

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الحاج لحضر - باتنة -
كلية العلوم الاقتصادية والتجارية و علوم التسيير
قسم العلوم الاقتصادية

واقع و أفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر

مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية
فرع : اقتصاد التنمية

إشراف الدكتور:

عمر شريف

إعداد الطالب:

تكواشت عماد

أعضاء لجنة المناقشة:

الاسم و اللقب	الرتبة	الجامعة	الصفة
د. ديلمي لخضر	أستاذ محاضر	جامعة باتنة	رئيسا
د. الشريف عمر	أستاذ محاضر	جامعة باتنة	مقرا
د. بوعشة مبارك	أستاذ محاضر	جامعة قسنطينة	عضوا
د. زموري مسعود	أستاذ محاضر	جامعة باتنة	عضوا

السنة الجامعية : 2012/2011

دعاء

يارب

لا تدعني أصاب بالغرور إذا نجحت

و لا باليأس إذا فشلت

بل ذكرني دائماً بأن الفشل هو التجارب التي تسبق النجاح

يا رب علمني أن التسامح هو أكبر مراتب القوة

و أن حب الانتقام هو أول مظاهر الضعف

يا رب إذا حرمتني من النجاح أترك لي قوة العناد حتى

أتغلب على الفشل

و إذا جردتني من نعمة الصحة أترك لي نعمة الإيمان

يا رب إذا أسئت إلى الناس أعطني شجاعة الاعتذار

وإذا أساء لي الناس أعطني شجاعة العفو يا رب إذا نسيتك

لا تتساني

أمين.

الإهداء

إلى من سهرت الليالي من أجلي...
إلى من تعبت و لم تتم جفونها لطول انتظاري...
إلى نبع الحنان التي وهبت عمرها و حياتها لتربيتنا...
تاج رأسي أمي الحبيبة.
إلى من تعب و شقا لأجل دراستي...
إلى من أوصلني إلى ما أنا عليه اليوم...
لك أبي الغالي.
لكما يا من غمرتاني بحبكما و عطفكما علي
حفظكما الله و أطال في عمركما.
إلى أخويا: منتصر بالله
إلى أخواتي: فاطمة ، نينة ، أميمة ، هيبة.

عماد

شكر و تقدير

" و أما بنعمة ربك فحدث "

لله الحمد من قبل و من بعد على إتمام هذا العمل ،
حمدا يليقا بجلاله و عظيم فضله و إحسانه ، إنه هو
أهل الثناء و الحمد .

و إنه لمن دواعي الإعتراف بالجميل بعد اختتام هذه
المذكرة ، أن أتوجه بجزيل الشكر و عظيم التقدير و
خالص الإمتنان إلى أستاذي الفاضل الدكتور "عمر
شريف " أستاذ التعليم العالي بجامعة باتنة لقبوله
الإشراف على هذه المذكرة ، و لما أفادني به من
نصائح سديدة و توجيهات رشيدة و صبره معي إلى
آخر المطاف .

و أتقدم أيضا بالشكر إلى زملائي و زميلاتي والى كل
من وقف إلى جنبي و ساعدني من قريب أو من بعيد
لإنجاز هذا العمل ، أقول جزاكم الله عني خير الجزاء .

خطة البحث

خطة البحث

V	قائمة الجداول.....
VIII	قائمة الأشكال.....
أ	المقدمة.....
1	<u>الفصل الأول: واقع وأهمية الطاقة في العالم</u>
3	المبحث الأول: الطاقة و أهميتها الاقتصادية في العالم
3	المطلب الأول: مفهوم ونشأة مصادر الطاقة التقليدية
11	المطلب الثاني: مؤشرات إنتاج واستهلاك واحتياطي الطاقة العالمي.....
24	المطلب الثالث: تطور السوق العالمية في مجال الطاقة لعام 2009.....
30	المبحث الثاني: مصادر الطاقة المتجددة و علاقتها بالطاقة التقليدية.....
30	المطلب الأول: مفهوم ومصادر الطاقة المتجددة.....
43	المطلب الثاني: واقع الطاقة المتجددة على الصعيد العالمي.....
47	المطلب الثالث: الطبيعة الاقتصادية للطاقة و إختلافاتها.....
52	المبحث الثالث: الأهمية النسبية لاستخدام الطاقة.....
52	المطلب الأول: أهمية الطاقة على الصعيد العالمي.....
59	المطلب الثاني: مجالات إستخدام الطاقة المتجددة في العالم.....
63	المطلب الثالث: خصائص و أهداف الطاقة الاقتصادية.....
66	خلاصة الفصل الاول :
67	<u>الفصل الثاني: تطور العرض و الطلب على الطاقة في الجزائر</u>
69	المبحث الأول: دراسات التنبؤ بالطلب على الطاقة.....
69	المطلب الأول: دراسات التنبؤ على الطاقة.....
71	المطلب الثاني: الصعوبات والنماذج التي تواجه دراسات التنبؤ على الطاقة.....

80	المطلب الثالث: التوازن في سوق الطاقة بين العرض والطلب.....
82	المبحث الثاني: اقتصاديات الطاقة في الجزائر
82	المطلب الأول: واقع الطاقة في الجزائر.....
87	المطلب الثاني: مؤشرات إحتياطي وإنتاج واستهلاك المحروقات في الجزائر.....
97	المطلب الثالث: توجهات إستراتيجية الطاقة في الجزائر.....
105	المبحث الثالث: نسبة الطلب و العرض على الطاقة في الجزائر 2009/2000....
105	المطلب الأول: العوامل المؤثرة في زيادة الطلب والعرض على الطاقة.....
111	المطلب الثاني: إستراتيجية التحكم في الطلب والعرض على الطاقة في الجزائر.....
117	المطلب الثالث: الطلب على الطاقة في الجزائر.....
122	خلاصة الفصل الثاني :
123	<u>الفصل الثالث: دور وإمكانيات إستغلال الطاقة المتجددة في الجزائر</u>
125	المبحث الأول: دوافع الاهتمام بالطاقة المتجددة في الجزائر
125	المطلب الأول: الطاقة التقليدية من الموارد الناضبة.....
130	المطلب الثاني: الطاقة التقليدية ملوثة للبيئة
141	المطلب الثالث: السياسات المعيقة للإستهلاك الطاقة التقليدية دوليا.....
145	المبحث الثاني: موارد الطاقة المتجددة المتاحة في الجزائر
145	المطلب الأول: الطاقة الشمسية في الجزائر.....
149	المطلب الثاني: طاقة الرياح في الجزائر.....
153	المطلب الثالث: الطاقة النووية في الجزائر.....
156	المطلب الرابع : إمكانيات الطاقة المائية بالجزائر.....
158	المطلب الخامس : الكتلة الحية و الطاقة الجيو حرارية بالجزائر
160	المطلب السادس : طرق توليد الطاقة الكهربائية و محتطاتها بالجزائر.....
163	المبحث الثالث: خصائص الاستثمار في الطاقة المتجددة في الجزائر و العراقيل التي

تعترض إستغلالها

- 163المطلب الأول: الإطار التشريعي والمؤسسي للطاقة المتجددة في الجزائر.....
- 166المطلب الثاني: خصائص الإستثمار في الطاقة المتجددة في الجزائر وسبل تفعيلها.....
- 172المطلب الثالث: العراقيل التي تعترض إستغلال لموارد الطاقة المتجددة في الجزائر.....
- 175**خلاصة الفصل الثالث :**.....
- 176**الفصل الرابع: مدى مساهمة الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة و.....**
أثارها الاقتصادية في الجزائر.
- 178المبحث الأول: مخصصات الاستثمار في الطاقة المتجددة في الجزائر و مجالات
استخدامها
- 178المطلب الأول: مخصصات الإستثمار في الطاقة المتجددة في الجزائر.....
- 187المطلب الثاني: الإهتمام بإستغلال الطاقة المتجددة في الجزائر.....
- 190المطلب الثالث: إستخدامات الطاقة المتجددة في الجزائر.....
- 199المبحث الثاني: الانعكاسات الاقتصادية للطاقة المتجددة و آفاقها المستقبلية في الجزائر..
- 199المطلب الأول: الإنعكاسات الإقتصادية للطاقة المتجددة في الجزائر.....
- 201المطلب الثاني : الآفاق المستقبلية للطاقة المتجددة في الجزائر.....
- 210المبحث الثالث: الطاقة المتجددة وديناميكية تفعيل التنمية المستدامة في الجزائر.....
- 210المطلب الأول: مفهوم ومؤشرات التنمية المستدامة.....
- 219المطلب الثاني: دور الطاقة في تحقيق التنمية المستدامة.....
- 224المطلب الثالث: مجالات إسهام الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر.
- 231**خلاصة الفصل الرابع.....**

قائمة الجداول

قائمة الجداول

الصفحة	الجدول	الرقم
9	أمثلة للمخاطر التي يتعرض لها صناعة البترول	-1
12	احتياطي النفط عربيا وعالميا من 2004-2005.....	-2
14	احتياطي الغاز الطبيعي عربيا وعالميا 2004-2009	-3
16	تطور احتياطي الفحم الحجري في العالم 2005 - 2008.....	-4
18	استهلاك الفحم في الدول العربية خلال الفترة 2006-2009.....	-5
19	تطور استهلاك الغاز الطبيعي عربيا و عالميا.....	-6
20	تطورات استهلاك الغاز الطبيعي في الدول العربية 2005-2009.....	-7
21	تطور استهلاك البترول في الدول العربية.....	-8
21	استهلاك العالم من الطاقة.....	-9
23	تطورات إنتاج البترول في العالم من 2005-2009.....	-10
23	تطورات إنتاج الغاز الطبيعي في العالم من 2005-2009.....	-11
24	تطورات إنتاج الفحم في العالم 2005-2008	-12
25	إمدادات العالم من النفط وسوائل الغاز الطبيعي الإجمالي 2005-2009	-13
27	الطلب العالمي على النفط (2005-2009).....	-14
27	الطلب العالمي الطاقة 2004-2010	-15
28	السعر الفوري لسلة خدمات اوبك 2005-2009	-16
50	مقارنة الطاقة المتجددة بالطاقة التقليدية.....	-17

62	.....الاستهلاك العالمي من الطاقة المتجددة من 1990 - 2025.....	-19
90	.....أهم إكتشافات النفط و الغاز في الجزائر 2004-2009.....	-20
91	.....الأحتياطيات المؤكدة من النفط الخام في الجزائر 2004-2009.....	-21
92	.....الأحتياطيات المؤكدة من الغاز الطبيعي في الجزائر 2004-2009.....	-22
93	.....الغاز الطبيعي المسوق من الجزائر 2004-2009.....	-23
94	.....مؤشرات إنتاج مختلف أنواع الطاقة في الجزائر 2004-2009.....	-24
96	.....تطور الإستهلاك الاولي للطاقة في الجزائر حسب المصدر 2004-2009.....	-25
97	.....تطور إستهلاك الأنواع الأخرى من مصادر الطاقة الأولية في الجزائر.....	-26
	2009-2004	
146	.....الطاقة الشمسية الكامنة في الجزائر.....	-27
150	.....توزيع موارد الطاقة المتجددة في الجزائر.....	-28
157	.....مراكز توليد الطاقة الكهرومائية في الجزائر لعام 2007.....	-29
180	.....تقييم الأنجازات التي حققتها و لاية الجزائر في مجال الطاقة المتجددة.....	-30
195	.....تطبيقات الطاقة الشمسية الفوتوفولطية لبعض ولايات الوطن.....	-31

قائمة الأشكال

قائمة الأشكال

الصفحة	عنوان الشكل	الرقم
13	نسبة احتياطي النفط في العالم نهاية عام 2009	-1
15	نسبة احتياطي الغاز الطبيعي في العالم نهاية عام 2009.....	-2
16	نسبة احتياطي الفحم الحجري في العالم نهاية 2008.....	-3
59	ملخص لأهمية الطاقة المتجددة في الشكل المقابل. (أهمية التوجه نحو الطاقات المتجددة).	-4
117	توزيع صادرات الجزائر من الطاقة الأولية لعام 2007م.....	-5
119	نسبة عرض وتصدير الجزائري للبترول في الفترة 1987-2010م...	-6
151	توزيع مواد الطاقة المتجددة في الجزائر.....	-7
197	ملخص للمصادر المتجددة الرئيسية و استخداماتها في الجزائر.....	-8
204	إجمالي الطاقة الشمسية المركبة (جيغاواط).....	-9
206	طاقة الرياح المركبة في العالم لغاية عام 2030 (جيغاواط).....	-10
208	توقع إجمالي الطاقة الجوفية في العالم لعامي 2015-2030.....	-11
209	تطور الطاقة الكهرومائية في العالم (جيغاواط).....	-12

مقدمة

مقدمة :

لقد أصبحت الطاقة هي عصب الحياة الحديثة ، وأصبح معدل استهلاك الطاقة مؤشرا لتقدم الشعوب والأمم ، ولقد شهدت نهاية القرن العشرين الميلادي وبداية القرن الحادي والعشرين ، تزايد مضطردا في الطلب على مصادر الطاقة المختلفة بسبب تلك الطفرة الرهيبية في مجال الصناعة و التكنولوجيا الحديثة ، وبسبب تلك التقنيات التي أصبحت إحدى سمات العصر والتي تعتمد في تشغيلها على الطاقة، ولكن بعض مصادر الطاقة معروفة بنفاذها و تكلفة إستغلالها المرتفعة و التأثير السلبي لإستخدامها على البيئة ، وقد تنبه الإنسان في العصر الحديث إلى إمكانية الاستفادة من حرارة أشعة الشمس التي تتصف بأنها طاقة متجددة و دائمة شأنها في ذلك شأن الطاقة التي يمكن الحصول عليها من الرياح أو من جريان المياه أو غير ذلك من الظواهر الطبيعية التي يمكن إنتاج الطاقة منها ، و أدرك العالم جليا الخطر الكبير الذي يسببه إستخدام مصادر الطاقة الأخرى و الشائعة (النفط و البترول و الغاز الطبيعي) في تلوث البيئة و تدميرها ، مما يجعل الطاقة المتجددة و البديلة الخيار الأفضل في هذا العصر .

