصبح استعماله يفوق استعمال

النفط ومشتقاته في أهميتها . بل وأكثر من ذلك يجب أن نقود أسعاره عملية التسعير بالنسبة للبدائل الأخرى . عبر أن ما يحدث في هذه الأيام هو العكس تماماً . فالأسعار ما تزال إلى الآن جامدة وقد تبقى كذلك لفترة طويلة ، كما تخضع لذبذبات سعرية صعوداً وهبوطاً . واللائحة التالية توضح حركة أسعار الغاز المتناقضة لـ L.N.G. في مرفأ الوصول في الفترة ١٩٧٢ - ١٩٨٠ مقارنة بأسعار النفط الخام وبعض مشتقاته . حيث تظهر المقارنه ان الأسعار لم تحافظ على سويتها في عام ١٩٧٢ فقط بل تناقصت في السنين التالية ، حتى وصلت في عام ١٩٨٠ إلى أقل من غيرها بنسبة ١٠٪ .

### الربع الأول من عام

١٩٨٠	١٩٧٨	١٩٧٥	١٩٧٢	
٠.٧١	٠.٨٥	٠.٨٥	١.١١	L.N.G / نطق خام / %
٠.٥٥	٠.٧٠	٠.٧٣	٠.٩٥	L.N.G / مشتقات / %

وإذا ما أخذنا بعين الاعتبار إعادة L.N.G إلى حالته الغازية وتكلفة النقل من دول الشمال الأفريقي والخليج إلى دول أوروبا الغربية والتي تساوى من ١ - ١.٧٠ للمليون B.T.U عندئذ يجب أن يصبح سعر الغاز المسال في الموانئ الجزائرية أو الخليجية ٥٦.٤ للمليون وهذا السعر هو أعلى مما هو معمول به الآن .

— وكذلك الحال في أسعار المفروضة على الـ L.P.G. فيما بين الأعوام ١٩٧٤ - ١٩٨٠ ، حيث تحافظ بدورها على سويتها أيضاً بالنسبة للبدائل المنافسة . في الوقت الذي ارتفعت أسعارها بالنسبة للنفط الخام بنسبة ٥٦٪ والجدول المرفق التالي يوضح ثبات الأسعار العائمة بالرغم من قدرة السوق على استيعاب كميات إضافية وفرض أسعار أعلى :

الوحدة IMM B. T. U.

١٩٧٩	١٩٧٧	١٩٧٦	١٩٧٥	١٩٧٤	
٣.٣٥	٢.٣٢	٢.١٩	٢.٠٩	١.٠٩٣	النفط الخفيف
٥.٢١	٢.٤٢	٢.٤٤	٢.٤٥	٢.٤٤	L.P.G
١.٥٦	١.٠٤	١.١١	١.١٧	١.٢٨	النفط الخام

على أن هذه المقارنة تبقى غير عادلة لما يحتاجه منتج الـ L.P.G. من تجميع للغاز المرافق وتجميعه ونقله . حتى وإن كانت الكميات المباعة منه خالية من هذه التكلفة . على الرغم من إنها تشكل في مجموعها استثمارات كبيرة .

## آفاق المسألة السعرية للغاز المسال :

تختلف مرتكزات البنية السعرية للغاز الطبيعي المسال L.N.G عنها في غاز البترول المسال L.P.G :  
 - ذلك ان الأولى تعتمد ويشكل أساسى على الاتفاقات المبرمة بين المنتجين والمستوردين بينما  
 تتخذ الثانية السوق أساساً في تحديد السعر . كما تختلف أيضاً تبعاً لكل اتفاق على حدة . تبعاً لظروف  
 الإنتاج ، والتكنولوجيا المرافقة له ، ووسائل النقل ، وبعد المسافة ، والأسعار السائدة للبدايل الأخرى حين  
 التعاقد . وغالباً ما تكون فترة التعاقد في هذا النوع من الغاز تتجاوز العشر سنوات وخمسة عشر سنة . وهي  
 فترة طويلة ومجحفة بحق البلد المنتج . إذ أن التغيرات السعرية التي تسود هذه الفترة هي على نحو حتمى  
 في صالح البلد المستهلك وعلى حساب البلد لمنتج فأسعار البدايل تشهد منذ عام ١٩٧٣ قفزات لم تشهدها  
 العقود الماضية . وهو ما يجعل من ثبات أسعار الغاز استنزافاً حقيقياً لثروات البلد المنتج . ومن هنا فقد  
 كان الاتجاه لتعديل هذه العقود من الأمور الهامة التي لعبت دورها في السياسة الدولية . بعد ذلك واضحاً  
 في زيادة أسعار الغاز المستورد إلى اليابان من الاسكا وبرونى حين قفزت من ٥٢ سنت لغاز الاسكا  
 و ٤٨.٦ سنت لغاز برونى لكل مليون وحدة حرارية بريطانية و ج. ب في عام ١٩٧٣ إلى زيادات بلغت ١٠٪  
 في كل عام و ٤٠٪ في عام ١٩٨٠ أما أوروبا فترتبط أسعار الغاز بدولتين رئيسيتين منتجين للغاز هما هولندا  
 وإنجلترا . وأسعارها قبل عام ١٩٧٣ لم تكن تتجاوز الـ ٥.٣٢ سنت لما تنتجه شركة فيليبس الأميركية من بحر  
 الشمال و ٥.٨٠ سنت للغاز الذى تنتجه شركة البترول البريطانية . أما عند الحدود الهولندية فكانت ٥.٣٨ سنت  
 لكل ألف قدم مكعب . غير أن هذه الأسعار ارتفعت في عام ١٩٧٧ إلى ١٠.٧٠ سنت ( أى ما يادل ١٢.٢٠ دولار  
 للبرميل من النفط المعادل ) .

وعلى الرغم من أهمية هذا الارتفاع في الأسعار ، فإن معيار معادلته بالنفط ما زال بعيداً . وان كانت  
 الكثير من الدول المنتجة للغاز تطالب به . فايران مثلاً أوقفت مبيعاتها إلى أوروبا عن طريق الاتحاد السوفييتى  
 سابقاً ، بانتظار تحقيق تقدم في المفاوضات السعرية . كما بدأت تدخل الجزائر في حوار مع مستوردي الغاز  
 الجزائرى لرفع أسعار الغاز ، وهي توقف الآن بعض العقود ، شعوراً منها بالوضع المجحف الذى أملاه عليها  
 أطراف التعقد الآخرون في العقود السابقة . كما دخلت دول أخرى طور المفاوضات على أساس ربط إنتاج  
 النفط باستثمار الغاز المرافق وشراءه بأسعار مقبولة كالمكسيك حين فرضت على الولايات المتحدة سعراً للغاز  
 المرافق المنتج بلغ ٣.٦٢٥ دولار مليون وحدة حرارية بريطانية و ج. ب. ويساوى من النفط المعادل ٢١ دولار  
 للبرميل . ولا بد من الإشارة هنا أيضاً إلى أن دولة الإمارات كانت النواة الأولى التي ربطت أسعار غازها بأسعار  
 النفط حين حددت السعر مجدداً بـ ٣.٩١ دولار للمليون B.T.U وربطته بأسعار بترول حقل مريان في  
 زيادة تطراً على أسعاره .

- ويبقى الوضع السعري للغاز في تشنته وعلى النحو الذي أشرنا إليه وضعاً مجحفاً ، ما لم تتطور النظرة المؤسسية لدى منتجي الغاز ، ويشبه هذا الوضع وضع النفط في مطلع الستينيات حين كان سعر برميل النفط لا يتجاوز الدولار الواحد . فالغاز في وضعه الحالي لا يتأثر سوى هذا السعر المنخفض على الرغم من أهميته .

## ٦ - التشريعات المؤثرة على استثمارات الغاز في الوطن العربي :

حتى فترة وجيزة لم تكن العقود المبرمة مع الشركات الاحتكارية المنقبة عن النفط ، تضمن عقودها مع الدول المنتجة أى نص يشير إلى التزامها باستثمار الغاز المرافق المنتج مع النفط . فقبل فترة الستينات كانت الإشارة إلى هذا الغاز في مواد الاتفاقيات التي تعقدها الحكومات مع أصحاب الامتيازات تقع ضمن مجال :

١ - حق الحكومات في الحصول مجاناً على الغاز الذي لا يستعمله المنتج .

٢ - حصة الحكومة إذا ما عمدت الشركة المنتجة إلى بيعه .

غير أن القوانين الحديثة المتعلقة بالغاز المرافق في البلدان العربية المنتجة للنفط بدأت تعكس رغبتها في :

( أ ) تأمين استخلاص مواردها الهيدروكربونية من باطن الأرض إلى أقصى حد .

( ب ) منع الهدر أو التلوث .

( ج ) ان تكون العمليات آمنة وذات كفاءة .

( د ) الحصول على معلومات مفيدة عن هذه الصناعة . وتطالب اليوم جميع البلدان العربية المنتجة للنفط

الشركات بتقديم تقارير شاملة ومستمرة عن أداء مكامن النفط في أراضيها .

ففي ليبيا مثلاً يجب تقديم خطط الإنتاج الموافقة عليها ، أما في الكويت فهي تختارها . وفي الجزائر

تعتبر الشركات المنتجة ملزمة ببيع الغاز إلى الحكومة الجزائرية بسعر التكلفة . وفي تمتع تشريعاتها هدر أى مادة هيدروكربونية منتجة .