ولان الطاقة اليوم هي من أهم السلع الاقتصادية والإستراتيجية في العالم ، إذ بادرة العديد من الدول في وضع استراتيجيات طاقوية في لائحة اهتماماتها الأولية ، سواء أكانت دول منتجة أم مستوردة للطاقة ، حيث أعدت تلك الدول في العقود الأخيرة خططا وأبحاثا لتأمين مصادر من الطاقة البديلة و المتجددة ، حتى تؤمن مصادر إضافية ودائمة لسد حاجات الاستهلاك المحلي المتزايد بأنجع طريقة ممكنة وبأقل تكلفة عبر الإفادة من مصادر بديلة للطاقة ، و التي ستكون في المستقبل القريب

مصدرا لطاقتنا المحركة ، وأنها ستصبح ينبوعا لثروات جديدة و حياة هنية وبيئة نظيفة تواجه تحديات الطاقة للقرن الحادي والعشرين وتتلخص في ضرورة تلبية الطلب المتزايد على الطاقة و تحقيق تنمية مستدامة و شاملة ، في الوقت الذي ينبغي إنتاج هذه الطاقة بصورة لا تلحق مزيدا من الضرر للبيئة، ومع ذلك فإن توفير طاقة خالية من الكربون على نطاق واسع ، لن يتحقق بدون حدوث تطور تقني هائل ودراسات علمية واقتصادية في عدة مجالات . وهذا التطور لن يحدث أيضا ، ما لم يدرك السوق أن الطاقة التقليدية في العالم تصنف من بين الموارد الناضبة ، والتي يستحيل تكوين أرصدة جديدة منها أو يحتاج هذا التكوين لفترات زمنية طويلة قد تصل إلى مئات الآلاف من السنين أو أكثر ، وحتى ولو حاولنا إعادة تدوير تلك الموارد فلا يمكن أن تسترجع الكمية المستخدمة كلها ، وبالتالي فإن رصيدها يتناقص باستمرار. وفي هذا الإطار دخلت الجزائر في إستراتيجية طاقة جديدة من أجل تحقيق التنمية المستدامة في مجال الطاقة ، اعتمدت بالأساس على تنمية الموارد و الإمكانيات المتاحة ، و البحث عن مصادر جديدة داخل و خارج الجزائر ، و هذا بالاعتماد على القدرات الذاتية من جهة ، و من خلال الشراكة الدولية و استقطاب رؤوس الأموال و التكنولوجيا الحديثة من جهة أخرى ، و عززت الإطار التنظيمي و التشريعي بمجموعة من القوانين ، أهمها القانون المتعلق بالكهرباء و توزيع الغاز عبر القنوات ، إلى جانب قانون المحروقات الجديد ، وقانون حماية البيئة لتحقيق التنمية المستدامة .

الإشكالية :

مع ازدياد الطلب على الطاقة في نهاية القرن العشرين ومع كون الطاقة التقليدية طاقة غير دائمة (ناضبة) ، وكذلك ملوثة للطبيعة تسعى الجزائر من خلال هذا إلى محاولة زيادة الاستثمار في الطاقة البديلة والمتجددة من أجل تلبية الاحتياجات المتزايدة في الطاقة واستغلال الموارد المتاحة الأخرى في سبيل توفير أكبر قدر من الطاقة .

وبذلك نجد أنفسنا في مواجهة سؤال جوهريا في دراستنا هو :

- إلى أي مدى يمكن للطاقة المتجددة أن تساهم في الميزان الطاقوي وما هي انعكاساتها الاقتصادية في إحداث التنمية المستدامة في الجزائر؟

ويتفرع عن هذا السؤال مجموعة من الأسئلة الفرعية هي :

- ما مدى إمكانية استغلال الطاقة المتجددة المتوفرة في الجزائر؟

- ما هي العوامل التي تحكم استخدام الطاقة البديلة والمتجددة في الجزائر؟

- دورها في تغطية الطلب المستقبلي على الطاقة؟

- مدى مساهمتها في تحقيق التنمية المستدامة بالجزائر؟

فرضيات البحث :

1 - تتمثل الفرضية الأولى في كون الاستثمار في الطاقة المتجددة هو المفتاح

الرئيسي و البديل لعصر ما بعد الطاقة التقليدية المهددة بنفاذ مخزونها في

المستقبل .

2 - كون الطاقة البديلة و المتجددة من الجوانب التي تضمن حق الأجيال القادمة في استهلاك مصدر آخر للطاقة لا يصنف من المواد الناضبة .

3 - الدور الذي تلعبه الطاقة المتجددة في مواجهة تحديات المستقبل و توفير القدر المناسب من الكهرباء في المناطق النائية و المعزولة و بكلفة تنافسية للمصادر الأخرى من الطاقة التقليدية.

4 - تميز الجزائر بموقع جغرافي هام يؤهلها للإستثمار في العديد من مصادر الطاقة المتجددة إضافة إلى مواردها النفطية و الغازية.

5 - يشكل النفط و الغاز الطبيعي المسيل ثروة البلد الرئيسية و أخطرها على مستقبل البلد ، لذا يعتبر الإستثمار في الطاقة المتجددة إحدى العناصر المشجعة لتحقيق التنمية المستدامة .

6 - تطوير الطاقات المتجددة لا يعني فقط تطوير مصادر جديدة للطاقة و لكن ، خلق صناعة جديدة و من ثم خدمات و مناصب شغل جديدة ، خاصة أن الطاقة المتجددة تعتمد بشكل كبير على عنصر اليد العاملة في مجال الصناعة و التكنولوجيا أكثر من أي عنصر آخر للطاقة .

7- إن الوضعية المالية و الاقتصادية المعتبرة في الوقت الحالي بالجزائر تساعدها في الدخول في إستراتيجية طاقوية دولية لمواكبة العولمة ، و تحقيق التنمية المستدامة للمجتمع .

أسباب اختيار الموضوع :

هناك أسباب عديدة أدت إلى اختيار هذا الموضوع بالذات منها :

1- موضوع الطاقة لا يزال يلقى اهتمام الباحثين و الخبراء في العالم ، فمن أجل هذا المورد النسبي وصل الأمر إلى نشوب حروب ، من أجل السيطرة على مصادر الطاقة ، كاحتلال أفغانستان و العراق من طرف الولايات المتحدة الأمريكية و حلفائها ، من أجل استغلال تلك الثروات النفطية الكبيرة في تلك الدول.

2- زيادة أسعار النفط القياسية رغم توجه بعض الدول المستهلكة للطاقة و حتى المنتجة منها ، إلى تطوير مصادر طاقة بديلة.

3 - أغلبية المؤتمرات العالمية المتعلقة بالطاقة ، تولي أهمية كبيرة للجانب البيئي ، و تنادي بضرورة الحفاظ على التوازن البيئي من أجل تحقيق التنمية المستدامة .

أهمية الدراسة :

1- هو موضوع اقتصادي هام و تكمن أهمية دراسته في أنها تبرز ما مدى إمكانية الاستثمار في الطاقة المتجددة في الجزائر من أجل تحقيق التنمية المحلية المستدامة .

2 - بالرغم من الدراسات و الأبحاث التي تقوم بها عدة جهات في فترات سابقة و التي تناولت موضوع الطاقة التقليدية من زوايا مختلفة ، لا تزال هناك موارد أخرى للطاقة يمكن استغلالها في الجزائر، من بينها الطاقة الشمسية والطاقة ، الريحية ، و الطاقة الجوفية ، وكذلك الطاقة النووية التي تعتبر موارد بديلة ومتجددة للطاقة.

3 - كذلك من خلال هذه الدراسة يتم تبين الدور الحاسم الذي تلعبه الطاقة المتجددة و البديلة في توفير جانب تنموي يدخل في حق الأجيال القادمة و

المناطق النائية بمصدر لا يتسبب ضياع للطبيعة ، و تمكينهم من استغلالها في حياتهم الاقتصادية و الاجتماعية بنفس القدر من الطاقة التقليدية الحالية .

الهدف من الدراسة:

- 1 - إن الهدف الرئيسي و الجوهري من هذا البحث هو محاولة الوصول إلى دراسة آليات تسمح بإستغلال موارد الطاقة المتجددة و البديلة المتوفرة في البلد عوضا عن الطاقة التقليدية.
- 2 - تفعيل دور الطاقة المتجددة في تلبية الاحتياجات المتزايدة من الطلب على الطاقة في المستقبل ، وذلك في ضوء المحددات الاقتصادية و البيئية الملائمة.
- 3 - سد حاجات الاستهلاك المحلي خاصة في المناطق النائية بأنجع طريقة ممكنة وبأقل تكلفة عبر الإفادة من مصادر بديلة للطاقة ، والتي ستكون مصدرا لطاقتنا المحركة.
- 4 - ترقية صادرات الجزائر بمورد آخر من الطاقة خارج الطاقة التقليدية باعتبارها تصنف مع الموارد الناضبة، و التي يستحيل أو يصعب تكوين أرصدة جديدة منها في الوقت القصير.
- 5- التفكير في حق الأجيال القادمة بمصدر جديد من الطاقة و محاولة تحقيق تنمية مستدامة في الطاقة.

المنهج المستعمل:

لقد تم الاعتماد على المنهج الوصفي و المنهج التحليلي، وبذلك لما تتطلبه الدراسة من تحليل البيانات والنتائج والأفكار، مع الاستعانة حسب الحالة بأدوات التحليل المختلفة في حالة تفسير البيانات مع استخدام الدلائل والإحصائيات المعبرة عن ذلك.

محتوى الدراسة:

للإجابة على التساؤلات الواردة في الإشكالية ، و تقييم الفرضيات التي بنيت عليها الدراسة ، و الوصول إلى الأهداف المراد تحقيقها من هذه الدراسة .

تم تقسيم الدراسة إلى أربع فصول يحتوي كل فصل على ثلاثة مباحث، حيث تم دراسة في الفصل الأول، كل من الطاقة التقليدية و الطاقة المتجددة ، و الأهمية النسبية في استخداماتها المتعددة .

و سنتناول في الفصل الثاني : دراسة عن تطور العرض و الطلب على الطاقة في الجزائر ، و هذا من خلال إبراز أهم دراسات التنبؤ بالطلب على الطاقة و الصعوبات التي تواجه تلك الدراسات ، بالإضافة الى التطرق إلى اقتصاديات الطاقة في الجزائر بإعطاء بعض مؤشرات كل من احتياطي و إنتاج و استهلاك الطاقة التقليدية .

أما في الفصل الثالث : سنتطرق فيه إلى إبراز دور و الإمكانيات المتاحة في الجزائر من أجل استغلال الطاقة المتجددة ، و هذا من خلال التطرق إلى أهم الأسباب التي دفعت بالاهتمام بالطاقة المتجددة ، ثم التطرق إلى أهم موارد الطاقة المتجددة المتوفرة بالجزائر .

و خصص الفصل الرابع : الى دراسة مدى مساهمة الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة بالإضافة إلى أثارها على الاقتصاد الجزائري ، وذلك بوضع أهم الانجازات و الاستثمارات المنجزة في هذا الجانب من الطاقة في بعض ولايات الجزائر ، وما مدى إنعكاسات الطاقة المتجددة على الاقتصاد الوطني (دراسة مستقبلية) ، بالنظر الى إسهامها في تحقيق التنمية المستدامة و بالخصوص في جانبها البيئي و الاقتصادي.

الدراسات السابقة للموضوع :

هناك عدة دراسات تطرقت إلى موضوع الطاقة لكنها من زوايا مختلفة، و تتوعت بين رسائل الدكتوراه، ومذكرات الماجستير، وقد اخترنا أهمها، و أقربها إلى البحث، و هي كما يلي:

-**الدراسة الأولى :** رسالة ماجستير بعنوان البترول و مصادر الطاقة البديلة ، خلال الفترة 1960-1989 معهد العلوم الاقتصادية جامعة الجزائر سنة 1993 ، للطالب بالمرابط أحمد ، حيث تطرق فيها الى الاعتماد على البترول كمصدر للطاقة ، و قدم دراسة تحليلية لمصادر الطاقة البديلة و مشاكلها ، ليختم بحثه بتأثير الطاقات البديلة على مستقبل النفط .