وتوصى منظمة البلدان العربية المصدرة للنفط ( أوبك ) منذ عام ١٩٧٨ أعضاءها بتبني نظام نمونجي

أعدتها فيما يتعلق بانتاج مواردها الهيدروكربونية والحفاظ عليها . وقد ثبت العديد من البلدان هذا النموذج

فعلاً ، بعد أن أجرت عليه تعديلات مهمة ليتلائم مع ظروفها الإقليمية . وتتضمن الموارد المتعلقة بالحفاظ علي الغاز المرافق في النظام النموذجي معد ما يلي : (١)

#### مادة ( ٣٧ ) :

يجب على القائم بالتشغيل ان يجهز نفسه بالمعدلات اللازمة لفصل النفط عن الغاز بطريقة سليمة بحيث يؤمن استعداده استثمار أكبر قدر من الجزء السائل .

ويجب تركيب أجهزة ذات حجم مناسب لقياس كفاءة الغاز في خط الغاز لكل جهاز فصل وفي الخطوط الحاملة لأغراض الاستخدامات المختلفة .

#### مادة ( ٣٨ ) :

يجب على القائم بالتشغيل أن يتخذ كل إجراء معقول ، له ما يبرره إقتصادياً للاستفادة من الغاز المرافق لأي الأغراض التالية :

- ( أ ) المحافظة على الضغط داخل المكمن باتباع الأساليب الفنية المتعارف عليها في صناعة البترول .
- ( ب ) أي استعمال محلي أو تجارى أو صناعى بما فى ذلك استعماله كوقود للمنشآت التابعة للقائم بالتشغيل .
- ( ج ) الحقن فى الطبقات الحاملة للبترول أو أى طبقات أخرى مناسبة للتخزين فى باطن الأرض طبقاً للأساليب الفنية المتعارف عليها فى صناعة البترول .
- ( د ) استخلاص الجازولين الطبيعى والسوائل الخفيفة الأخرى التى يحويها الغاز المرطب بالكمثفات .

#### مادة ( ٣٩ ) :

إذا لم يستفيد القائم بالتشغيل من الغاز طبقاً للشروط المشار إليها فى المادة ( ٣٨ ) المذكورة أعلاه يحق للحكومة أن تتسلمه مجاناً عند جهاز الفصل .

#### مادة ( ٤٠ ) :

يجب لاتخلص من الغاز المرافق الذى لا يمكن الاستفادة منه طبقاً للمادتين السابقتين بطريقة أمنية .

## مادة ( ٤١ )

لا يجوز للقائم بالتشغيل أن ينتج أى غاز من النوع غير المرافق ما لم تتم الاستفادة من جميع كميات الغاز المرافق المنتج إلا إذا سمحت الحكومة بإنتاجه فى ضوء ظروف معينة . ويختلف القانون المتعلق بمصير الغاز المرافق من بلد عضو إلى آخرى إذ أن ذلك يعتمد على أهمية حقول النفط . وعلى مقدار الطلب الفعلى المتوفر فى موقع الغاز . فالأهمية الاقتصادية لحقول الغاز الحر فى الجزائر مثلاً لى كبيرة بالنسبة إلى إنتاج النفط وغازه المرافق . حيث تجهل من تضمين تشريعاتها مادة معاملة لتلك الواردة فى تشريعات أعضاء آخرين ، والتي تحرم على القائم بالتشغيل إنتاج الغاز الحر قبل استنفاد جميع كميات الغاز المرافق الذى ينتجه ، أمر بدون معنى . وفى الكويت حيث لا أهمية تذكر لحقول الغاز الحر ، بينما يتوافر الطلب على الغاز المرافق فى النحو الذى يفوق العرض المتوقع فإن هذه المادة أيضاً لا معنى لها . أما فى العراق فإن هذه المادة مهمة بالنسبة للحفاظ عليه . ولهذا فإن القانون يشترط الاستفادة من جميع كميات الغاز المرافق قبل إنتاج أى كمية من الغاز الحر فى حقول الغاز أو من المكامن الغازية التى تتواجد عادة فوق مكامن النفط . ولكن هناك آلات خاصة يمكن أن يسمح فيها بإنتاج كميات محدودة من الغاز الحر لتلبية حاجة معينة للغاز الحر وذلك فى حالة عدم تواجد مرافق إزالة الكبريت اللازم لمعالجة الغاز المرافق ( الحامض ) .

كما أصدرت منظمة الأوبك فى حزيران ( يونيو ) عام ١٩٨٠ كراساً ضمته بعض الضوابط للمحافظة على الثروة البترولية . واشتملت على بعض البنود المتعلقة بمكامن النفط والغاز من أهمها :

**البند ٤٩ -** تقوم الجهة الحكومية المختصة بتحديد وتنظيم معدلات إنتاج النفط والغاز وتخصيص الإنتاج المسموح به لكل مكمن بشكل دورى . ولا يجوز للجهة العاملة أن تنتج من المكمن إلا وفق النسب والمعدلات المحددة .

**البند ٥٠ -** على الجهة العاملة من أجل الحد من احتمالات الضرر الجوفى أن تحافظ على معدلات الإنتاج اليومية لكل مكمن وبنر ، والمحددة على أساس أحدث اختبارات نسب الغاز والماء إلى النفط ورواسب القاع والماء والملوحة فى كل بئر ومدى القرب من تماس الماء أو الغاز مع النفط ، والسيطرة على الرمال ، وتأمين مستلزمات النزح والنضوب المتجانس للمكمن ، وبحيث لا تتجاوز معدلات الإنتاج اليومى هذا المعدل بما يزيد على ( ١ ٪ ) من المعدلات اليومية المسموح بها .

**البند ٥٤ -** على الجهة العاملة أن تحتفظ بملف يتضمن ما يلى :

( أ ) سجلات يومية لختلف القياسات والمعلومات الأساسية والمستخدمه فى احتساب الإنتاج الكلى للنفط والغاز والماء والمكثفات فى كل مركز تجميع .

( ب ) سجلات صافي الكميات اليومية المسلمة من النفط والمكثفات والغاز والماء ووجهاتها في كل مركز تجميع .

( ج ) جميع المعلومات المتعلقة باختيارات الآبار الإنتاجية .

**البند ٥٥** - تعتبر الجهة العاملة مسؤولة عن بيان أوجه التصرف بجميع النفط والمكثفات المنتجة من بئر ، وبحيث تتطابق الكميات المنتجة مع الكميات المرسلة إلى مراكز التجميع .

**البند ٥٨** - إذا تبين للجهة الحكومية المختصة من خلال دراسة سلوك المكن أن استمرار الإنتاج أو الحقن تحت الظروف القائمة قد يضر بالمكن يجب على الجهات العاملة في هذه الحالة إتخاذ الإجراءات التصحيحية المناسبة التي تراها الجهة الحكومية المختصة ضرورة لتنفيذها .

**البند ٦١** - على الجهة العاملة أن تقدم للجهة الحكومية المختصة تقييماً كاملاً صادراً عن معهد أو مختبر معترف به من قبل الجهة الحكومية المختصة ، مشتملاً على تحديد مواصفات وخواص النفط والغاز وأية مواد هيدروكربونية أخرى ، وذلك لكل مكن يتم اكتشافه على إنفراد ولا يجوز مزج هذه المواد إلا بعد تقديم المبررات الفنية والإقتصادية والحصول على الموافقة التحريرية من الجهة الحكومية المختصة .

**البند ٦٢** - لا يحق للجهة العاملة أن تباشر بأي مشروع يؤدي إلى إنتاج متزامن لأي تجمع للنفط بجانب قيعته الغازية إلا بموافقة الجهة الحكومية المختصة على ذلك بشرط أن يشتمل طلب الموافقة على كافة المعلومات الضرورية والرسومات البيانية عن تاريخ الإنتاج لكل بئر أو الآبار المثلة لسلوك المكن وتحديد الجهود المبذولة لإكمال أو إصلاح الآبار لتجنب إنتاج القبة الغازية المصاحبة . والأسلوب المقترح للإنتاج المتزامن ، وتأثير ذلك على الاستخلاص الأقصى للنفط والغاز مع خطط المحافظة على الغاز .

**البند ٦٣** - على الجهة العاملة تجهيز المعدات اللازمة لعزل الغاز والماء من النفط بصورة صحيحة وكافية لضمان استخلاص أقصى كمية الهيدروكربونات السائلة ، وإن يتم قياس النفط والغاز والماء بصورة دقيقة .

**البند ٦٤** - على الجهة العاملة في حال الإنتاج من المكن الهيدروكربونية المتكاثفة إعادة حقن الغاز الفائض إلى المكن وإذا لم يكن ذلك مبرراً من الناحية الفنية والإقتصادية ، يجب الانتفاع بالغاز بعد الحصول على موافقة الحكومة المختصة .

**البند ٦٥** - على الجهة العاملة أن تتخذ جميع التدابير المناسبة للاستفادة من الغاز المصاحب للنفط في أي من الأغراض التالية ، إذا كان مبرراً من الناحية الإقتصادية والفنية .

- ( أ ) المحافظة على الضغط داخل المكمن وفقاً للأساليب الفنية المعترف بها في الصناعة النفطية .
- ( ب ) استعماله في عمليات الإنتاج أو كوقود في منشآت الجهة العاملة وبموافقة الجهة الحكومية المختصة على ذلك .
- ( ج ) حقنه في الطبقات الحاملة للبتروول أو في طبقات أخرى مناسبة أو خزنة في مستودعات تحت الأرض . وذلك وفق الأصول المتعارف عليها في الصناعة البترولية ، ووفق خطة تصادق عليها الجهة الحكومية المختصة ، وعلى أن تتضمن هذه الخطة مواصفات المكمن الذي اختير للخرن ، ومواقع الآبار المقترحة للخرن . ومواقع مرافق الخرن والتبرير الفنى لاختيار المكمن للخرن . والسعات التخزينية المتوقعة . ومعدلات الخرن والسحب المتوقعة وبرنامج التنفيذ ، والتكلفة التقديرية لذلك مع الخرائط والرسوم التخطيطية المفصلة لمرافق المشروع .

**البند ٦٦ -** إذا لم تستعمل الجهة العاملة الغاز المصاحب في أى من الأغراض المذكورة أعلاه لأسباب مبررة ، أو إذا ارتأت الجهة الحكومية المختصة أن تأخذ الغاز بأكمله للإستفادة منه ، وجب على الجهة العاملة تسليم الغاز للجهة الحكومية المختصة بون مقابل في نقطة خارج المنطقة الصناعية للجهة العاملة ، تحدد باتفاق بينهما وبين الجهة الحكومية المختصة .

**البند ٦٧ -** لا يجوز للجهة العاملة أن تنتج غازاً مصاحب للنفط ما لم يكن إنتاجها من الغاز المصاحب للنفط قد استغل بأكمله .

**البند ٦٨ -** على الجهة العاملة عندما تقرر استخدام وسائل صناعية لرفع الضغط ( روافع أو مضخات لآبار إنتاجية ) ان تقدم طلباً إلى الجهة الحكومية المختصة للموافقة على ذلك شريطة ان يتضمن الطلب ما يلي :

- ( أ ) اسم وموقع البئر .
- ( ب ) أسباب وضع هذه الوسائل واختيار وسيلة الرفع المقترحة وجدواها .
- ( ج ) حالة المكمن من حيث الإنتاجية والموانع .
- ( د ) نوع الروافع ونظامها مثل : مستمر أو متقطع .
- ( هـ ) تفصيلات وأنواع المضخات المستعملة وسعاتها ( كهربائية - ميكانيكية - أو هيدروليكية ) .
- ( و ) تكلفة العملية المقترحة .
- ( ز ) أية معلومات أخرى عن العملية .

**البند ٦٩ -** على الجهة العاملة أن تقوم وبموافقة الجهة الحكومية المختصة التحريرية أو بناء على طلبها بتطبيق وسائل زيادة الاستخلاص على أى ممكن إذا كان مبرراً من الناحية الاقتصادية والفنية سواء بحقن الغاز أو الماء أو الهواء أو البخار أو المذيبات . أو بأية وسيلة أخرى ، وعليها أن تقدم لهذا الغرض دراسة فنية وإقتصادية مفصلة للمشروع .

**البند ٧٠ -** على الجهة العاملة أن تقدم للجهة الحكومية المختصة عند قيامها بعمليات الحقن تقريراً شهرياً يشمل على بيان أحجام السوائل والغازات المنتجة والمحقونة شهرياً لكل بئر . وكذلك المجموع الكلى وبيان الضغط فى الممكن وضغط الحقن ، والتغيرات الحاصلة .

**البند ٧١ -** على الجهة العاملة أن تقوم باجراء اختبارات دورية لقابلية الحقن والهبوط الضغط وفق الإجراءات التى يتفق عليها مع الجهة الحكومية المختصة .

**البند ٧٢ -** على الجهة العاملة بعد البدء بتشغيل مشروع الاستخلاص أن تقدم للجهة الحكومية المختصة تقارير سنوية تتضمن ما يلى :

( أ ) شرح مفصل عن أداء المشروع .

( ب ) متوسط المعدل اليومى لانتاج النفط أو الغاز أثناء كل شهر ونسب الغاز والماء إلى النفط لكل بئر منتجة والمشروع ككل وكذلك الإنتاج المتراكم .

( ج ) المتوسط اليومى لمعدل الحقن وضغط الحقن لكل بئر وللمشروع ككل .

( د ) أية معلومات تفسيرية أو خرائط أو جداول ترى الجهة العاملة أو الحكومية المختصة إنها ضرورية لتقديم المشروع .

**البند ٧٣ -** لا يجوز للجهة العاملة بغير موافقة الجهة الحكومية المختصة التحريرية أن توقف أو تترك مشروع زيادة الاستخلاص لأسباب غير اضطرارية . وعليها أن تبين لهذا الغرض أسباب الإيقاف أو التترك والنتائج التى أمكن التوصل إليها حتى تاريخ تقديم الطلب وكافة المعلومات الأخرى التى تبرر هذا الإجراء .



## استعمالات الغاز الطبيعي الطبيعي في الوطن العربي

إن الوطن العربي ما يزال يخطو خطواته الأولى في مجالات الاستفادة من الغاز الطبيعي . حيث لا تزال أساليب ووسائل الاستفادة البدائية هي الأكثر شيوعاً . فهي تختلف في :

١ - اعتباره أحد نواتج المصافي الثانوية ، ومن هذا الاعتبار يتم إنتاجه من عمليات التكرير الجارية على النفط وتخزينه وتعبئته في جرار معدنية توزع على قطاعات الاستهلاك المنزلي والتجاري والخدمي . أو في اعتباره منتجاً رئيسياً في مشروعات الاستثمار للغاز المرافق حيث تمتد هذه المشروعات القطاعات المختلفة من سائل البروبان أو البوتان أو مزيجها لاستخدامهما كوقود للحرق .

٢ - أو في اعتباره غازاً فائضاً عن الحاجة ، وفي هذه الحالة يتم حقنه إلى الطبقات الحاوية على النفط لزيادة الضغط فيها ، أو لتخزينه في هذه المكامن ، وفي الأحوال التي لا تتوفر الإمكانيات لذلك يتم حرقه ، وهو ما يعمل به في أغلب الأحيان ، وفي جميع البلدان .

٣ - أو في اعتباره وقوداً لتوليد الكهرباء في الحقول ، أو استعماله في تسخين النفط الخام لتسهيل تدفقه عبر شبكات الأنابيب الناقلة ، أو في توليد الكهرباء واستخدامه في إمداد شبكات الكهرباء المحلية بالقدرة الكهربائية . أو في تشغيل المصافي عن طريق حرقه .

٤ - أو في اعتباره أيضاً وقوداً للحرق ولتوليد الكهرباء في صناعات متعددة كصناعة الأسمنت والالومنيوم والفولاذ وبعض الصناعات النسيجية .

٥ - وكذلك في اعتباره مادة خام في بعض صناعات الأسمدة أو صناعة وسيطة ونهائية في مجال إنتاج البتروكيماويات .

٦ - غير أن الاستعمالات الأكثر ربحية في هذه البلدان والتي تتجه إلى استعمال الغاز الطبيعي على نحو تجاري هي نقله بوسائط النقل المعروفة ، ودرجات حرارية عادية ، إلى أسواق الاستهلاك ، أو تسيله إلى درجات حرارة في غاية الإنخفاض ، لتسهيل نقله إلى الأسواق العالمية ، عبر ناقلات خاصة به .

هذه الاستعمالات يمكن تلخيصها بجملة العمليات التالية : الحرق والحقن والتحويل والبيع . وهي استعمالات تختلف في مردودها الريعي ، وفي أثارها الإقتصادية والسياسية والاجتماعية على البلدان العربية والمجتمعات المحيطة بها .

فعلى المستوى الاقتصادي ما برحت المجتمعات الصناعية تقدم لهذه البلدان نماذج ريعية ، تسعى من خلالها إلى فرض مسلماتها فى معايير الربح والخسارة ، حين تقدم لهذه الأخيرة نماذج مستوحاة من الاقتصاد الفردى الحر ، لاسقاطها على مشروعاتها ، متذرة بتشرذم البلدان العربية المنتجة للنفط والغاز الطبيعى تارة ، وبصلاحية النماذج المعطاة للحاجات الأقليمية تارة أخرى . متناسية ما يمكن أن تحمله هذه الاسقاطات من تبييد للثروة القومية . وغير عابئة بما يمكن أن تخلفه على المستوى القومى من تبعثر للجهد وتكرار للمشروعات المتماثلة ، وكساد فى السوق المحلية والعالمية . على الرغم من أن إحدى السمات الرئيسية لمثل هذه الاستثمارات هو تكتلها على نحو تروستات أو كارتلات عالمية ، تضم تحت أجنحتها مشروعات البلدان متعددة ذات انتماءات قومية مختلفة أو شركات متعددة الجنسية . حيث يقوم فى معظم الدول الصناعية المتقدمة فى الوقت الحاضر تعاون كامل وصلات وثيقة بين شركات الغاز الطبيعى التى تقوم بمهام الصناعة الاستخراجية للغاز وبين الشركات التى تعمل فى مجال الصناعة الكيميائية والبتروكيميائية باعتبارها من الصناعات الرئيسية التى تتولى زمام الصناعة التحويلية للغاز . ويكون الهدف من هذا التعاون فى الأغلب تحقيق نوع من التكامل الأمامى والخلفى بين مشاريع الصناعات الاستخراجية والتحويلية وفى كثير من الأحيان يحدث اتحاد بين هذه المؤسسات التى تعمل فى مجال الصناعتين الغازية والبتروكيميائية (١) .

كما تتنوع الشركات المنتجة للبتروكيمياويات بتنوع المصادر البترولية والغازية التى تعتمد عليها فى إقامتها . فبعضها يعتمد النفط أساساً فى إقامة هذه الصناعات كالتفقا ، وبعضها الآخر يعتمد على الغازات الطبيعية المختلفة التى تنتجها معامل التكرير أو على الغازات المستخرجة من المكامن الخاصة بها . وبالنظر لكساد مبيعات المنتجات البتروكيميائية فى كثير من الأسواق الغربية . فقد لجأت معظم الشركات فى أوروبا الغربية إلى التجمع تحت شركة واحدة هى I.C.I. لتنظيم إنتاجها وتخفيض طاقات معاملها بنسب متعادلة ، وتوزع هذا الإنتاج بين مختلف الدول . وتخلق نوعاً من التخصص فى الإنتاج (٢) . وهى تستهدف من ذلك .