-**الدراسة الثانية :** رسالة دكتوراه باللغة الانجليزية ، سنة 1991 ، للأستاذ ،

The places of Oil in National Algerian
بمعنوان: محمد التهامي طواهر

Planning And Its Impacts On Regional Development With particular

Reference To uargla Region, Doctor Of Philosophy,

University Of Strathclyde, Glasgow, SCOTLAND, 1991.

حيث تطرق إلى نظريات النمو و التخطيط الجهوي ، ودورها في التنمية ، مبرزاً أهمية و آثار البترول على إستراتيجية التنمية الوطنية ، ليؤكد على أهمية التخطيط بمختلف أجهزته ، مبرزاً أهمية و دور سياسة تطوير مصادر الطاقة ، و ترقية مصادر الاستثمار الوطني في الطاقة ، ليجسد ذلك كله في دراسة ميدانية لمنطقة ورقلة (حاسي مسعود بالتحديد)، بمحيطها المادي و البشري مبرزاً الآثار المباشرة للصناعة البترولية ، و اهم البرامج التنموية في المنطقة و مساهمة عائدات الطاقة في تطوير قطاع الخدمات و الزراعة ، ليبين في الأخير

أثار الأزمة البترولية على قطاع المحروقات ، ثم يقدم في النهاية تصورا مستقبليا للآفاق التنموية في مجال الطاقة ، من خلال مخطط التنمية الجهوي المستقبلي ، مؤكدا على ضرورة تطوير مصادر الطاقة .

-**الدراسة الثالث :** أطروحة دكتوراه ، بعنوان استخدامات الطاقة المتجددة و دورها في التنمية المحلية المستدامة (دراسة حالة الطاقة الشمسية في الجزائر) ، سنة 2007 ، جامعة باتنة كلية علوم الاقتصاد و علوم التسيير ، للأستاذ عمر شريف ، حيث تطرق فيها إلى استخدامات الطاقة و أثارها الايكولوجية ، مبرزا في دراسته العلاقة بين التنمية الاقتصادية و التنمية المستدامة ، وصولا للتنمية المحلية المستدامة ، و الجدوى الاقتصادية باستخدام الطاقة المتجددة ، و في الأخير تم عرض تطور الطاقات الشمسية و مجالات استخدامها ، ومدى دورها في تحقيق التنمية المستدامة بالجزائر .

-**الدراسة الرابعة :** مذكرة ماجستير ، تخصص ، إدارة أعمال ، جامعة سعد دحلب بالبلدية ، قسم التسيير ، تحت عنوان إستراتيجيات الطاقة و إمكانيات التوازن البيئي في ظل التنمية المستدامة - حالة الجزائر - سنة 2005 . وجاء فيها الدور الذي تأثر به الطاقة على البيئة ، و المشاكل البيئية العالمية التي أدت إلى تغير المناخ ، وبعدها تطرق إلى بعض الاستراتيجيات المتبعة من عدة دول في التوجه نحو الطاقة المتجددة ، إلى جانب دورها في تحقيق التنمية المستدامة، ليتم دراسته بالإستراتيجية المتبعة في الجزائر للطاقة في ظل تلك الاستراتيجيات الدولية السابقة ليصل بها إلى تنمية مستدامة في ميدان الطاقة المتجددة بالجزائر .

الفصل الأول

واقع و اهمية الطاقة في العالم

مقدمة:

على الرغم من أن الحفاظ على الطاقة ليست قضية نفكر فيها في حياتنا اليومية إلا أنها وبدون شك قضية بالغة الأهمية، جميعنا يستخدم الطاقة على مدار اليوم، وفي كل يوم من أيام السنة، ولكننا للأسف نقوم بذلك بشكل بديهي دون التفكير بالعواقب، والأمر الذي ينسأه معظم الناس هو أن الطاقة ليست متوفرة إلى الأبد.

وإن من أهم مصادر الطاقة المستخدمة حالياً، والتي تساهم بنسبة 90% من الطاقة المستخدمة اليوم، هي ما يعرف بالطاقة التقليدية، والتي تستهلك وتتلاشى تدريجياً نتيجة استخدامها، فهي مصادر محدودة العمر ويمكن تخزينها و معرفة الإحتياطي المقدر من تلك الطاقة ونسب إنتاجها وإستهلاكها، ومن أنواع الطاقة التقليدية كل من الفحم، البترول، والغاز الطبيعي، ولأنها مصادر قابلة للنضوب وتسبب مشكلات التلوث البيئي فإن البحث حثيث لتوفير وتطوير مصادر الطاقة المتجددة والبديلة، ولم يتم استغلالها إلا خلال القرن العشرين وهي تختلف عن موارد الطاقة الناضبة، وهي متنوعة وعديدة وتتحدد إما جزئياً أو كلياً خلال الدورة الشمسية السنوية، وذلك مثل الطاقة الشمسية والطاقة النووية، وكذلك الطاقة الهوائية والحرارية والطاقة الجوفية، والعديد من المصادر الأخرى إلى تقع في مراحل متفاوتة من البحث والتجربة، ولا يتوقع استخدامها في المستقبل القريب، وبالتالي تعتبر الطاقة المتجددة ذات أهمية بالغة باعتبارها مصادر طبيعية دائمة وغير ناضبة، ولا ينتج عن استخدامها تلوث بيئي.

وفي هذا الفصل نحاول التطرق إلى إحتياطي وإنتاج واستهلاك الطاقة في العالم ومعرفة مصادر الطاقة بأنواعها، تقليدية أو متجددة، ومدى أهمية استخدام الطاقة لدى الفرد والدولة.

المبحث الأول: الطاقة و أهميتها الاقتصادية في العالم.

إن الطاقة تعتبر من القضايا الحساسة في اقتصاديات العالم الحديث ، حيث يتم الاعتماد عليها في كل المجالات نظرا لما تقدمه من مزايا للبشرية نتيجة استغلالها من الجميع دون تمييز ، و عليه يتم رسم سياسات طاقوية في مختلف دول العالم سواء كانت المنتجة للطاقة او المستهلك لها ، و نتيجة لهذا الاهتمام العالمي فإن الطاقة تأخذ أهمية ابعث بكثير من إمكاناتها و اقتصادياتها المباشرة و يلقي مستقبلها و تطوير مصادرها أهمية متزايدة خاصة في الدول الصناعية ، ومنه يتم توضيح أهم مفاهيم و نشأة مصادر الطاقة التقليدية ، ثم التطرق الى مؤشرات إحصائية و إنتاج و استهلاك الطاقة بالإضافة إلى تطورات السوق العالمية في مجال الطاقة لعام 2009 فيميلي .

المطلب الأول: مفهوم ونشأة مصادر الطاقة التقليدية.

من خلال هذا المطلب نوضح أهم مفاهيم الطاقة التقليدية و ذلك من خلال إبراز مفهوم الطاقة التقليدية و نشأتها ، و أهم مصادر الطاقة التقليدية .

الفرع الأول: مفهوم الطاقة التقليدية.

يطلق إسم مصادر الطاقة التقليدية على مصادر التي وفرت حتى الآن معظم إحتياجات المجتمعات الصناعية الحديثة من الطاقة مثل الفحم، البترول، والغاز الطبيعي، وتعتبر كافة مصادر الطاقة التقليدية موارد ناضبة، ويقصد بالموارد الناضب، الموارد التي ينفذ ما يتوفر منها في الطبيعة، أو في مكان معين نتيجة إستخراجه أو إستخدامه ولا تقتصر ظاهرة النضوب على الموارد التقليدية للطاقة فحسب، بل توجد كذلك موارد جديدة (غير تقليدية) للطاقة تتدرج ضمن الطاقة الناضبة، وذلك مثل النفط المستخلص من رمال القار، والصخور الزيتية، والنفط والقار المستخلصان من الفحم، ويطلق على النفط والغاز المستخلصين من هذه المصادر الثلاثة الوقود الصناعي¹.

وأعظم الإكتشافات في مجال الطاقة حدثت منذ ما يقارب من ثلاث مائة عام حينما أكتشف الإنسان البخار وإخترعه لآلة البخارية فكانت الثورة الصناعية التي

(1) - أحمد السعدي، مصادر الطاقة (أوراق الأوبك3) ، الكويت سنة 1983، ص ص، 49-50 .

تساهم في ظهورها أيضا اكتشاف الفحم وتسخيره في الطاقة، وكانت إنجلترا مهد الثورة الصناعية لاكتشاف الفحم فيها ثم انتشرت بعدها في فرنسا، ثم ألمانيا والولايات المتحدة، إلى أن أكتشف النفط في القرن العشرين وكانت مصر من أوائل الدول في الشرق الأوسط التي إكتشف فيها النفط وبخاصة في دول الشرق الأوسط في إمداد العالم بمصدر جديد ونظيف ورخيص للطاقة، مما كان له أكبر الأثر والإسهام في الطفرة الاقتصادية التي عرفها العالم الصناعي الغربي¹، وبتزايد الطلب على النفط والغاز الطبيعي المكتشف حديثا مقارنة بالبتروول على المستوى العالمي مما أسهم في زيادة سعره.

الفرع الثاني: مصادر الطاقة التقليدية.

تنقسم الطاقة التقليدية حسب مصدرها إلى ثلاث أنواع ، وإن كانت جميعها بلاشك طبيعية وهي الفحم و الغاز الطبيعي و البترول .

أولا/ الفحم:

هو أحد المصادر الهامة للطاقة في هذا العصر، يستخرج من باطن الأرض ولا يوجد للفحم تركيب محدد وثابت، فهو مزيج من مواد متعددة، لذا تتعدد أنواع الفحم ودرجة جودته من مكان لآخر، وهو بصفة عامة يحتوي على قدر معين ومتغير من الكربون وعليه يتوقف نوع الفحم ورتبته، كما يحتوي على بعض المواد المتطايرة، بالإضافة إلى قدر قليل من المواد المعدنية وبعض الشوائب الأخرى.

1- نهاية الفحم:

لقد عرف الإنسان الفحم من عدة قرون، ولكنه لم يستغل ويستعمل كمصدر من المصادر الهامة للطاقة إلا في القرنين السابقين، وهناك ما يدل من الآثار على أن الإنسان الأول، أكتشف الفحم بالصدفة وأستخدمها في إعداد النيران للتدفئة وتحضير الطعام، وكان يستخدم في أوروبا كمصدر أساسي للطاقة حتى نهاية القرن التاسع عشر بالنسبة للطبقة الفقيرة، بينما الطبقة الغنية كانت تستخدم الخشب وذلك لأن الفحم أقل تكلفة من الخشب، كما أن الفحم عادة يكون مصحوبا بكثير من الدخان وبعض الروائح الغير مقبولة، ولم يستخرج بكثرة في الولايات المتحدة

(1)- أحمد مدحت اسلام، الطاقة ومصادرها المختلفة، مركز الأهرام للترجمة القاهرة ، سنة 1988 ، ص 17.

الأمريكية وذلك لإنتشار الغابات بها وتوافر الخشب في كل مكان، ثم ظهر إستخراج الفحم من باطن الأرض في الولايات المتحدة الأمريكية في القرن الثامن عشر، وأنتشرت مناجم الفحم، وتم الإكتفاء ذاتيا بالفحم المستخرج من أراضيها. أما في الشرق الأوسط، فبدأ في النصف الثاني من للقرن العشرين في شبه جزيرة سيناء في جمهورية مصر العربية، ويقدر المخزون منها الحالي حوالي 35 مليون طن .

قد كانت قطارات السكك الحديدية ،والتي أبتكرت في النصف الأول من القرن التاسع عشر، تستخدم البخار اللازم لتسيير قاطرتها، والتي يسرت بدورها نقل الفحم من مناطق تعدينه البعيدة عن العمران إلى أماكن إستخدامه في المصانع والمدن¹، كذلك يعتبر مصدر أساسي للطاقة لي محطات توليد الكهرباء في العالم في يومنا هذا، ويستخدم بصفة أساسية في تصنيع أنواع من فحم الكوك، التي تستخدم بدورها في صناعة الصلب وبعض الفلزات، ويستخدم كذلك في بعض الأدوية والأصباغ.

2- أنواع الفحم:

الفحم الموجود طبيعيا يصنف إلى أربعة أنواع، وهذا حسب درجة التقم التي تعرضت لها البقايا النباتية المعروفة.²

أ/- الأنتراسيت anthracite ويعرف بالفحم الصلب "hard Coal" ويحتوي على كربون بنسبة أكثر من 95% ويرجع تكوينه إلى 250 مليون سنة، ولا يوجد هذا النوع إلا بكميات محدودة في العالم، وعلى الأخص في الولايات المتحدة الأمريكية وبريطانيا والإتحاد السوفيتي السابق و يتميز بإشعاله في درجة حرارة مرتفعة بقليل من اللهب، ويكاد لا يعطي دخانا، كما أنه يختلف قليلا من الرماد ولذلك جاء إستعماله في بعض الإستخدامات المنزلية وفي صناعة الكوك اللازم لصناعة الحديد والصلب.