( ١ ) إقامة وحدات بتروكيمياوية تتميز بضخامة إنتاجها وبانخفاض سعر التكلفة ، وهو ما سيمكنها من

المنافسة فى الأسواق العالمية

(١) يقوم على سبيل المثال تعاون بين شركات البترول المنتجة للغاز المرافق وبين شركات الصناعة البتروكيميائية والكيميائية لامتداد هذه الأخيرة بالمواد الخام والوسيلة . ومن بين هذه الشركات ستاندارد أويل أوف نيوجرسي وشركة ستاندارد أويل أوف كاليفورنيا وشل وكولف فى الولايات المتحدة الأمريكية . وشل والشركة الفرنسية لتكرير البترول واسوستاندارد فى فرنسا ، والبريتش بتروليوم وشل للكيمياويات واسو فى الملكة المتحدة ومؤسسة اينى فى إيطاليا .

(٢) تم نوع من الاتحاد بين مونت كاتينى واديسون فى إيطاليا لنفس الغرض .

( ب ) التقليل ما أمكن من حجم الاستثمارات اللازمة ، وما يصحب ذلك من وفورات في الاستثمارات تمكثها من الاستفادة منها في مجالات أخرى .

وعلى ضوء هذا التطور العالمي في مركزه مشروعات الاستفادة من الغاز ، يمكن القول أن التجربة المحلية ماتزال النموذج السائد في مشروعات الاستفادة من الغاز المرافق وغير المرافق في الوطن العربي . وهذا ينتج عنه بقاء استهلاك البلدان العربية محدوداً من الغاز الطبيعي بنوعيه . ويهيء الفرصة لهذا الفائض المتاح وغير القابل للاستعمال لعملية الحرق التي تتم حالياً في أحوالها ، على الرغم من بعض التوسعات المهمة في بعض البلدان العربية المنتجة في مجالات الاستفادة من الغاز الطبيعي . والتي تصل في كثير من الأحيان إلى حد التقاير فيما بينها من خلال التماثل الذي يسود الكثير من مشروعاتها . وهو الذي يؤدي في النهاية إلى ظهور طاقات إنتاجية فائضة في بعض الصناعات ونقص واضح في بعض الطاقات الإنتاجية المقامة في كثير من المجالات الأخرى كالاسمدة النتروجينية وغيرها .

وإذا ما عدنا إلى الصناعات التي يمكن أن تبني على الغاز الطبيعي في الوطن العربي ، فإن الأولويات التي يمكن الخوض في بحثها هي :

### ١ - صناعة التكرير :

وتعتبر هذه الصناعة من أهم الصناعات التي يمكن للوطن العربي بإمكاناته الحالية قيادة دفتها . ذلك أن التكنولوجيا المستخدمة في مثل هذه الصناعة أصبحت متداولة عالمياً ، وهي الآن بمتناول معظم البلدان المنتجة للنفط . وانطلاقاً من الاعتبارات السائدة في العالم والتي تشير إلى أن الوطن العربي ينتج ما مجموعه ٢٠ مليون برميل من النفط في اليوم فاق الكمية التي يتم تكريرها لا تتجاوز ٢٠٣٦٦ ألف برميل من النفط في اليوم . أي أن نسبة التكرير لا تتجاوز ١٥٪ من الكمية المنتجة . وهي نسبة جد متواضعة ، وتدع المجال مفتوحاً إلى زيادات كبيرة في هذه الصناعة لدى البلدان العربية . وصناعة التكرير هذه تحتاج إلى كميات لا بأس بها من الوقود لعملية الحرق . وفي جميع الأحوال يمكن نقل هذا الوقود سواء كان من الفيوول أويل أو الغاز أويل وبيعه في لأسواق العالمية بسهولة كبيرة ، إذا ما استبدل في هذه المصافي بالغاز الطبيعي . ويمكن أن نلحظ عملية الاستبدال بالغاز الطبيعي لدى كثير من البلدان العربية على الرغم من طاقات المصافي المحدودة لديها . أما المؤشرات الاقتصادية لهذا الاستبدال بالوقود . فتشير إلى ربحية هذه المشروعات في جميع الأحوال :

( ١ ) هذه الكمية تنتجها ٤٠ مصفاة موزعة في بلدان الوطن العربي ، ومن المتوقع أن يضاف إليها بعض المصافي الجديدة بطاقة يومية قدرها ١٠٢٧٦ ألف برميل في اليوم عام ١٩٨٥ بحيث يصل مجموع الطاقة الإنتاجية المخططة والمنفذة ٤٠٢٦٦ ألف برميل في اليوم في العام المذكور .

حيث يمكن لمصفاة تعمل بطاقة إنتاجية ٢٠٠ ألف برميل قياسي في اليوم - ٨.٧ مليون طن في السنة - ان تستهلك ما نسبته ٤٪ من طاقتها كوقود . ويوزع هذا الاستهلاك بين ما يمكن أن تحصل عليه من نواتج التصفية السنوية بمقدار الثلث ، وما يمكن أن تحصل عليه من الوقود السائل أو الغازي بمقدار الثلثين . وإذا ما استخدم الوقود الغازي فإن حاجة مثل هذه المصفاة من الغاز الطبيعي ستكون ٢٥٠ مليون متر مكعب في السنة . وفي هذه الحالة سيكون السعر الموازي للمليون وحدة حرارية بريطانية و . ح . ب بمقدار ٣.٥ دولار أمريكي . ويقترب هذا السعر من أسعار الغاز المباع من دولة الإمارات العربية المتحدة في عام ١٩٨٠ .

ويمكن القول أن صناعة التكرير في الوطن العربي ، كان عليها أن تحتل في المدى المنظور ، الهدف الاستراتيجي الأول حيث لا تزال تشكل هذه الصناعة بالنسبة لطاقة التصفية العالمية نسبة جداً هامشية ٣.٢٪ . وإذا ما تطورت هذه الطاقة اعتماداً على الغاز الطبيعي كوقود للحرق . فإن أسعار منتجاتها ستكون حتماً منافسة للأسعار في الدول الأخرى . على اعتبار أن الغاز ما تزال أسعاره هامشية . بالإضافة إلى أن كميات كبيرة منه ما تزال عرضة للتبديد عن طريق الحرق .

وإذا ما أخذنا بعين الاعتبار تطور هذه الصناعة في الوطن العربي سنة ١٩٨٥

حيث من المتوقع ان يزداد إنتاجها بنسبة ٤٣٪ وفي عام ١٩٩٠ إلى ٦٢٪ . فإن جهوداً كبيرة يجب أن تبذل لرفع الطاقة الإنتاجية لصناعة التصفية ، والتقليل ما أمكن من كميات النفط الخام المباعة . بالنظر لأن أسعار المشتقات الناتجة عن عملية التصفية لا يمكن مقارنتها بأي حال بأسعار النفط الخام . وهو ما لحظته مؤخراً منظمة الأوبك في مشروعاتها حينما أقرت إنشاء مصفاةين للتكرير وإنتاج البتروكيمياويات أحدهما على البحر الأبيض المتوسط والأخرى في منطقة الخليج العربي .

### ٣ - توليد القدرة الكهربائية :

وهي من الاستعمالات القديمة العهد في العالم . وبدأت مع إنتشار الغاز المرافق في الحقول ، حين استعمل هذا الغاز لتوليد القدرة الكهربائية اللازمة لأعمال التنقيب والإنتاج بالنسبة للنفط . بالإضافة إلى عمليات التسخين الضرورية لنقل النفط عبر الأنابيب

غير أن هذه الإمكانيات ما لبثت أن اتخذت لها مكانة هامة بين مصادر توليد القدرة الكهربائية وحلت كميات الغاز المنتجة محل الكثير من البدائل الأخرى كالفيول أويل والغاز أويل والفحم الحجري والوقود النووي . بالنظر لآثار الغاز المحبودة بالنسبة للبيئة ، إضافة إلى رخص أسعاره . والمثال التماقدي بين دولة الإمارات العربية وشركة كهرباء طوكيو خير دليل على أولوية الغاز بالنسبة لباقي المصادر في العالم المتقدم .

وإذا ما انطلقنا من أهمية الكهرباء في البنية الهيكلية للاقتصاد العربي في شتى قطاعاته فإن كثيراً من المشروعات الصناعية والزراعية ما تزال توظف نسبة كبيرة في استثمارات للحصول على الكهرباء ، بتكاليف تزيد في أعبائها . وتجعل منها في معظم الأحيان خاسرة .

بالإضافة إلى تطلعات العديد من البلدان العربية إلى الطاقة النووية لسد حاجتها من الكهرباء بالنظر لعجز الوسائل المتاحة عن اشباع الطلب على الكهرباء في هذه البلدان ، واستهلاك قدر كبير من نواتج المصافي للحصول على الكميات الضرورية من القدرة الكهربائية .

وإذا ما اعتبرنا الهدف الاستراتيجي الثاني في الاقتصاد العربي ، هو ربط شبكات الكهرباء في البلدان العربية ، وهو ما يعمل به الآن في بلدان العالم المتقدم . فإن الغاز الطبيعي يمكن أن يكون له الدور الأول في امداد هذه الشبكة بالوقود اللازم لتوليد القدرة .

ولعل تجربة بعض البلدان العربية ، توحى بالأهمية المرموقة التي يحتلها الغاز في توليد هذه القدرة فالملكة العربية السعودية على سبيل المثال أقامت محطتين لتوليد الكهرباء قدرة كل منهما ٤٠٠ ميغاوات اعتماداً على الغاز الطبيعي . كما أن كثيراً من البلدان العربية بدأ يفضل هذا الاستعمال ، لأهميته في توفير المشتقات الضرورية لعملية التشغيل ، لوضع الغاز الطبيعي موضع الاستفادة بدلاً من التبريد . بالإضافة إلى الجوى الاقتصادية من نقل الكهرباء على اعتباره أقل كلفة من نقل الغاز .