(1) - محمد إيهاب صلاح الدين، الطاقة وتحديات المستقبل، المكتبة الأكاديمية القاهرة، التاريخ غير مدون ، 45.

(2) - محمد عبد العزيز عجمة وآخرون، الموارد الاقتصادية، دار الجامعات المصرية الاسكندرية ، سنة 1975 ، ص297-298.

ب/- **فحم البتومين**: Bituminous Coal ويعرف بالفحم اللين soft Coal

ويحتوي على نسبة تتراوح بين 80% و90% من الكربون ويحتاج تكوينه إلى 100 مليون سنة، ومن مميزاته أنه سهل في الإحتراق وأنه يعطي حرارة كبيرة بالنسبة إلى وزنه، وينتشر هذا النوع في معظم حقول إنتاج الفحم في العالم، ويستعمل كمادة وقود، وصناعة فحم الكوك، وإستخلاص غاز الإستصباح وفي الصناعات الكيماوية.

ج/- **الفحم اللين** (الفحم اللين): يحتوي على نسبة مرتفعة من الماء ونسبة منخفضة من الكربون (أقل من 60%) ويحتاج تكوينه إلى ما يتراوح بين أربعين وستين سنة، ويتصف هذا النوع بإعطاء حرارة قليلة بالنسبة إلى وزنه، وذلك لإحتوائه على نسبة مرتفعة من الرطوبة¹. وهو أقل أنواع الفحم جودة، حيث تقل به نسبة التخم، وتظهر به بوضوح بعض البقايا النباتية الأصلية وبعض الخلايا الخشبية، نظرا لإحتواء اللجيت على قدر صغير من المواد المتفحمة، فهو يحتوي على قدر قليل أيضا من الكربون الثابت، ولهذا يطلق عليه الفحم اللين.

3- مخاطر إنتاج الفحم واستخدامه.

تتمثل مخاطر الفحم في إشتعاله غاز الميثان الناتج عن تفتيت الفحم ويكون خليطا متفجرا عند إختلاطه بالهواء، كذلك قد يستعمل غبار الفحم عند إختلاطه بالهواء (حيث يكون معه خليطا مثل غاز الميثان) ويؤثر غاز الميثان وغبار الفحم المتطاير تأثيرا كبيرا على سلامة ونظافة البيئة المحيطة بموقع المنجم².

كذلك تقع مناجم الفحم -عادة- في مناطق منعزلة بعيدة عن الأسواق والمدن التي تستهلك هذا الفحم، مما يستوجب نقله إلى أماكن إستخدامه، وقد يحدث تلوث للبيئة في أثناء عمليات نقل الفحم، هذا ما يجعل الفحم من حيث المخاطر الصحية

(1) - سهير محمود طلعت الغزال، بكالوريوس تجارة، قسم المحاسبة، التقييم الاقتصادي للأثار البيئية لتحلية المياه بإستخدام الطاقة الشمسية، جامعة عين شمس، سنة 2006، ص21.

(2) -حسن أحمد شحاتة، التلوث البيئي ومخاطر الطاقة، طبعة 2002، ص ص، 67- 69.

والبيئية أخطر مصادر الطاقة على الإطلاق، حيث تتخلف عنه كميات هائلة من النفايات الصلبة والسائلة والضارة للإنسان والبيئة.

وتسهم الحوادث العنيفة الناتجة عن إستخراج الفحم بأكثر نصيب في معدل الوفيات وتتمثل المخاطر الصحية والمهنية لدورة الفحم فيما يلي:

- 1- حوادث مميتة بسبب إنهيار مناجم الفحم.
 - 2- أمراض عمال المناجم بسبب تعرضهم للغبار (أمراض الرئة والالتهابات...).
 - 3- الوفيات والإصابات بسبب نقل الفحم بطرق النقل المختلفة.
 - 4- إصابة العاملين في المحطات العاملة بالفحم بأمراض الجهاز التنفسي.
- أما المخاطر التي يتعرض لها عموم الجمهور، فتمثل في عدد منها.
- 1- المخاطر الناتجة عن إنبعاث غازات ثاني أكسيد الكبريت وأكسيد النتروجين وأول أكسيد الكربون.
 - 2- المخاطر الناتجة عن تلوث المياه السطحية والمياه الجوفية .
 - 3- المخاطر الناتجة عن نفايات الفحم المتكونة بأحجام كبيرة.

ثانياً/البتترول:

تعتبر زيت البترول من أهم مصادر الطاقة في هذا العصر، بل يعتبر من مقومات حضارتنا، ويطلق عليه الذهب الأسود تشبيهاً له في قيمته وأهميته، ويتم إستخدامه في شتى المجالات، فهو يستخدم كوقود في الصناعات المختلفة وتستخدم مقدراته في تسيير وسائل النقل الحديثة مثل السيارات والسفن والطائرات كما يستخدم كمصدر للطاقة في قطاع الزراعة وفي عمليات التدفئة وفي توليد الكهرباء.

كذلك تصنع منه ومن بعض منتجاته الثانوية، عشرات من المواد الكيميائية الهامة التي تستخدم بدورها في صناعة اللدائن والأصباغ والأدوية، وفي غيرها من الأغراض، وباعتبار البترول أحد أهم العوامل في الثورة الصناعية وهو ما جعل

أسم "الذهب الأسود" أحد أسمائه، وللبتروول عدة أسماء منها، النفط، أو زيت البتروول الصخر... الخ¹.

1- نهضة البتروول:

في الحقيقة يصعب تحديد بداية إكتشاف الإنسان للنفط وإستخدامه، فلقد وجد النفط طريقه إلى سطح الأرض على هيئة رشوحات لفتت إنتباه الإنسان من خلال الرائحة المميزة واللون والطعم لذلك السائل. وتشير الآثار التي تم إكتشافها إلى أن سكان الشرق الأوسط هم أول من عرف النفط واعتادوا على نيرانه المشتعلة، وأستخدموا السائل منه لأغراض متعددة من آلاف السنين، ويمكن القول بأنه كان لعلماء المسلمين السابق في دراسة النفط وتقطيره كيميائياً، والحصول على مشتقاته الخفيفة، إلى إن شهدت بداية القرن العشرين نهضة صناعية وتطور تقني لم يكن له مثل على مر الزمان والعصور، ولذلك أخذ البتروول مكانته بين مصادر الطاقة المتعددة².

2- مخاطر إنتاج البتروول وإستخدامه.

تنتج عن عمليات إستخراج البتروول في كثير من الأحيان، من مكانة بعض الملوثات التي تلوث البيئية المحيطة بهذه المكامن والآبار، وقد حدث هذا التلوث نتيجة لوجود بعض الأخطاء في عمليات الإستكشاف، أو عند استخراج البتروول من آبار على شواطئ البحار، هذا ما جعلها تتسبب في بعض الحوادث التي تقع أثناء استخراج الزيت من تلوث بالمناطق المحيطة بمنطقة الإستخراج، ومن بين الحوادث البتروولية حادثة 1977 والتي شهدت إندفاع زيت البتروول بقوة شديدة في بحر الشمال هذا ما أدى لإندفاع نحو (25) ألف طن من الزيت الخام إلى سطح البحر، إلى غير ذلك من الانفجارات والحوادث البتروولية المسببة في التلوث البيئي.

ويتم عرض بعض المخاطر التي تتعرض لها صناعة البتروول والتي تسبب إرتفاع في تكلفة البحث والتنمية والإنتاج في الجدول التالي.

(1) - سهير محمود طلعت الغزال، مرجع سابق ، ص 27.

(2) - حسن احمد شحاتة، التلوث البيئي ومخاطر الطاقة، مرجع سابق ، ص 51-52.

جدول رقم (1)

يتضمن أمثلة للمخاطر التي يتعرض لها صناعة البترول

الرقم	مخاطر فنية	مخاطر اقتصادية	مخاطر سياسية
1	خدمات بها شوائب غير مرغوبة	-التذبذب في سعر الخام	-عدم الإستقرار السياسي
2	إحتياطات عميقة	-إرتفاع تكلفة الإنتاج	-تنازع المناطق بين الدول
3	تركيبات جيولوجية صعبة	-إنخفاض العائد	-تغير الإيديولوجيات
4	ظروف حفر صعبة	-قلة الإحتياطي	الحاكمة
5	وجود الإحتياطات في مناطق نائية	-تغيير التشريعات	

المصدر : حسن احمد شحاتة، التلوث البيئي ومخاطر الطاقة، مرجع سبق، ص ص 80-89.

وكما هو واضح من الجدول فإن الصعوبات الفنية والإقتصادية والسياسية التي تواجه الإستكشاف الإحتياطات جديدة أو تنمية إحتياطات قائمة تنعكس على تكلفة الإنتاج والإستكشاف إذا ما تجاوزت المصروفات الحد الإقتصادي الذي يجعلها لا تتنافس كافة الاستثمارات البديلة.

ثالثا/الغاز الطبيعي:

الغاز الطبيعي النقي لا لون له و لا رائحة ، وهو يصلح للاستخدام كوقود بطريقة مباشرة ، أي يستعمل بدون معالجة وعادة ما تضاف إلى هذا الغاز إحدى المواد العضوية ذات رائحة مميزة ، و يحتوي الغاز الطبيعي Natural gaz على نفس العناصر الرئيسية التي يحتوي عليها البترول بإعتباره نوع من الهيدرو كربونات العضوية، وإن كان يتخذ صورة غازية وليست سائلة للإرتفاع بنسبة عناصره التي تتطاير في درجات عادية، ومن ثم فقد يوجد في الطبيعة مختلطا بالبترول السائل، فيتكون المكنن البترولي من ثلاث طبقات، طبقة الماء أسفل المكنن، فوقها طبقة البترول السائلة، ثم على القمة طبقة الغاز، وذلك تبعا للنفوت بين الثلاث طبقات في درجة الكثافة، وهنا يتم إستخراج الغاز وتجمعه أثناء إستخراج البترول من البئر، ويطلق على الغاز في هذه الحالة مسمى الغاز المصاحب associa Ted gaz ويساعد وجود الغاز على إندفاع البترول وخروجه

من البئر دون معالجات خاصة، وقد يوجد الغاز في حقول غاز لا تحتوي على أي سوائل بترولية.

ويتم تجميع الغاز بوضع تجهيزات خاصة على البئر لإنتزاع الغاز أثناء خروجه مع البترول، هذا ما يجعل كميات كبيرة من الغاز تهدر بالحرق أثناء إستخراج البترول¹.

1- نشأة الغاز الطبيعي.

النظرية الشائعة عن أصل الغاز الطبيعي هي ما ترجع أن تكوينه قد بدأ في مياه البحار الغنية بالكائنات البحرية، نباتية كانت أم حيوانية- حيث تنخفض نسبة محتوى الماء من الأكسجين وبعد موت تلك الكائنات تعرض إلى القاع فتدفن فيها، بجلب من الماء رواسب دقيقة ناعمة وتساعد قلة غاز الأكسجين على بقاء تلك الكائنات وبفعل عوامل الضغط والحرارة والبكتيريا، وربما بالنشاط الإشعاعي أيضا، تتحول الأجزاء اللينة في تلك الكائنات المدفونة إلى غاز أو بترول وفي أثناء تجمع النفط والغاز في صخور المكمن يجد الغاز طريقه إلى أعلى المكمن متجمعا فوق النفط، أو يختلط الغاز بالنفط نتيجة للضغط الواقع عليه في المكمن².

2- مخاطر إنتاج الغاز الطبيعي واستخدامه.

يتفوق الغاز الطبيعي على النفط من حيث قلة مخاطر الصحية والبيئية بسبب قلة المخلفات الصلبة والسائلة، وكذلك إنخفاض معدل إطلاق غاز ثاني أكسيد الكربون وأكسيد النيتروجين، وعلى الرغم من أن معدل الأخطار المهنية وأخطار عموم الجمهور للغاز الطبيعي أقل من المعدل الخاص بنظيره النفط، إلا أن معدل الوفيات بسبب الأحداث العنيفة للغاز تفوق المعدل الخاص بالنفط. وتتمثل المخاطر الصحية لدورة الغاز الطبيعي على المستوى المهني في مخاطر محدودة للغاية عند مرحلة الإستخراج .

(1) - حسن عبد العزيز حسن، الطاقة في العالم اليوم، الكتاب الثالث ، سنة 2003 ، ص 111.

(2) - حسن احمد شحاتة ، مرجع سابق ، ص ص، 57- 95.

يمكن حصر مخاطر الغاز الطبيعي في :¹

1- مخاطر محدودة ناتجة عن انبعاث أكسيد النتروجين، وهي مخاطر ضعيفة بالمقارنة بمصادر الطاقة الأخرى خاصة الفحم.