### ٣ - الاستعمالات الصناعية الأخرى :

وهي الأسمنت ومواد البناء الأخرى والحديد والالمنيوم . وهذه من الصناعات التي بدأت تنتشر في البلدان العربية ، كمحاولة منها للاستفادة من الأسعار الرخيصة للغاز الطبيعي .

— فبالنسبة لصناعة الفولاذ بطريقة D. R. تشير الدراسات إلى إنخفاض تكلفة إنتاجه في البلدان العربية إذا ما اعتمدت على الغاز الطبيعي ، حيث يمكن لمصنع طاقته ٦٠٠,٠٠٠ طن سنة ان يستهلك من الغاز الطبيعي ما مقداره ٢٥٠ مليون متر مكعب في السنة وباستثمارات تقدر بـ ١٧٠ مليون دولار . حيث يكون العائد الربحي للغاز في هذه المشروعات ١.١ دولار للمليون وحدة حرارية بريطانية ، ( و.ج.ب. ) .

— وكذلك الحال في صناعة الالومنيوم من البوكسيد . حيث يمكن لمصنع طاقته الإنتاجية ١٥٠,٠٠٠ طن سنة ان يستهلك من الغاز الطبيعي ما مقداره ٧٠٠ مليون متر مكعب باستثمارات تصل إلى ٨٥٠ مليون دولار غير أن العائد الربحي للمليون B.T.U. ينخفض فيها إلى ٠.٢ دولار .

وهاتين الصناعتين مخصصتان للتصدير في القسم الأعظم من إنتاجهما ، ولا تستفيد البلدان المنتجة أو المرتبطة بها من هذا الإنتاج إلا من نسب هامشية .

غير أن الصناعة الحقيقية المهيأة للبلدان العربية عموماً ، هي صناعة الأسمنت ، وهذه تستهلك من الطاقة ما نسبته ١٠ - ١٢ ٪ من تكلفة الإنتاج الإجمالية . وتتزايد معدلات الاستهلاك من الأسمنت بنسب كبيرة في معظم البلدان العربية بحيث تتراوح هذه المعادلات ما بين ١٢ - ٥٠ ٪ كما هو مبين في الجدول رقم ( ٣٠ - ٢ ) بينما لا تصل هذه المعدلات في العالم المتقدم إلا إلى ٣.٣ ٪ في كل عام . وصناعة الأسمنت في حد ذاتها من الصناعات الاستراتيجية ، بالنظر لانعكاساتها المباشرة على البنية الهيكلية في البلدان العربية عموماً ، وتأثيراتها على مختلف القطاعات الزراعية والصناعية والعمرانية .

أما بالنسبة لإمداد هذه الصناعات بالغاز الطبيعي ، فيحقق وفورات مهمة . بسبب احتراقه المباشر فور دخول كمية الغاز من الأنابيب إلى المصنع . بخلاف الأساليب والوسائل التقليدية المعتمدة على الوقود السائل أو الصلب ، بحيث لا بد فيها من التخزين والتصفية والتسخين قبل الحرق . والتي تنعكس على الاستثمارات الموظفة في هذا المجال بشكل مباشر .

وفي الجزائر والسعودية وقطر ، اضححت استعمالات الغاز في معامل الأسمنت معمولاً بها على نطاق واسع ، تمشياً مع الاتجاه السائد في كثير من البلدان المتقدمة والمختلفة على السواء ، في إحلال الغاز الطبيعي محل كثير من أنواع الوقود ، على اعتباره بديلاً طبيعياً لأنواع المشتقات الأخرى المستعملة

### الصناعات البتروكيمياوية المعتمدة على الغاز الطبيعي :

تتنوع الصناعات البتروكيمياوية وتزداد أهمية ، مع تنامي فرص التقدم والتطور العلمي والتكنولوجي . وإذا كان العالم المتقدم مشغولاً في عصرنا الحاضر بمحاولة تغيير بنى الاستهلاك الحالية ، لتصبح مع الزمن في موضع مناسب مع التعديل الكبير الذي سيطرأ على معظم الصناعات في العالم ، بعد أن دخل هذا العالم عصر البتروكيميا ، انطلاقاً من التعددية في البدائل التي ستنتجها منتجات هذه الصناعة الجديدة . فإن العالم العربي ، بموروثات التخلف التي يحملها منذ قرون بيدي اليوم اهتماماً ، مشوباً برائحة إعادة رأسماله التي كسبها من عرق أرضه بهذه الصناعة المتقدمة ، وباتت أجهزة الإعلام تحمل لنا كل يوم ، صيغة عقدة ليلد من البلدان تشمل فيما تشمله إنشاء مجمع للبتروكيميا ، مع ما يحمله هذا العقد من مبالغ معدة للإنفاق تقدر بالمليارات ، تدفع مباشرة للبلد المصنع .

لا شك أن اسقاطات تكنولوجيات العالم المتقدم المتطورة جداً ، على اقتصاد مريض يعود في تركيبه الهيكلي إلى ما قبل القرن التاسع عشر . هي اسقاطات تحمل معنى الصدمة لهذا الإقتصاد المريض ، وتشكل مع الزمن جزراً حضارية منعزلة في محيطات من التخلف . فعلى سبيل المثال تعتبر مجتمعات البتروكيميا والتسييل في مدينة سكيكدا من أضخم المجتمعات في العالم ومع ذلك لا يعمل في تشغيلها سوى

الوحدة: ١٠٠٠ طن

جول ( ٢٠ - ٢ ) المرض والطب على الأسمت في البلدان العربية المنتجة النفط والغاز

معمل الغاز	الاستهلاك		المصادر	المستورد		الانتاج		
	١٩٧٢	١٩٧٧		١٩٧٢	١٩٧٧	١٩٧٢	١٩٧٧	
سوريا	٨٠٢١	٨٠٢١	—	٨١٦	٨٣٢	١٣٦١	٥٥	
العراق	٣٧١	٨٦٢١	—	١١٦	٨٦	٥٧٨	١٦١	
الإمارات العربية المتحدة	٥٠٤٣	٥٧٨	١١١	١٦٣١	٥٧٨	٥٣	—	
عمان	٦٠٤٣	٥٠	—	٨٦٢	٥	—	—	
المملكة العربية السعودية	٨٧٨	٥١٦١	—	٥٠١٦	٦٦٨	١٣٢	٤١٦	
قطر	٢٦١	٧٢١	—	٨٤١	٧١	٤٨٠	١٢٠	
الكويت	١٠٤١	٧٨٨	٢٦	٥٥١	٤١٨	٥٢	—	
البحرين	١٠٤١	٥١١	—	١٠٤١	٥١١	٥٣١	—	
ليبيا	١٠٤١	٥٤٣١	—	٥٠٣١	٣٥١	٥٠٠١	١٦	
الجزائر	٧٧٨	١١٨١	—	٤٠٦	٥٧٨	١٨٢	٨٢٧	
	١٩٧٧	١٩٧٢	١٩٧٧	١٩٧٢	١٩٧٢	١٩٧٧	١٩٧٢	

المصدر: مرجع سابق

٦٠٠ بين عامل وفنى ، وكذلك الحال فى السعودية النولة العملاقة فى صناعة النفط حيث يبلغ عدد العاملين فى هذه الصناعة ٢٠ ألف عامل فالمشكلة إذا فى إنشاء مثل هذه الصناعات لا تكمن فى زيادة إنتاجية الفرد كما هو معمول به فى البنية الاقتصادية للعالم المتقدم ، وإنما فى زيادة إنتاجية الرأسمال الموظفة فى مثل هذه الصناعات وهو ما تحاول أن تقنعنا به الاحتكارات الغربية ، عندما تزين لنا توظيف رأسمالنا فى هذه المجالات لتعيد تدفقها ثانية فى أقيمتها .

ومن هنا فإن أية محاولة لتقويم هذا الإعوجاج والاستفادة من التطور التكنولوجى المتقدم لابد من أن تأخذ فى اعتبارها حاجات البلدان العربية مجتمعة والبلدان المحيطة بها ، قبل أن تتبعثر هذه الطاقات المحلية ، ويؤدى بها إلى التضارب فيما بينها ، بحيث تصب مجتمعة فى السوق القومية والأسواق المحيطة بها .

ذلك أن فرص التصدير إلى العالم المتقدم ، هى فرص محدودة جداً ، وهى ما تشير إليها المعلومات المنشورة من أن سوق المنتجات البتروكيمياوية ، ما تزال تروح تحت وطأة فيض الإنتاج الذى عرفه العالم فى مطلع هذا العقد . وإذا ما أخذنا التوزيع الجغرافى للبلدان العربية ، فإن اطلالات هذه البلدان على منافذ معظم القارات تتيح لها فرص الاتصال بمعظم بلدان العالم الثالث ، يضاف إلى ذلك توزيع الثروة البترولية والغازية التوزيع الذى يهيء الامكانيات للتصدير فى مختلف الاتجاهات ، وبأسعار قادرة على المنافسة فى مواجهة جميع إمكانات التصدير فى الشرق والغرب معاً .

ويمكن تحديد التنوع فى الصناعات البتروكيمياوية وهى التى يمكن تصنيعها فى البلدان العربية بالمنتجات التالية :

( أ ) الأسمدة النتروجينية :

( ب ) المواد البتروكيمياوية الوسيطة وهى التى يمكن إنتاجها من مراحل التصنيع الأولى .

( ج ) المنتجات البتروكيمياوية النهائية .

وانطلاقاً من أهمية هذه المنتجات ، لابد وأن نقترح التصور الملائم لنور البلدان العربية فى توزيع المجتمعات البتروكيمياوية على امتداد الأرض العربية ، على نحو يلبى حاجة هذه البلدان ، ويهيء للفرصة الملائمة للتصدير :

### ١ - الأسمدة النتروجينية :

يعتبر هذا المنتج من أهم المنتجات البتروكيميائية التى تعتمد فى مواردها على الغاز الطبيعى ذلك أن عماده الأساسى فى الامونيا . وهذه تستخلص من الميثان ، حيث يمثل نسبة فى مكونات الغاز الطبيعى . وعلى

الرغم من توفر الغاز الطبيعي في الوطن العربي ، إلا أن الطاقات الحالية لانتاج الأمونيا والتي تعتبر أساس صناعة الأسمدة النتروجينية لا تزيد عن ٤ ٪ من الطاقات العالمية ، ومن غير المتوقع لها أن تتجاوز الـ ٦.٥ في عام ١٩٨٥ .

واعتماد الأمونيا على الغاز الطبيعي ، أصبح متداول عالمياً وعربياً ، حيث تصل نسبة الطاقات الإنتاجية لصناعة الأمونيا المعتمدة على الغاز الطبيعي ٩٠ ٪ في الوطن العربي و ٧٠ ٪ في بلدان العالم الأخرى . غير أن هذا الاعتماد العربي بالرغم من أهميته إلا أنه لا يقدر له أن يستهلك من الغاز الفائض المتاح سوى كمية هامشية بحيث لا تتجاوز ثلاثة مليارات من الأمتار المكعبة - أي ٢ ٪ فقط من الإنتاج الإجمالي للوطن العربي - ولا يتوقع لها أن تزداد في عام ١٩٨٥ عن ١٠ مليارات من الأمتار المكعبة .

وبالنظر للتكلفة التي تشكلها تكلفة امداد الأمونيا بالغاز الطبيعي والتي تصل إلى الـ ٦٥ ٪ من تكلفة الإنتاج . يتوقع أن يكون لمشروعات الاستثمار في إنتاج الأمونيا في الوطن العربي أهمية مرموقة بالنسبة لدول العالم الأخرى . بحيث لو تم استثمار الغاز المحروق في إنتاج الأمونيا ، لانتج الوطن العربي ما نسبته ٥٠ ٪ من إنتاج العالم ، وبلغت قيمة الأمونيا المنتجة والمباعة ٧ مليارات دولار بالأسعار الحالية .

والأسمدة النتروجينية المعتمدة على الأمونيا ، من أهم الأسمدة التي تستخدم في عملية البناء الذاتي للنبات فهي تعطي النبات قوة وقدرة على زيادة الإنتاج ، وتضاعف المربود الكمي للزراعة بمعدل ضعفين إلى ثلاثة . ومن هنا فإن استخدامها في زيادة إنتاج المحاصيل ، لمواجهة هذا الفيض السكاني في البلدان النامية من الأمور الأساسية التي يجب أخذها بعين الاعتبار . فهي تمكن الزراعة من زيادة الإنتاج العامودي بحيث يسير جنباً إلى جنب مع التوسع الأفقي للزراعة علاوة عن أنها تساعد في استنبات المحاصيل بنون تربة ، وهي الطرق المتقدمة المعمول بها حالياً في دول الخليج العربي .

وإذا ما انطلقنا من حدود الأرض الزراعية العربية والتي تبلغ مساحتها ٣٦٠ مليون هكتار من الأرض الصالحة للزراعة ، والتي لا يستغل منها حالياً سوى ٥٣ مليون هكتار . فإن فرصاً كبيرة متاحة أمام البلدان العربية لزيادة الطاقة الإنتاجية باستخدام هذه الأسمدة ، بحيث تمكن الوطن العربي من تحقيق اكتفاء ذاتي في المحاصيل الغذائية ، وتزيد في دعمه للعالم المتخلف ، وتحيل العملية الغذائية إلى سلاح يقف جنباً إلى جنب سلاح النفط .

غير أن الواقع الزراعي العربي لا يشير إلى هذا المنحنى ذلك ان تزايد اعتماد الواردات العربية على المحاصيل الزراعية المستوردة بلغ في سنة ١٩٧٥ ثلاثة أضعاف الصادرات من هذه المحاصيل تقريباً . كما أن

( ١ ) يحتاج إنتاج الطن الواحد من الأمونيا إلى ( ١٢٧٠ ) م<sup>٣</sup> من الغاز .

الوضع التنافسي للطاقت الإنتاجية من الأسمدة النتروجينية ، تجعل من زيادات الإنتاج حكراً على بعض الدول الغنية بالنفط والغاز ، بينما على العكس من ذلك نجد البلدان العربية الزراعية الأخرى تعاني من نقص ملحوظ في كميات الأسمدة الضرورية لها . حيث لا تتجاوز حصة الفرد من هذه الأسمدة عن ٢ كجم للفرد في سبعة بلدان عربية ، بينما ترتفع في البلدان الأخرى إلى ٩ كجم في أمريكا الشمالية إلى ٧٣ . ٥ كجم في أوروبا ٤٨ . ٥ كجم وفي استراليا ٨٢ . ٦ كجم .

وإذا ما انطلقنا من الكميات المصنعة في البلدان العربية والكميات المستهلكة في عام ١٩٧٥ فسيتوضح لنا تقارياً هاماً في ميزان الأسمدة - حيث تم إنتاج ما مجموعه ٦٥٨ ألف طن من هذه الأسمدة واستهلاك ما مجموعه ٧٥٧ ألف طن . غير أن مستوردات البلدان العربية بالرغم من ذلك بلغت في نفس العام ٥٩٠ ألف طن كانت نسبة مستورداتها من البلدان العربية المنتجة ١٨٪ ومن لأسواق العالمية ٨٢٪ بينما كانت صادرات البلدان العربية المنتجة إلى الأسواق العالمية بنسبة ٧٤٪ وإلى البلدان العربية المحيطة ٢٦٪ وهذا يفسر ضعف التنسيق بين البلدان العربية في موازيتها التبادلية .

وفرض إنتاج الامونيا والتوسع في إنتاج واستخدام الأسمدة لدى البلدان العربية ، ومن أكثر مشروعات الاستثمار ربحية إذا ما اعتمدت على الغاز الطبيعي ، كما أن غاز الميثان المستخلص من مشاريع تسييل الغازات ، يعتبر من أهم المكونات لهذه الصناعة . وهذه جميعاً تفسح المجال أمام البلدان العربية للمساهمة بنصيب أوفر في تجارة الأسمدة العالمية من خلال الأوضاع التنافسية السائدة ، حيث تشير الدلائل إلى إنتاج هذه الأسمدة بتكلفة أقل بكثير مما هو متاح عالمياً . فقد أثبتت الدراسات لإقتصادية المنشورة حتى الآن على أن إنتاج الامونيا من مصنع مقام في أي منطقة من مناطق الخليج العربي بطاقة إنتاجية قدرها ١٥٠ . ٠٠٠ طن سنوياً هو أرخص من إنتاجه في دولة كالهند ، حيث تدل المعلومات المتوفرة علي أن تكاليف إنتاج الأسمدة في الخليج العربي هي ١٦ . ٣٦ دولاراً للطن بينما سعر الطن سيف الهند ٥٧ . ٧٦ دولار ، في حين أن تكلفة إنتاجه في الهند هي ٦٤ . ٧٩ دولار إذا ما استخدمت مقطر النفط ، كما أن التكلفة الاستثمارية في الحالة الأولى هي ١٣٦ دولار للطن مقابل ١٣٢ دولار للطن الواحد في الحالة الثانية . وفي دراسة مشابهة أجريت في شمال أفريقيا ، وجد أن تكلفة الإنتاج تبلغ ١٩ . ٢٦ للطن الواحد من الامونيا ، وسعره سيف أوروبا الغربية بلغ ٢٦ . ٢٦ دولار للطن ، مقابل ١٣١ . ٧٠ دولار في حال إنتاجه في إحدى مناطق أوروبا الغربية<sup>(١)</sup> . وهذا ما يفسر اغلاق العديد من المصانع في دول أوروبا وأمريكا وآسيا ، ويضفي على المنطقة العربية هذه الأهمية ، نظراً لتوفر الغاز الطبيعي الرخيص فيها .

(١) تم تقويم هذه الحسابات للكلفة بأسعار عام ١٩٦٨ .

وتبقى لاطلالة البلدان العربية أهمية إذا ما أحسن استخدامها والتخطيط لها ، فإن العديد من هذه البلدان سيكون لها دور السوق لمعظم بلدان العالم الثالث في آسيا والشرق الأقصى ودول البحر الأبيض المتوسط وشرق الأطلنطي وغيرها بحيث يمكن لتوزيع عادل في إشادة هذه الصناعة ، أن يتيح للبلدان العربية أن تقدم للأسواق العالمية أسمدة نيتروجينية بسعر رخيص ( إضافة إلى إمكانية بلدان عربية أخرى كالمغرب والأردن وتونس وسوريا في تقديم الأسمدة الفوسفاتية ) . حيث ستجعل هذه من الوطن العربي سوقاً رئيسية للأسمدة ، تطل على العالم بوجهيها الأفريقي والآسيوي . وتتهيء الفرصة للإستفادة من الغاز الطبيعي المحروق وتجعل من الأرض الزراعية العربية ، منطقة إنتاج رئيسية لمختلف المحاصيل .