2- حوادث الحرائق والانفجارات في أثناء التخزين والنقل.

المطلب الثاني: تطور إنتاج واستهلاك واحتياطي الطاقة العالمي.

إن استغلال القدرات البترولية الكامنة في العالم يستلزم تأمين التمويل الكافي للحفاظ على الطاقات الإنتاجية الحالية من جهة ، و توسيع الطاقات الإنتاجية الضرورية لسد متطلبات الطاقة في المستقبل من جهة أخرى ، و نحاول من خلال هذا المطلب إلقاء الضوء على القدرات البترولية العالمية من ناحية الاحتياطيات و النماج و الاستهلاك ، و مدى دورها في تلبية الطلب على الطاقة .

الفرع الأول: الإحتياطي العالمي للطاقة في العالم من 2004-2009 .

بما يجدر ذكره أنه ما ينشر بالفعل من تقديرات الإحتياطيات المؤكدة يخضع لقدر كبير من الإعتبارات الإقتصادية والسياسية ومدى ملائمة ما ينشر للمصالح الخاصة للجهة القائمة بالتقدير، ومن الآراء الفنية المقبولة أن إطلاق صفة المؤكد على إحتياطيات البترول يجب أن تتراخى إلى أن يتم تنمية الحقل بدرجة معقولة بل ويكون الإنتاج قد إستخلص جانبا مهما من الإحتياطيات التي يتعرض تقديرها للتغير السريع أثناء التنمية والإنتاج.

ويذكر التاريخ أن بريطانيا قامت بخفض أرقام إحتياطياتها إلى النصف تقريبا عندما تبين لها ،في ضوء البيانات المجمعة من الإنتاج، عدم صحة الرقم الذي ينشر من قبل، وحدث نفس الشيء لإحتياطيات الغاز الطبيعي في المكسيك².

ونظرا لتباين في التقديرات المؤكدة في احتياطيات النفط والغاز في العالم يتم دراسة إحتياطيات النفط والغاز وهذا ابتداء من سنة 2004 إلى نهاية سنة 2009.

(1) - حسن احمد شحاتة ، مرجع السابق ، ص ص، 81-82.

(2) -حسن عبد الله، البترول العربي، دراسة اقتصادية وسياسية، دار النهضة العربية ، سنة 2004 ، ص 42 .

أولاً/الإحتياطي العالمي للنفط . يمكن تقدير إحتياطي النفط في العالم وذلك من

خلال أرقام الجدول التالي.

جدول رقم (2)

إحتياطي النفط عربيا وعالميا من 2004 إلى 2009 (مليار برميل عند نهاية السنة) و(نسبة مئوية %)

نسبة التغيير (%) 2009/2008/	2009	2008	2007	2006	2005	2004	
0.03	667.44	658.58	655.99	654.73	654.59	651.58	إجمالي الأقطار الإعضاء .
0.03	680.94	672.08	669.69	668.43	664.49	661.19	إجمال الدول العربية
00	294.20	294.25	279.58	266.37	256.80	252.37	إجمال دول أوبك وغير أوبك
00	954.44	954.4	927.06	913.86	904.25	896.66	إجمال دول أوبك
0.1	1178.84	1177.8	1153.67	1138.90	1153.86	1145.13	إجمالي العالمي

بيانات تقديرية

المصدر: منظمة الأقطار المصدرة للبتروك - بنك المعلومات

Oil f. gas journal 1 Jan 2010/ opec annul statistical bulletin 2008

زيادة لم تتجاوز 0.1% بالمقارنة مع مستويات العالم السابق وبالنسبة للدول

العربية إرتفع الإحتياطي المؤكد من النفط الخام لعام 2009 بحوالي 0.03% عن

تقديرات عام 2008، وهذا وقدرت إحتياطي النفط العالمي في عام 2009 بحوالي

1178.9 مليار برميل ،مرتفعا بنسبة بسيطة قاربت 0.1% عن تقديرات 2008،

التي بلغت قرابة 1164.30 وفي بعض التقديرات تصل إلى 1177.8 مليار برميل

ولا تشمل هذه التقديرات على إحتياطيات النفوط غير التقليدية ، مثل إحتياطي النفط

في رمال القارو السجيل الزيتي* في كندا والتي قدرت عام 2008 بحوالي 178

مليار برميل، وقدرت عام 2009 بما يزيد عن حوالي 175 مليار برميل، كما لا

تشمل إحتياطيات اليتومين والنفط الثقيل جدا في فنزويلا ضمن orinoco belt والتي

تقدر بأكثر من 94 مليار برميل.

(*) - الأقطار الأعضاء هي كل من : الإمارات، البحرين، تونس، الجزائر، السعودية، سورية،

العراق، قطر، الكويت، ليبيا، مصر.

(*)- السّجّيل الزيتي : وتسمى أيضاً الصخور النفطية وصخور القار والطفلة الزيتية والسجيل

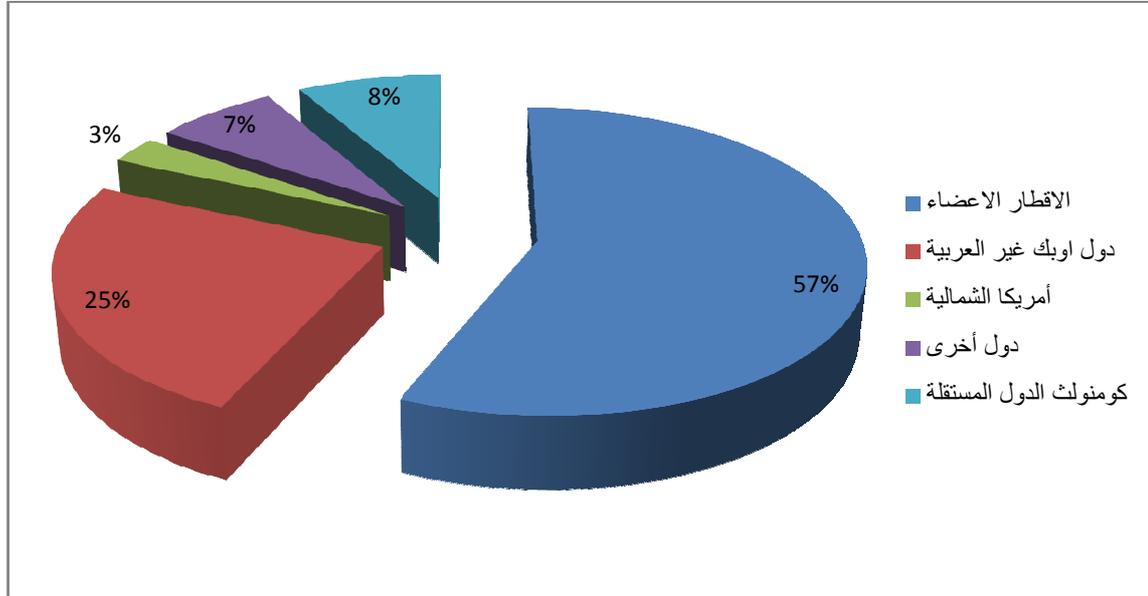
النفطي هو مادة صلبة تحتوي بذاتها على مواد عضوية نباتية وحيوانية تسمى الكيروجين، ويتحول بالتسخين

إلى نفط غير تقليدي. يدخل في تركيبه معظم مكونات النفط بدءاً من الغاز وانتهاءً بالببتومين.

كما يمكن الاستعانة بهذا الشكل من أجل توضيح نسبة احتياطي النفط في العالم نهاية عام 2009.

شكل رقم (1)

نسبة احتياطي النفط في العالم نهاية عام 2009 . (%)



المصدر: تقرير الأمين العام السنوي ، ص 120 ، عدد 36 ، عام 2009.

يوضح هذا الشكل مدى مساهمة كل من الأقطار الأعضاء ودول أوبك وغير أوبك في تقديرات الإحتياطي العالمي من النفط في نهاية 2009 حيث نجد ان نسبة 57% من احتياطي النفط عند الأقطار الأعضاء ، تليها أمريكا الشمالية بنسبة 29% ، ثم دول أوبك الغير عربية بحصة 25 % ، وبعدها دول كومنولث المستقلة بنسبة 8 % ودول أخرى بنسبة 7 % من الإحتياطي العالمي للنفط في نهاية 2009.

ثانيا / الإحتياطي العالمي للغاز الطبيعي.

فيما يتعلق باحتياطيات الغاز الطبيعي في الدول العربية فقد ارتفعت 4.4% كنسبة تقديرية بين سنة 2009/2008 و يتم استخلاص إحتياطي الغاز الطبيعي عربيا وعالميا من سنة 2004 إلى غاية سنة 2009 في مايلي .

جدول رقم (3)

احتياطي الغاز الطبيعي عربيا وعالميا 2004-2009. (مليار م3 عند نهاية السنة)

نسبة التغيير (%) 2009/2008	2009	2008	2007	2006	2005	2004	
00	52589	52589	52004	52059	51940	51866	إجمالي الأقطار الاعضاء
0.0	54103	54103	53594	53574	53333	53279	إجمال الدول العربية
0.2	43122	43222	39816	39711	39872	39785	إجمال دول أوبك وغير أوبك
0.1-	93141	93241	89359	89414	89441	89240	إجمال دول أوبك
4.4	187158	179289	175158	180987	1820238	179697	إجمالي العالم

بيانات تقديرية

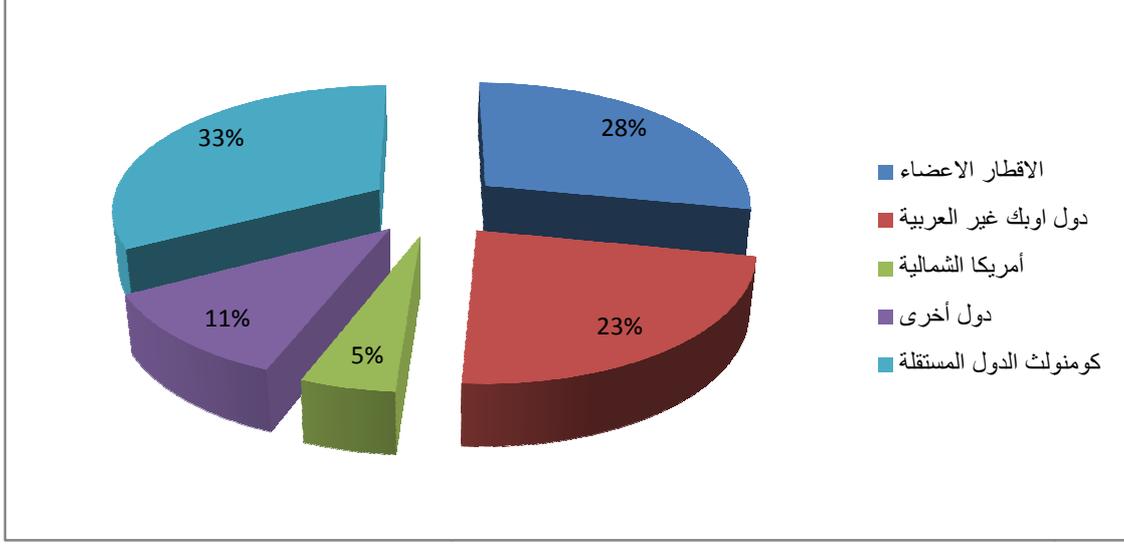
المصدر: منظمة الأقطار المصدرة للبتروول ، بنك المعلومات، عدد 36، سنة 2009.
Oil f. gas journal 1 Jan 2010/ opec annul statistical bulletin 2008

تقدر إحتياطيات الغاز الطبيعي في عام 2009 بأكثر من 187 تريليون متر مكعب، بزيادة تعادل حوالي 4.4% عن تقديرات عام 2008 التي زادت عن 179 تريليون متر مكعب ، و أنت معظم هذه الزيادة عن حقل Yoloban South في تركمانستان الذي أكتشف عام 2006، كما ساهمت الصين بنسبة كبيرة من هذه الزيادة نتيجة توجهها نحو استثمار الغاز الطبيعي وتحقيق إكتشافات هامة على هذا الصعيد، وكانت قد أكدت في نهاية عام 2009 إحتياطيات الأقطار الأعضاء من الغاز الطبيعي 52589 مليار متر مكعب مرتفعة بمقارنتها بعام 2004 والتي قدرت إحتياطيات الغاز فيها بـ 51866 مليار متر مكعب وهذا لا يعبر عمليا عن انخفاض في تقديرات الإحتياطي لهذه الدول. ولكن سببه إرتفاع تغيرات الإحتياطي العالمي.

كما يمكن الإستعانة بهذا الشكل من أجل توضيح نسبة إحتياطي الغاز الطبيعي في العالم نهاية عام 2009.