الطاقات المخططة لإنتاج الأمونيا

جدول ( ٣١ - ٢ )

والأسمدة النيتروجينية في الوطن العربي

البلد	١٩٨٠		١٩٨٣		١٩٨٥	
	أمونيا	أسمدة النيتروجينية	أمونيا	أسمدة النيتروجينية	أمونيا	أسمدة النيتروجينية
الإمارات	—	—	٢٧٢	٢٢٨	٢٧٢	٢٢٨
البحرين	—	—	٢٧٢	—	٢٧٢	—
تونس	—	—	٢٧٢	١١١	٢٧٢	١١١
الجزائر	٢٧٢	١١٥	٨١٦	٣٣٧	١٠٨٨	٤٥٨
السعودية	١٤٨	١٣٨	٤٢٠	٣٦٨	٤٢٠	٣٦٨
السودان	—	—	٤٦	٤٢	٩٢	٨٤
سوريا	٢٨٨	١٨٣	٢٨٨	١٨٣	٢٨٨	١٨٣
العراق	٧٨٧	٧١٠	٧٨٧	٧١٠	١٣٠٢	١١٧٠
لبنان	—	١٦	١	١٦	١	١٦
عمان	—	—	—	—	٢٧٢	١٥٢
قطر	٤٨٦	٣٠٤	٤٨٦	٣٠٤	٤٨٦	٣٠٤
الكويت	٥٤٤	٣٩٩	٨١٦	٣٩٩	٨١٦	٣٩٩
ليبيا	٢٧٢	١٥٢	٥٤٤	٣٠٤	٥٤٤	٣٠٤
مصر	٩٣٧	٨٥١	٩٣٧	٨٨٣	١٠٦٤	١٠١٠
المغرب	—	—	—	—	٢٧٢	٩٠
المجموع	٣٦٣٤	٢٨٦٨	٥٩٥٦	٣٨٨٥	٧٤٦٠	٤٨٧٧

## الصناعة البتروكيميائية الوسيطة :

وهي مجموعة المواد المكونة للبوليفينات ، وتشمل الاثيلين والبروبيلين والبوتيلين ، وهذه تعتبر أساساً في إنتاج عدد هائل من المنتجات البتروكيميائية النهائية ، يأتي على رأسها مواد البلاستيك والألياف الصناعية التركيبية والمطاط الصناعي والمنظفات والمواد الملونة ... وغيرها .

ويلاحظ من خلال تطور الطلب العالمي عليها خلال السنوات العشر الماضية ، أن صناعة هذه المواد بدأت تمثل حيزاً مرموقاً في حجم التجارة العالمية .

جدول ( ٢٢ - ٢ )

تطور الاحتياجات العالمية من البتروكيمياويات الرئيسية

١٩٨٥	١٩٨٠	١٩٧٥	١٩٧٠	١٩٦٥	
١٢٠	٧١	٢٨.٥	٢٦.٣	١٨.٥	مواد البلاستيك
٢٢	١٦	١٠.٥	٨.٢	٥.٤	الياف صناعية
١٨.٦	١٤.٤	١٠.٨	٨.٨	٦.٣	المطاط
١٧.٢	١٤.٢	١٠.٩	٧.٩	٦.١	منظفات صناعية
١٧٧.٨	١١٥.٦	٧٠.٧	٥١.٢	٣٦.٣	المجموع

كما بدأت تحتل المقام الأول في خطط التصنيع والاستثمار بوجه عام في جميع البلدان المنتجة للغاز الطبيعي ، وخاصة لدى البلدان العربية المنتجة للنفط والغاز ( كالجائر ومصر والكويت والسعودية ) ، حيث تحتل هذه البلدان مركز الصدارة في إنتاج هذه المواد .

ويؤخذ على الصناعات المقامة في البلدان العربية ، عدم توفر قاعدة صناعية لتحويل منتجاتها إلى منتجات استهلاكية على الرغم من توفر كميات كبيرة من الغاز المرافق الذي يعتبر أساساً في امداد هذه الصناعة الوسيطة . كما أن عوامل أخرى اسهمت في تأخير قيام هذه الصناعة من أهمها صعوبة الحصول على تكنولوجيا متقدمة وتراخيص متعددة وخبرات متخصصة في مجالات التصنيع والنقل والتسويق .

وتتوزع اليوم منتجات الاثيلين بين السعودية التي تخطط لإنتاج ما مجموعه ٢ مليون طن في السنة ، والكويت ٢٢٥٠٠٠ طن في السنة ، وقطر ٧٣٠٠٠٠ طن في السنة ، والعراق ١٣٥٠٠٠ طن في السنة ، والجائر

١٤٠٠٠٠ طن في السنة . كما ينتج الميثانول والبولى اثيلين والاثيلين والبولى فينيل كلورايد كلورايد والسيترين واثيلين كليكول والبنزول والبارازيلين وغيرها من العطريات الثقيلة .

على أن هذه الطاقة المخططة لا تحمل معها سوى نظرة مستقبلية ضيقة لاستهلاك البلدان العربية ذلك أن معظم هذه الطاقات المتاحة مخصصة للتصدير ومنافسة المنتجات العالمية . على الرغم من القلق الذي يشوب هذه الصناعات في الأسواق الدولية ، بالإضافة إلى تبعثر هذه الطاقات ، وسيادة النظرة المحلية ، وظهور منافسه فيما بينها ، وهو ما يجعلها مكلفة إلى حد كبير . بعد ظهور الطاقات الإنتاجية الكبيرة ، وعجز الطاقات الحالية عن اللحاق بالتطور التكنولوجي الحالي والمستقبلي . الذي دفع بهذه الصناعات إلى التوقف في كثير من بلدان العالم .

ومهما يكن فإن الفرص المتاحة أمام بلدان الوطن العربي هي من الأهمية بمكان ، إذا ما استخدمت الغاز المرافق في هذه الصناعة . حيث تشير الدراسات التي تفوق هذا الغاز على النفط في هذه الصناعة الوسيطة . فإنتاج الاثيلين من الغاز الطبيعي في وحدات حجمها ٨٠٠٠٠ طن سنوياً يقل بـ ٦ دولارات عن إنتاجه من النفط بأسعار عام ١٩٦٤ .

وأسعار الغاز المرافق في الوطن العربي عموماً تقل عن مثيلاتها في البلدان الأخرى كالولايات المتحدة الأمريكية واليابان وأوروبا الغربية بحيث يمكن تجهيز مصنع لهذه المواد بالغاز الطبيعي بأسعار تقل عن الأسعار العالمية بمعدل عشرة أمثال . بالإضافة إلى ميزات أخرى يمكن أن يحتويها الغاز في الوطن العربي من انخفاض في نسبة الكبريت ، وهو ما يمكن من استخدامه مباشرة كمادة أولية وكوقود دون الحاجة إلى تنقيته ، واحتوائه على نسبة كبيرة من الايثان المستخدم في إنتاج البرولين والبيوتالين الصالحين لإنتاج مواد البلاستيك المختلفة والالياف الصناعية والمطاط الصناعي ... وغيرها من المنتجات البتروكيمياوية .

ويمكن لتعاون عربي في إقامة هذه الصناعات الوسيطة أن يكون عنواناً للتعاون العربي المقبل في مجال إنتاج البتروكيمياويات إذا ما أخذنا بعين الاعتبار البلد المهيأ طبيعياً لإنتاج الغاز الطبيعي والبلد الأكثر تطوراً في خبراته في مجال هذه الصناعات والبلد الذي يساعد موقعه الجغرافي على تموين المنتجات الحاصلة من هذه الصناعات . وكتصور مقترح يمكن للبلدان العربية المنتجة للغاز الطبيعي أن تفيد من موقع البلدان العربية الواقعة على شاطئ البحر المتوسط في إقامة هذه الصناعات لقربها من الأسواق العالمية وتطور خبراتها وتوفير العمالة الفنية الضرورية لها . وإذا ما افترضنا قيام تعاون فعال في مجال إنتاج البتروكيمياويات الوسيطة فإن إنشاء مجمعات للاثيلين في البلدان المنتجة للغاز الطبيعي وأخرى للبولى الاثيلين وباقي المركبات في دول أخرى متقدمة كمصر وتونس والجزائر وسورية ولبنان ، فإن مثل هذا التعاون نموذجاً حياً لقيام سوق إنتاج

حقيقى للبتروكيماويات فى الوطن العربى إضافة إلى أهميته فى دعم السوق العربية المشتركة والوحدة الإقتصادية العربية .

وإذا ما عدنا إلى الدراسات الاقتصادية المنشورة حديثاً فإن مشروعات إنتاج الأثيلين فى الوطن العربى هى أكثر المشروعات ربحية على المستوى الرىعى . حيث يمكن لمشروع طاقته الإنتاجية ١٠٠٠ طن / يوم ٢٠٠ ألف طن فى السنة أن يستهلك من الغاز الطبيعى ٣٠٠ مليون متر مكعب فى السنة وباستثمارات تصل إلى ٣٠٠٠ مليون دولار . وفى مثل هذه المشروعات يكون العائد الرىعى للايثان ٧.٢ دولار للمليون B. T. U بأسعار عام ١٩٨٠ .

### الصناعات البتروكيماوية النهائية :

وهى من الصناعات النهائية التى بدأت تلعب دوراً مهماً فى الأونة الأخيرة . فمنتجاتها بدأت تحل محل العديد من الصناعات المعدنية والنسيجية والخشبية وتتناول مختلف القطاعات فى بدائلها الوفيرة . وفى القطاع الزراعى هبطت درجة الاعتماد على المنتجات الزراعية هبوطاً أصبحت ، من خلاله اقتصاديات الدول التى كانت تعيش حتى الآن من تسويق منتجاتها الزراعية فقد حلت الألياف الصناعية التركيبية محل الأقطان فى صناعة المنسوجات ، مما اضطر كثيراً من الدول المتخلفة كاليهند والباكستان ومصر إلى تقليص المساحات المزروعة بالأقطان . وكذلك الحال فى أسواق المطاط الطبيعى فى العالم بسبب تزايد اعتماد الأسواق العالمية على المطاط الصناعى كما انخفضت أسعار كثير من المنتجات الصناعية فى العالم نتيجة لمزاحمة المنتجات البلاستيكية لصناعة المعادن والأخشاب . ووضحت هذه الصناعات تتناول مختلف حاجات الإنسان من أدوات منزلية وملابس وأتوات صناعية ومنازل ... وغير ذلك مما دفع بعض المغالين إلى تصور بناء مدينة قوامها مواد وأدوات مصنوعة من المنتجات المختلفة المستخلصة من صناعة البتروكيماويات . وذهب البعض الآخر بعيداً إلى صناعة أصناف من الأغذية واللحوم المشابهة فى تركيبها البروتينى للأغذية الطبيعية .

ومن خلال التطور والتقدم فى هذا المجال ، يسعى العالم العربى لأن يكون له نصيب أوفر من غيره لاحتواء أرضه على ينبوع المادة الأولية لهذه الصناعة . فامكانياته فى إنتاج النفط والغاز تجعل منه المكان الطبيعى لهذه الصناعات ، وإن كانت تعوزه تطورات مهمة فى مجال البحث العلمى ، لمواكبة طبيعة التطور المذهل الذى يسود هذه الصناعات . حيث يمكنه من خلالها حل الكثير من أزماته فى مجال الأغذية والصناعة والبناء والتشيد .

ويتوقع أن تنال هذه الصناعات أولويات مهمة فى خطته الاستثمارية لتلبية حاجات الاستهلاك المتنامية والمقدرة بـ ١٥٠٠٠ طن سنة من المطاط الصناعى و ٥٠٠٠ طن سنة من المنظفات الصناعية فى عام ١٩٨٠ وهى

كميات إجمالية يمكن لها أن تعتمد في إقامتها على وحدات إنتاج كبيرة قادرة على تحويلها إلى منتجات اقتصادية صالحة للمنافسة في الأسواق المحلية والأسواق المحيطة بدلاً من بعثرتها على النحو المعمول به الآن في العديد من البلدان العربية ، ومن خلال وحدات إنتاج صغيرة نسبياً .

#### ٥ - ميزان الغاز الطبيعي في الوطن العربي حتى سنة ٢٠٠٠ :

من المتوقع أن يكون للغاز الطبيعي دور مهم في موازين الطاقة المستقبلية في الوطن العربي ، بحيث ستزداد معدلات مساهمة الغاز في بنى الاستهلاك الحالية للطاقة من ٢٣ ٪ عام ١٩٧٧ - ١٩٧٨ إلى ٣٥ ٪ في الأعوام ١٩٨٥ - ١٩٩٠ - ٢٠٠٠ . غير أن هذه الزيادة لا تمثل على وجه العموم ، تطوراً مهماً في التكنولوجيا المعتمدة على الغاز ، وإنما تعكس كميات إضافية من الغاز المرافق المنتج نتيجة للزيادات المتوقعة حدوثها في مجال النفط . على اعتبار أن الغاز المنتج مرافقاً للنفط ، ويزيد من تزايد إنتاجه ، ما عدا ما سيتم إنتاجه من آبار الغاز الطبيعي الحر في الجزائر وغيرها . وإذا استثنينا عملية الحقن التي يتم بمواجهتها إعادة قسم من الغاز إلى الطبيعة فإن أوجه استهلاك الغاز الطبيعي تتناول إنتاج الطاقة والأسمدة وعمليات إنتاج النفط وتوليد الكهرباء وتحمية المياه وتكرير النفط وإنتاج الألومنيوم والأسمنت والفولاذ والزجاج وتغيير نوعية النفط الثقيل إلى خفيف ، بالإضافة إلى استعماله كقيم في صناعة البتروكيمياويات . أو تصديره كوقود مسال أو ميثانول .

وهذه العمليات لا تشكل في مجموعها تحولا جذريا نحو احلال الغاز الطبيعي محل بدائل الطاقة الأخرى وزيادة الاعتماد عليه في مختلف المرافق الصناعية وإنما تمثل تطوراً نوعياً بطيئاً في بعض مرافق الاستهلاك ذلك أن النفط ما يزال يحتل المكانة الأولى بين مصادر الطاقة المستخدمة في هذه المجالات . ويمكن ملاحظة ذلك من التطور الهامشي للطاقة الكهربائية المنتجة :

٢١ ٪ عام ١٩٧٨

٢٢ ٪ عام ١٩٨٥

٢٧ ٪ عام ٢٠٠٠

وتسود هذه المعدلات المخفضة في إنتاج صناعة التكرير أيضاً :

٦ ٪ عام ١٩٧٨ .

٨.٩ ٪ عام ٢٠٠٠ .

جدول ( ٢٣ - ٢ ) المشروعات البترولية المبرمة القائمة والتي تحت التنفيذ والخطة ١٠٠٠ طن سنة

إجمالي	أوبك	الجزائر	ليبيا	مصر	المراق	قطر	الكويت	السعودية	
٢٣٦٠	—	١٤٠	٢٣٠	١	١٣٥	٢٨٠	٢٣٥	٢٠٥٠	الثلين
١٤٠٨	—	٤٨	١١٠	٩٠	٦٠	١٤٠	١٣٠	٨٤٠	بولى اثلين
١٨٠	—	—	٥٠	٥٠	٢٠	٥٠	—	—	منخفض الكثافة
٢٣٥	—	٢٥	٦٠	٨٠	٦٠	—	—	—	مرتفع الكثافة
١٥١٠	—	—	١٧٥	—	—	—	٣٢٠	١٠١٥	بولى فينيل كلورايد
٦٢٥	—	—	—	—	—	—	١٣٥	٥٠٠	ستيرين
٨٢٤	—	—	—	١٥	—	—	٢٨٤	٥٢٥	اثلين كلجول
٦٠	—	—	—	—	—	—	٦٠	—	بنزول
٢٨٢	—	—	—	٤٠	—	—	٨٦	١٥٦	ارتوزيلين
٢٥	—	—	—	٢٥	—	—	—	—	بارازيلين
٤٥	٤٥	—	—	—	—	—	—	—	بولى استر
٧٠	٧٠	—	—	—	—	—	—	—	مطاط صناعي
٦٠	٥٠	—	—	—	٦٠	—	—	—	مطاط صناعي
٨٠	٥٠	—	—	—	٢٠	—	—	—	أسود الكربون
١٥٠٥	—	—	—	—	—	—	١٥	—	بنزين
٦	—	٦	—	—	—	—	—	—	مبلمين
٨	—	٨	—	—	—	—	—	—	فيتول فورمالدهيد
١٦٣٠	—	١٠٠	٢٣٠	—	—	—	—	١٣٠٠	يوربا فورمالدهيد
									ميثانول

أما بالنسبة للاستهلاك النهائي للغاز الطبيعي مقارنة بموارد الطاقة الأخرى فإن معدلات التزايد لن تتجاوز :

١٦ ٪ عام ١٩٧٨ .

٢٤ ٪ عام ٢٠٠٠ .

ومجالات استهلاك الكهرباء لن تتطور أيضاً إلا بمعدلات منخفضة :

٧ ٪ عام ١٩٧٨ .

١١ ٪ عام ٢٠٠٠ .

وإذا ما أخذنا بعين الاعتبار زيادة الاستثمارات في مشروعات الغاز المخطط لها ، فإن إنخفاضاً يمكن مشاهدته ، خلال العقدين التاليين في معدلات الاعتماد على النفط الخام :

٩٥ ٪ معدل الاعتماد على النفط في الأعوام ١٩٧٥ - ١٩٧٨ .

٨٢ ٪ معدل الاعتماد على النفط العام ١٩٨٥ .

٧٨ ٪ معدل الاعتماد على النفط في العام ١٩٩٠ .

٧٢ ٪ معدل الاعتماد على النفط في العام ٢٠٠٠ .

على أن هذا الانخفاض في الاعتماد على النفط ليس مرده التوسع في مشروعات الغاز المرافق لوجودها ، وإنما تشاركه بدائل النفط الأخرى المولدة للطاقة كالطاقة النووية والشمسية والمياه وأنواع الوقود والصلب ...

وإن كان تزايد الاعتماد على الغاز سيبلغ معدلاً وسطياً يتراوح بين ١١.٢ و ١١.٣ من عام ١٩٧٨ وحتى عام ٢٠٠٠ ، بالإضافة إلى تزايد مهم في مجال إنتاج غاز البترول المسال والغاز الطبيعي المسال والذي ستتراوح معدلات تزايد الوسيطة ما بين ٧.١ ٪ في كل عام . بحيث سيزداد إسهامه في ميزان الطاقة العربي من ٤ ٪ في عام ١٩٧٨ إلى ١٩ ٪ عام ٢٠٠٠ .

٢ مليون برميل يومياً في عام ١٩٧٨ من معادل النفط .

٤.٣ مليون برميل يومياً في عام ١٩٨٥ من معادل النفط .

٥.٢ مليون برميل يومياً في عام ١٩٩٠ من معادل النفط .

٦ مليون برميل يومياً في عام ٢٠٠٠ من معادل النفط .

حيث ستصدر الجزائر المجموعة العربية في إنتاج وتصدير الغاز الطبيعي إلى أسواق العالم الخارجية :

٩٠ ٪ من صادرات الغاز الكلية في عام ١٩٨٥ .

٨٦ ٪ من صادرات الغاز الكلية في عام ١٩٩٠ .

٧٦ ٪ من صادرات الغاز الكلية في عام ٢٠٠٠ .

اما بالنسبة لميزان الغاز الطبيعي في الوطن العربي فسيصبح على النحو التالي :

الوحدة طن متري من معادل النفط

جدول (٢٤ - ٢)

٢٠٠٠	١٩٩٠	١٩٨٥	
٣٨٢	٢٣٩	١٥١.٤	الإنتاج
١٤٧-	١١٣-	٦٣.٦-	- الصادرات
٢٣٥	١٢٦	٨٧.٨	مجموع الاحتياجات
٩٢-	٣٨-	٢١.٩-	تولي الكهرباء
٢٨-	١٢-	٥.٧-	تشغيل المصافي
١١٥	٧٦	٦٠.٢	إجمالي الاستهلاك النهائي