شكل رقم (2)

نسبة احتياطي الغاز الطبيعي في العالم نهاية عام 2009 . (%)



المصدر: تقرير الأمين العام السنوي 36، ص 121 ، عام 2009

ويوضح الشكل نسبة مساهمة الأقطار الأعضاء والمجموعات الدولية الأخرى في تقديرات الإحتياطي العالمي من الغاز الطبيعي في نهاية عام 2009. حيث تمثل حصة دول كومنولث المستقلة 33 % من إجمالي نسبة احتياطي الغاز الطبيعي في العالم ، تليها مباشرة الأقطار الأعضاء بنسبة 28 % و بعدها دول أوبك الغير عربية بـ 23 % و في الأخير كل من أمريكا الشمالية و دول أخرى بنسبة 5 % و 11 % على التوالي من نسبة إحتياطي الغاز الطبيعي عالميا .

ثالثا/الاحتياطي العالمي للفحم .

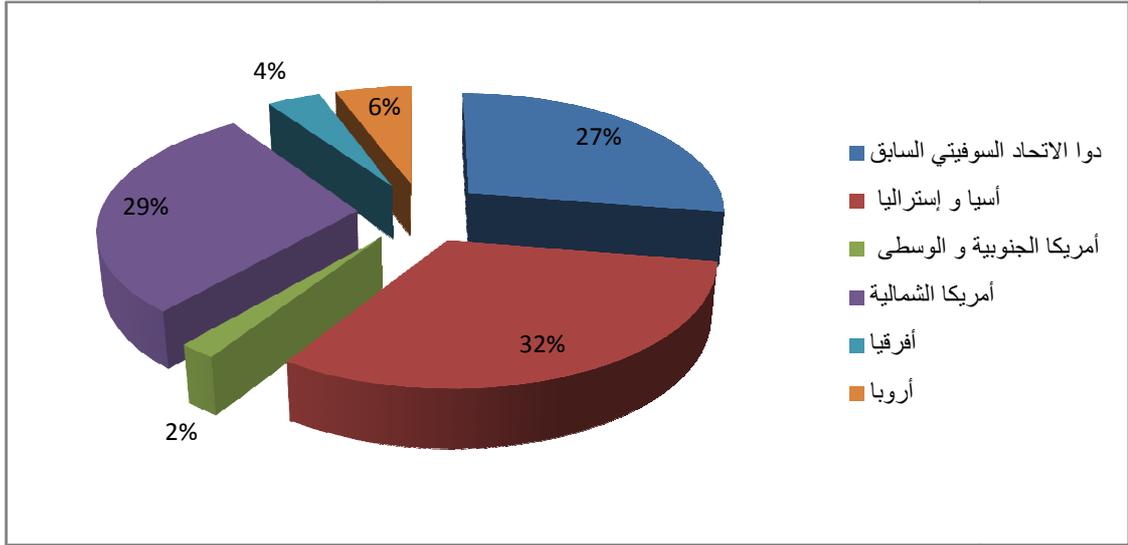
يصعب معرفة احتياطي الفحم العالمي بدقة الإختلاف في التقديرات التي تنتشر بشأنه، إلا انه يمكن القول بان العالم يحتوي على كميات كبيرة منه فتفيد آخر التقديرات المنشورة، بأن الإحتياطي المؤكد من الفحم يصل إلى مستوى العالم إلى حوالي 1.1 تريليون في منتصف 2002، وتفيد تقديرات الموارد الجيولوجية، بأن الموجود على مستوى العالم يصل إلى 10.1 تريليون طن¹.

ومن هذا الشكل رقم (3) يتم تبين احتياطات الفحم في العالم نهاية 2008.

(1) - حسن عبد العزيز حسن، دراسات في اقتصاديات الموارد المعدنية والبشرية واقتصاديات الصناعة والطاقة ، ص 94 من فصل 4 ، سنة 2002.

شكل رقم (3)

نسبة احتياطي الفحم الحجم في العالم نهاية 2008. (%)



المصدر: مجلة النفط العربية، تقرير الأمين العام السنوي ، عدد 36 عام 2009 ، ص 130 .
من الشكل رقم (3) تتركز أكبر إحتياطيات الفحم في العالم في دول اسيا و
استراليا التي بلغت حصتها نهاية عام 2008 حوالي 32% من الإحتياطيات
العالمية وبلغت حصة دول الإتحاد السوفياتي السابق 7% تليها أمريكا الشمالية
بنسبة 25% ثم أوروبا بـ 6% .

كما يمكن ملاحظة إحتياطيات الفحم الحجري وتطوراتها خلال الفترة 2005-
2008 من خلال الجدول الآتي:

جدول رقم (4)

تطور إحتياطي الفحم الحجري في العالم 2005 - 2008 (مليارطن نهاية العام)

2008	2007	2006	2005	
244.9	249.3	253.2	253.2	- أمريكا الشمالية
16.2	17.5	21.1	21.1	- أمريكا الجنوبية والوسطى
46.3	46.3	59.8	59.8	- أوروبا (عدا الاتحاد السوفياتي سابقا)
259.3	257.5	296.9	296.9	- أسيا و استراليا
226.0	216.0	227.3	227.3	- دول الاتحاد السوفياتي سابقا
32.0	49.6	50.3	50.3	- أفريقيا
1.4	1.4	0.4	0.4	- الشرق الأوسط
826.0	847.5	909.0	909.0	اجمالي العالم

المصدر: BP. Statistical review of world energy (June 2006-2009):

قدر احتياطي الفحم الحجم نهاية 2008 حسب بيانات شركة البترول البريطانية عن مستويات عام 2007، حيث بلغت 826.0 مليار طن بالمقارنة مع 847.5 مليار طن عام 2007، كما هو موضح في الشكل رقم (4) وهي تقديرات متقاربة إذا تم تقديرها بالسنوات السابقة.

الفرع الثاني: الإستهلاك العالمي للطاقة من 2005-2009.

يستهلك العالم الطاقة من مصادر عديدة، فمنها المصادر التي تأتي من خدمات الوقود الأحفورية *pos sil fuels* مثل الفحم والنفط الخام والغاز الطبيعي، ومنها الطاقة التي تأتي من مصادر صناعية مثل الطاقة النووية، كما يحصل على الطاقة أيضا من مصادر طبيعية مثل الطاقة الشمسية والطاقة المستخلصة من الرياح ومن مساقط المياه والتي تسمى بمصادر الطاقة المتجددة *renwable energy* وقد شكل الغاز الطبيعي كمصدر من مصادر الطاقة حوالي 22% من إستهلاك العالم من الطاقة في عام 2004، ويتوقع أن هذه النسبة سترتفع إلى حدود 24% عام 2020¹، كما تشير بيانات التقرير الذي أصدرته إدارة معلومات الطاقة الأمريكية في عام 2007 إلى أن إستهلاك الطاقة في العالم سيزداد بمعدل 18% سنويا خلال الفترة 2004-2030، حيث سيرتفع من حوالي 447 كلوادريليون وحدة حرارية بريطانية * أي حوالي 219 مليون برميل في عام 2004 ، إلى 345 مليون برميل في عام 2030 .²

* تبين إستهلاك العالم من الفحم والغاز الطبيعي والبتترول في هذه النقاط .

أولا/ الإستهلاك العالمي للفحم .

يساهم الفحم بمساهمة محدودة في ميزان الطاقة لعدد قليل من الدول العربية والعالمية ومن بين هذه الدول العربية، كل من مصر، الجزائر، والمغرب ولبنان ويقدر إجمالي إستهلاك هذه الدول الأربعة بحوالي 47 ألف برميل في عام 2009

(1) - وسام قاسم الشاذلي وأميرة محمد جواد، تقنية تحويل الغاز إلى سائل، مستقبلها، ومردودها الاقتصادي وأثرها على صناعة النفط، مجلة النفط والتعاون العربي، عدد 121 ، سنة 2007، ص 10 .

(2) - مظفر البرازيلي، الاستثمار في قطاع الطاقة في الأقطار العربية واقعة وأفاقه مجلة النفط والتعاون العربي، عدد 124 ، سنة 2008 ، ص 137 .

بالمقارنة مع 31 ألف برميل في عام 2005، وارتفعت حصة الفحم في إجمالي استهلاك الطاقة في الدول العربية من 0.35% في عام 2005 إلى 0.44% في عام 2009. وأستهلكت الدول العربية 0.07% من إجمالي استهلاك العالم من الفحم في عام 2008، وبلغت حصة الإقتصاديات الناشئة 59.1% مقابل 35.4% للدول الصناعية و 5.4% لدول الاتحاد السوفياتي السابق، كما بلغ استهلاك العالم من الفحم في سنة 2010 حوالي 136.4 كوادريليون¹⁵ وحدة حرارية بريطانية مقارنة بعام 2004 والذي قدر فيه استهلاك العام من الفحم بـ 114.5 كوادريليون¹⁵ وحدة حرارية بريطانية¹، وأما في سائر الدول العربية فيمكن ملاحظة ونسبة استهلاكها من الفحم من خلال الجدول الآتي:

جدول رقم (5)

إستهلاك الفحم في الدول العربية خلال الفترة 2006-2009 (ألف برميل)

2009	2008	2007	2006	2005	
34	34	34	23	17	- الأقطار الأعضاء وهي (الإمارات، مصر، البحرين، تونس، الجزائر، السعودية، سورية، العراق، الكويت، ليبيا،
13	13	13	14	14	- الدول العربية الأخرى
47	46	47	37	31	إجمالي الدول العربية

المصدر : مجلة تقرير الأمين العام السنوي عدد، 36 ، سنة 2009 ، ص 87.

ثانياً/الإستهلاك العالمي للغاز الطبيعي .

شهد العالم زيادة كبيرة في إستهلاك الغاز الطبيعي لأعراض مختلفة، وكان لقطاع الطاقة الحصة الكبرى في إستهلاك الغاز الطبيعي، وذلك بالنظر لميزاته وخواصه الفريدة، ولتوضيح الصورة العامة لتطور الإستهلاك وعلى الأخص في البلدان العربية ومقارنتها بالإستهلاك العالمي، تم التوصل إلى النتائج التالية وشملت

(¹) - تقرير الأمين العام السنوي أوبك، عدد 36 ، سنة 2009 ، ص 61.

(*) - وحدة حرارية بريطانية بالإنجليزية ، (British thermal unit BTU) ، هي وحدة معهودة للطاقة تبلغ نحو 106 و 1 ألف جول، وتعرف بأنها كمية الطاقة اللازمة لتسخين 1 باوند من الماء درجة واحدة فاهرنهايت. وهي تستخدم في محطات توليد الطاقة الكهربائية، وفي مولدات البحار، وفي صناعة التسخين، وصناعة تكييف الهواء ، كوادريليون هو عدد يساوي مليون مليار.

الفترة الأخيرة من سنة 2010¹، كما هو موضح في الجدول التالي والذي يمثل تطور إستهلاك الغاز الطبيعي عربيا وعالميا.

جول رقم (6)
تطور إستهلاك الغاز الطبيعي عربيا و عالميا (مليار متر مكعب /سنة)

2010	2005	2000	1998	1995	1980	
270	230	171	161	135	49	- إجمالي الدول الأعضاء
283	241	177	168	109	50	- إجمالي الدول العربية
3139	2931	2502	2352	2235	1498	- إجمال العالم
8.6	7.8	6.8	6.8	6.0	3.3	- نسبة الأقطار الأعضاء للعالم %
9.0	8.2	7.1	7.1	6.2	3.3	- نسبة الدول العربية للعالم %

المصدر: إدارة معلومات الطاقة للفترة ، 2010-1980.

ارتفاع إستهلاك الغاز الطبيعي من 1498 مليار متر مكعب عام 1980 إلى 2235 مليار متر مكعب عام 1995، وقد وصل إلى 2931 مليار متر مكعب عام 2005، أي بزيادة نسبتها حوالي 31% عن عام 1995، ثم زاد استهلاك وتوقعات الإستهلاك إلى 3139 مليار متر مكعب في سنة 2010 ويرجع هذا التطور الذي تشهده عدة دول في شتى المجالات الصناعية وكذلك نسبة الزيادة في النمو السكاني والتي تؤثر حتى ولو بطريقة غير مباشرة في نسبة إستهلاك الغاز الطبيعي للفرد.

و في نطاق الدول العربية فإن نسبة إستهلاك الأقطار الأعضاء للغاز الطبيعي كان في سنة 2005 حوالي 3745 ألف برميل ووصل في سنة 2009 إلى 4640 ألف برميل بزيادة تصل إلى 895 ألف برميل بمقارنتها بسنة 2005 كما هو موضح في الجدول رقم (7)، والذي يبين كذلك إجمالي إستهلاك الدول العربية للطاقة من عام 2005 إلى سنة 2009 والذي يصل إلى 4800 ألف برميل في سنة 2009 و 3869 في سنة 2005 ويمكن توضيح تطورات إستهلاك الغاز الطبيعي في الدول العربية في هذه الفترة من خلال الجدول التالي.

(¹) - صالح الجوهر، الغاز الطبيعي ودوره في توليد الطاقة الكهربائية وتحلية المياه في البلدان العربية، مجلة النفط والتعاون العربي، مرجع سابق ، عدد 132 ، سنة 2010 ، ص 148.

جدول رقم (7)

تطورات إستهلاك الغاز الطبيعي في الدول العربية خلال الفترة 2005-2009 (ألف برميل)

2009	2008	2007	2006	2005	
4640	4501	4112	3919	3745	- الأقطار الأعضاء
160	155	150	140	124	- الدول العربية
4800	4656	4262	4059	3869	إجمالي الدول العربية

المصدر: مجلة تقرير الأمين العام السنوي عدد 36 سنة 2007 - 2009.

ثالثاً/الإستهلاك العالمي للبتروول .

لقد حصل تباطؤ ملحوظ في إستهلاك المنتجات البترولية في الدول العربية في عام 2009 نتيجة لتأثيرات الأزمة الإقتصادية العالمية وإنعكاساتها على الدول العربية حيث إرتفع هذا الإستهلاك بمعدل 3.4% في عام 2009 بالمقارنة مع 4.7 في عام 2008، ولم يتجاوز حجم إستهلاك المنتجات النفطية في الدول العربية 5.6 مليون برميل في عام 2009 بالمقارنة مع 5.4 مليون برميل في عام 2008، وهذا وتراجعت حصة المنتجات البترولية في إجمالي إستهلاك الطاقة في الدول العربية خلال الفترة 2005-2009 من 53.7% في عام 2005 إلى 52.8% في عام 2009، وبلغت حصة الأقطار الأعضاء 86.4% من إجمالي إستهلاك المنتجات البترولية في الدول العربية في عام 2009 بينما بلغت حصة الدول العربية الأخرى 13.6%¹.

ونلخص تطورات إستهلاك البترول في الدول العربية في الجدول رقم (8)

الموضح في الآتي.

(¹) - منظمة الأقطار العربية المصدرة للبتروول opec ، مجلة تقرير الأمين العام السنوي، العدد 36 ، سنة 2009 ، ص

جدول رقم (8)
تطور استهلاك البترول في الدول العربية (ألف برميل)

2009	2008	2007	2006	2005	
4831	4671	4457	4255	4018	- الأقطار الأعضاء
759	735	704	677	658	- الدول العربية الأخرى
5590	5406	5161	4932	4677	إجمالي الدول العربية

المصدر: مجلة تقرير الأمين العام السنوي ، سنة 2007-2009 ، عدد 36.

وهنا توجد بعض المصادر الأخرى للطاقة والتي أصبحت تشكل جانب مهم في حياة الفرد والدولة وتلقي إهتمام كبير من الدول وهي إستهلاك الطاقة المتجددة والتي سوف نتطرق لها في المبحث الثاني من هذا الفصل، ويتم إعطاء نسب وأرقام توضح ما مدى إستهلاك هذا النوع من الطاقة بالنسبة للطاقات الأخرى، في الجدول التالي:

جدول رقم (9)
إستهلاك العالم من الطاقة (كوادريليون¹⁵ وحدة حرارية بريطانية)

2010	2004	
183.9	168.2	النفط
120.6	103.4	الغاز الطبيعي
136.4	114.5	الفحم
29.8	27.5	الطاقة النووية
40.4	33.2	المصادر الأخرى
511.1	446.7	الإجمالي

المصدر: المجلة النفط والتعاون العربي، مجلة رقم 124، سينا 2008 ، ص 137.

US. Energy information, international outlook.2007

US. Energy department of energy international energy outlook.2007

و تمثل نسبة إستهلاك الطاقة النووية وإستغلالها في العديد من المطالب لدى الدولة حيث قدرت بـ 27.5 كوادريليون في سنة 2004 وتصل إلى 40.4 كوادريليون في سنة 2010 وهو ما يلاحظ زيادة إستهلاك وإهتمام كبيرة لدى دول العالم بهذا المصدر الجديد من الطاقة رغم بعض المنازعات السياسية في إطار إستعمالها للأغراض الحربية، إلا أنها تختص بجانب كبير من الإهتمام لدى بعض الدول.

الفرع الثالث: الإنتاج العالمي للطاقة من 2005-2009.

يخضع الإنتاج العالمي للطاقة لعدد من المحددات يأتي في مقدمتها الطلب على الطاقة وسعره، إذ يعتبر الإنتاج إستجابة لما يطلبه المستهلكون عند الأسعار السائدة في السوق، ويدخل في محددات الطلب مستوى ومعدل نمو النشاط الإقتصادي، وأسعار الطاقة كذلك يتحدد الإنتاج بالإمكانات المتاحة في الحقول في وقت معين، وليس معنى توافر إحتياطات بترولية كبيرة أن يصبح من السهل زيادة الإنتاج و إرتفاع الطلب، إذ يلزم تنمية الحقول المكتشفة وتزويدها بالوسائل القادرة على استخراج البترول من باطن الأرض ومعالجته وتخزينه وضخه حتى سطح الناقل، أو موقع المصفاة.

وفي ظل السيطرة لشركات البترول العالمية خلال الفترة التي أعقبت الحرب العالمية الثانية وحتى مطلع السبعينات كان حجم الإنتاج يتحدد بما تقررته تلك الشركات إستجابة للطلب العالمي، بقصد إعادة بناء إقتصاديات الدول الصناعية التي دمرتها الحرب¹.

أولاً/ الإنتاج العالمي للبترول.

على الصعيد الإقتصادي شهدت صناعة البترول في فترة الستينات نمو فاق أي نمو آخر في النشاطات الإقتصادية الكبرى، بحيث إزدادت نسبة مساهمته في تجهيز الطاقة بإستمرار نتيجة تزايد إنتاجه بمعدلات كبيرة، وكان ذلك بحكم طبيعة امتيازات البترول، والإختلافات الإحتكارية بين شركات البترول الكبرى²، أما في هذه الفترة فتشير التقديرات إلى أن متوسط إنتاج النفط على مستوى العالم بلغ حوالي 7052.6 ألف برميل يوميا، في سنة 2009 مقارنة بأكثر من 85043.7 ألف برميل /يوميا عام 2008، كما هو موضح في الجدول رقم (10)، وبلغ نصيب الدول العربية من إنتاج البترول 21542.5 ألف برميل يوميا سنة 2009 وهذا ووصل إلى 22857.7 في سنة 2008 أي بنسبة 17.1 % أي إنخفاض في نسبة

(¹) - حسين عبد الله، كتاب البترول العربي، دراسة اقتصادية وسياسية، سنة 2003، ص 157.

(²) - بلمرابط أحمد، البترول ومصادر الطاقة البديلة خلال 1960-1989، رسالة ماجستير جامعة الجزائر، 1993، ص

إنتاج البترول وذلك لعدة أسباب من بينها الأزمة العالمية التي أدت إلى انخفاض نسبة الطلب عليه و غيرها من الاسباب .

جدول رقم (10)

تطورات إنتاج البترول في العالم خلال الفترة من 2005 - 2009 (الف برميل يوميا)

نسبة التغيير %2009/2008	2009	2008	2007	2006	2005	
-6.11%	20050.4	21353.5	21122.5	21649.7	21277.9	-إجمالي الأقطار الأعضاء
-5.8%	21542.5	22857.7	22636.1	23065.0	22746.2	-إجمالي الدول العربية
-13.1%	10815.0	12446.0	12156.3	12371.8	12397.4	-إجمال دول أوبك وغير أوبك
-9.0%	29563.5	32483.1	32022.5	32745.6	32416.8	- نسبة دول أوبك
-17.1%	70502.6	85043.7	86346.4	81561.7	72373.3	اجمالي العالم

oil & gaz journal. 1 jan 2010

المصدر:

Oil .& energy trend. Annul .statistical review 11m ay 2009

Opec annul statistical bulletin 2008

ثانيا/ الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي.

يقدر إنتاج الغاز الطبيعي عام 2009 بحوالي 9295.0 ألف برميل يوميا وهو لا يختلف كثيرا على إنتاج السنوات السابقة حيث أن تقدير إنتاج 2009 يكافئ إنتاج 2008 ويوجد بعض الإنخفاض في الإنتاج في سنة 2005 والذي يقدر بـ 8294.0 ألف برميل يوميا وهي نسبة لا تعد متباعدة من حيث إنتاج الغاز في السنوات السابقة ويمكن ملاحظة تطور إنتاج الغاز عربيا وعالميا من خلال الجدول الاتي.

جدول رقم (11)

تطورات إنتاج الغاز الطبيعي في العالم خلال الفترة من 2005 - 2009 (ألف برميل يوميا)

2009	2008	2007	2006	2005	
2501.0	2501.0	2637.0	2542.0	2580.0	- الأقطار الأعضاء
2599.0	2599.0	2707.0	2552.0	2590.0	- الدول العربية الأخرى
9295.0	9295.0	8288.0	8195.0	8294.0	إجمالي الدول العربية

oil & gas journal. 1 jan 2010

المصدر:

Opec annul. Statistical bulletin 2008

Oil.& energy trend. Annul. statistical review 11 may 2009

ثالثا/ الإنتاج العالمي للفحم الحجري.

ارتفع إنتاج العالم من الفحم من حوالي 6395.5 مليون طن عام 2007 إلى 6781.3 مليون طن عام 2008، وأستحوذ إنتاج الفحم الصلب على الجزء الأكبر منه، حيث بلغ إنتاجه 5845 مليون طن، و أتت الصين في طليعة الدول المنتجة، حيث وصل إنتاجها خلال عام 2008 إلى 2782 مليون طن، أي ما يعادل 41.0% من إجمالي الإنتاج العالمي تليها الولايات المتحدة الأمريكية التي أنتجت 1062.8 مليون طن أي ما يعادل 15.7% من اجمال الإنتاج العالمي¹.

جدول رقم (12)

تطورات إنتاج الفحم في العالم 2005-2008 (مليون طن)

2008	2007	2006	2005	
1130.5	1108.6	1120.8	1094.1	-أمريكا الشمالية
98.8	98.8	93.3	85.2	-أمريكا الجنوبية والوسطى
726.1	725.9	719.1	724.7	-أوربا (عدا الاتحاد السوفياتي سابقا)
4049.1	3699.0	3503.0	3274.3	-آسيا وأستراليا
522.0	488.3	489.6	467.3	-دول الاتحاد السوفياتي سابقا
254.0	273.2	260.6	249.0	-أفريقيا
0.8	0.8	0.8	1.1	-الشرق الأوسط
6781.3	6395.5	6187.2	5895.6	اجمالي العالم

المصدر: BP. statistical review of world energy. 2006 june-2009

المطلب الثالث: تطورات السوق العالمية في مجال الطاقة لعام 2009.

إن كانت الطاقة عاملا ضروريا لحياة الإنسان، فهي تستخدم في نفس الوقت كمؤشر ومقياس للتطور الإقتصادي والرفاهية الاجتماعية، خاصة في ما يتعلق بإستهلاك الطاقات الحديثة، لكن الناس ليسوا كلهم على درجة واحدة في نسبة حصولهم على الطاقة، ففجوة التفاوت في استهلاكها بين سكان الريف والحضر وبين الأغنياء والفقراء كبيرة وتزداد إتساعا، فالفرد في إفريقيا يستهلك 28 مرات أقل من متوسط الإستهلاك العالمي ومن 7 إلى 14 مرة أقل من الفرد الأوروبي². ولتسليط المزيد من الضوء وإلقاء نظرة شاملة على كافة التطورات الرئيسية التي شذتها

(1)- مجلة النفط والتعاون العربي، تقرير الأمين العام السنوي، مرجع سابق، عدد 36، سنة 2009، ص 129.

(2)- J.P favenc et j.B dubreuil. quelle énergie pour l'Afrique in: Revue medenergie N° 16 juillet 2005,P 65.

سوق الطاقة عالميا في عام 2009 يتم عرض بعض الجوانب المتعلقة بتلك السوق، وعلى وجه الخصوص الإمدادات النفطية، والطلب العالمي على النفط واتجاهات الأسعار وحركة المخزون.

الفرع الأول: الإمدادات.

شهدت إجمالي الإمدادات النفطية العالمية (نפט خام وسوائل الغاز الطبيعي) خلال عام 2009 ولأول مرة منذ عام 2009 منذ عام 2002 إنخفاضا في مستواه بمقدار 1.5 مليون برميل /يوم أي بنسبة 1.7% مقارنة بالعام السابق ليصل 84.5 مليون برميل/ يوم كما هو موضح في الجدول رقم (13) وإستمر اتجاه الانخفاض في الإمدادات الذي بدأ خلال النصف الثاني من عام 2008، وشهد الربع الأول من عام 2009 إنخفاضا حادا في الإمدادات العالمية بحوالي 1.3 مليون برميل/ يوم مقارنة بعام 2008 ليصل إلى حوالي 84.0 مليون برميل/يوم¹، ثم إنخفض مرة أخرى.

ويمكن توضيح أكثر الإمدادات العالم من النفط و سوائل الغاز الطبيعي من خلال الجدول التالي .

جدول (13)

إمدادات العالم من النفط وسوائل الغاز الطبيعي الإجمالي والتغير السنوي 2005-2009 (مليون برميل/يوميا)

2009	2008	2007	2006	2005		
33.5	35.5	34.1	35.5	34.6	- دول اوبك	إجمالي الإمدادات
51.0	50.5	50.5	49.9	49.6	-بقية دول العالم	
84.5	86.0	84.6	84.4	84.2	العالم	
2.0-	1.4	0.4-	0.1-	1.3	- دول اوبك	التغير السنوي
0.5	0.0	0.6	0.3	0.0	-بقية دول العالم	
1.5-	1.4	0.2	0.2	1.3	العالم	

المصدر: التقرير الشهري لمنظمة اوبك والتقرير الشهري لوكالة الطاقة الدولية .

(1) -مجلة النفط والتعاون العربي، تقرير الأمين العام السنوي، مرجع سابق ، عدد 36، ص 30 .

ومن الجدول رقم (13) نشاهد أن إمدادات النفطية (نفط خام وسوائل الغاز الطبيعي) لبلدان أوبك 33.5 مليون برميل يوميا خلال عام 2009 منخفضة بنحو 2.0 مليون برميل /يوميا مقارنة بعام 2008، ويأتي هذا الإنخفاض بعد الإرتفاع المسجل خلال العام السابق بمقدار 1.4 مليون برميل يوميا لتنخفض بذلك حصة أوبك من إجمالي الإمدادات النفطية العالمية .

أما فيما يتعلق في إمدادات بلدان خارج أوبك فقد بلغ إجمالي الإمدادات النفطية لمجموعة هذه الدول عام 2009 بنحو 51 مليون برميل/ يوم ، بزيادة 500 ألف برميل/ يوم مقارنة بعدم تحقيق زيادة في عام 2008 كما يوضح الجدول (13)

الفرع الثاني: الطلب.

يرتبط الطلب في الطاقة إرتباطا وثيقا بمستوى النشاط الإقتصادي ومعدلات نموه التي تعتبر أهم العوامل المؤثرة في حجم واتجاه الطلب صعودا وإنخفاضا ويعبر عن هذا الإرتباط بعامل المرونة او مرونة الطلب الداخلية* التي تحسب بقسمة معدل التغير في الطلب على الطاقة عبر فترة زمنية معينة على معدل التغير في الناتج المحلي الإجمالي GDP خلال نفس الفترة، ويأتي بعد النشاط الإقتصادي كمتغير مستقل في معادلة الطلب على الطاقة عدد من العوامل من أهمها أسعار الطاقة ذاتها والنمو السكاني، ودرجة التصنيع ثم معدل التحسن في تقنيات وكفاءة إستخدام الطاقة.¹

وبين الجدول رقم (14) الطلب العالمي على النفط في الفترة من 2005-2009 وأهم المعدلات المتباينة بين أطراف العالم في مجموعة الطلب على الطاقة.

(¹) - حسين عبد الله: البترول العربي (دراسة اقتصادية وسياسية)، دار النهضة العربية، مرجع سابق ، سنة 2003 ، ص 145 .

(*) - مرونة الطلب الداخلية:

تعرف بأنها حساسية واستجابة الكمية المطلوبة من سلعة معينة للتغير في دخل المستهلك. ويتم احتساب مرونة الطلب الداخلية كما يلي:

مرونة الطلب الداخلية = النسبة المئوية للتغير في الكمية المطلوبة من السلعة / النسبة المئوية للتغير في الدخل.

جدول رقم (14)

الطلب العالمي على النفط (2005-2009) (مليون برميل يوميا)

2009*	2008	2007	2006	2005	
45.7	47.6	49.2	49.6	49.8	- الدول الصناعية
33.8	33.2	31.9	30.5	29.3	- الدول النامية
4.8	4.9	4.9	4.8	4.8	- الدول المتحولة
84.3	85.7	86.0	84.9	83.9	العالم

*بيانات تقديرية

المصدر: منظمة الأقطار العربية المصدرة للبتروك OPEC

-مجلة النفط والتعاون العربي- تقرير الأمين العام السنوي، سنة 2009، عدد 36.

شهد عام 2009 إستمرار إنخفاض الطلب العالمي على النفط وللسنة الثانية على التوالي متأثراً بالأزمة العالمية وتداعياتها السلبية على الإقتصاد العالمي حيث وصل الطلب العالمي على النفط 84.3 مليون برميل /يوماً سنة 2009 منخفضاً عن سنة 2008 الذي وصل إلى 85.7 مليون برميل/ يوماً ولكن هذا الإنخفاض في الطلب على النفط لا يعني إستمرار إنخفاضه، حيث حسب جهات تركز على زيادة الطلب على النفط ومصادر الطاقة الأخرى في العالم.

و بالنظر إلى نسبة التفاوت في الطاقة مقارنة بسنة 2004 و 2010 نرى زيادة واضحة يمكن أن نبينها في الجدول التالي.

جدول رقم (15)

الطلب العالمي الطاقة 2004-2010 (مليون برميل يوميا)

السنة	النفط	الغاز الطبيعي	الفحم	الطاقة النووية	المصادر الأخرى	الإجمالي
2004	82.5	50.7	56.2	13.5	16.3	219.1
2010	90.7	59.5	67.3	14.7	19.9	252.1

المصدر: النفط والتعاون العربي ، سنة 2008، عدد 124.

US. Department of energy. International. Energy. Out look

ويلاحظ أن تقديرات إدارة معلومات الطاقة الأمريكية حول إجمالي الطلب العالمي على الطاقة يتزايد من سنة إلى أخرى ويصل إلى 252.1 مليون برميل/ يوماً سنة 2010 كتقديرات متقاربة مع الواقع و 219.1 مليون برميل/ يوماً وهي مصادر الطاقة المتجددة والتي سيتم دراستها في المبحث الثاني من هذا الفصل كأكثر تفسير لها.

الفرع الثالث: اتجاه الأسعار.

هو أهم العوامل المؤثرة في الطلب على الطاقة فإنخفاض السعر يؤدي إلى زيادة الطلب وتوسعه، وإرتفاعه يؤدي إلى إنخفاض الطلب فالعلاقة التي تحكم سعر الطاقة والطلب عليها هي علاقة عكسية، ويعتبر كذلك من العوامل الأساسية المؤثرة في الطلب على الطاقة، إذ في حالة عدم المنافسة وعدم تواجد سياسات تؤثر في السعر على موارد الطاقة فإن الطلب على الطاقة سيستمر في التوسع، ومع وجود سلع بديلة في الطلب على الطاقة من بترول وغاز وطاقة نووية وغيرها من بقية المصادر فهذا لا يؤثر سلباً على سعر الطاقة وبالتالي على الطلب الطاقة مدامة الطاقة تتواجد في مناطق معينة وتحكمها شركات مختلفة تتحكم في سعر الطاقة من خلال سياستها في الإنتاج. وكذلك توجد عوامل أخرى تؤثر في سعر الطاقة والنفط خاصة، هي تدهور سعر الصرف في الدولار الأمريكي تجاه العملات الرئيسية الأخرى في العالم، وهذا من خلال العلاقة العكسية القوية ما بين (أسعار النفط والطاقة) وسعر صرف الدولار. وعامل المضاربة أيضاً الذي يؤثر في سعر الطاقة¹ وبالرغم من الاتجاه التصاعدي لأسعار النفط خلال عام 2009، شهد العالم إنخفاضاً في معدلاتها السنوية، ولأول مرة منذ عام 2001، حيث بلغ معدل سعر سلة خدمات أوبك 61 دولار / للبرميل بالمقارنة مع 94.4 دولار للبرميل خلال عام 2008، أي إنخفاض قدره 33.4 دولار للبرميل، ما يعادل حوالي 35.4% كما هو موضح في الجدول (16).

جدول رقم (16)

السعر الفوري لسلة خدمات أوبك 2005-2009 (دولار/ برميل)

2009	2008	2007	2006	2005	
58.5	117.6	65.0	64.7	49.5	- النصف الأول من السنة
67.7	113.5	71.6	65.7	56.3	- النصف الثانية من السنة
61.0	94.4	69.1	61.0	50.6	المعدل السنوي

المصدر: من مختلف التقرير الشهرية لمنظمة أوبك لكل من سنة: 2005، 2006، 2007، 2008، 2009 .

(¹)- مجلة النفط والتعاون العربي، تقرير الأمين العام السنوي، مرجع سبق، عدد 36، ص 132 .

ويتضح تطور فروقات الأسعار من الجدول والذي يبين لنا المعدلات السنوية لسعر سلة خدمات أوبك، وهذا وقد حافظ المعدل السنوي لسعر سلة أوبك على مستويات تفوق 50 دولار منذ سنة 2005 ليصل إلى 61 دولار سنة 2009.

الفصل الرابع: المخزونات النفطية العالمية.

شهد عام 2009 ارتفاعا ملحوظا في إجمالي المخزونات النفطية العالمية (التجارية والإستراتيجية) لتبلغ 6973 مليون برميل مع نهاية شهر ديسمبر 2009 وبداية 2010، ويمثل ذلك ارتفاع بنحو 168 مليون برميل، أي بنسبة 2.5% ويذكر أن مخزون النفط الخام على متن الناقلات وحجم المخزونات المستقلة المتوفرة قريبا من مراكز الإستهلاك كما في موانئ دول الكاريبي* وميناء روتردام وسنغافورة قد تجاوز مستوى 1000 مليون مع نهاية عام 2008 لتصل إلى 1089 مليون برميل في نهاية 2009، ما أدى إلى إستخدام عدد من الناقلات كخزانات عائمة بلغ إجمالي حمولتها 197 مليون برميل كما في نهاية العام، بزيادة 56 مليون برميل، ما يعادل حوالي 40% بالمقارنة مع نهاية العام السابق¹.

وبرغم الزيادات الملحوظة في مستويات المخزون التجاري لدى الدول الصناعية بشكل عام، والولايات المتحدة بشكل خاص، فقد بدأت الأسعار بمنحنى تصاعدي منذ بداية العام 2010 وبشكل معاكس للعلاقة التقليدية ما بين حركة المخزون والأسعار.

(¹) - مجلة منظمة الأقطار العربية المصدر للبترو، تقرير الأمين العام السنوي، مرجع سابق ، عدد 36 ، ص 49.
(*)- دول الكاريبي هي مجموعه كبيره من الجزر التي تنتمي لعدة دول منها على سبيل المثال ، كل من ، كوبا ، جامايكا ، هايتي جمهورية الدومنيكان ، البهاما ، بورتو ريكو، الجزر العذراء (البريطانية والأمريكية) ، أنجويلا، سانت كيتس ونيفيس، أنتيغوا وبربودا، مونتسرات، غوادلوب ، دومينيكا ، فرنسا مارتينيك ، سانت لوسيا ، بربادوس ، سانت فنسنت والجرينادينز ، جرينادا ، ترينيداد وتوباغو ، جزر تركس وكايكوس ، جزر الأنتيل الهولندية ، جزر كايمان ... الخ .

المبحث الثاني: مصادر الطاقة المتجددة وعلاقتها بالطاقة التقليدية.

ركزت الدراسات الحالية على إعطاء صورة واضحة عن صناعة الطاقات المتجددة وإتجاهاتها المستقبلية وإحتمالات تأثيرها على الطلب على الطاقة، وتشمل الدراسة على عدة أبعاد من بينها . ما هي أنواع الطاقات المتجددة كمصدر بديل للطاقة وما أهميتها في مجال الطلب على الطاقة عالميا وكذلك إنعكاسات تطور الطاقة المتجددة على الصناعة النفطية في العالم.

المطلب الأول: مفهوم ومصادر الطاقة المتجددة.

إن القلق السائد من تلوث هواء المدن و المطر الحمضي و تسرب النفط و مخاطر ارتفاع حرارة الأرض ، ونقص امددات الطاقة التقليدية في المستقبل ، يحث على إعادة تفحص بدائل الفحم و النفط و الغاز ، و على الرغم من أن مصادر الطاقة المتجددة ليست خالية من التلويث عموما ، فإنه يوجد مجال واسع من الخيارات التي يكون ضررها البيئي أقل بكثير من مصادر الطاقة التقليدية التي تصنف من الموارد الناضبة ، ومن مصادر الطاقة المتجددة ما يلي .

الفرع الأول: مفهوم الطاقة المتجددة.

تم استغلال الطاقة المتجددة خلال القرن العشرين وهي تختلف في موارد الطاقة الناضبة وهي متنوعة وعديدة وتتحدد إما جزئياً أو كلياً خلال الدورة السنوية، وتتواجد الطاقة المتجددة بأشكال مختلفة وأن مصدرها الأساسي هو أشعة الشمس، بصورة مباشرة أو غير مباشرة بالإضافة إلى حرارة جوف الأرض بالنسبة للطاقة الجوفية وجاذبية القمر التي تسبب ظاهرة المد والجزر.

وتشتمل الطاقة المتجددة الأنواع الرئيسية التالية:

الطاقة الشمسية ، وطاقة الرياح ، و طاقة الكتلة الحية، و الطاقة المائية، و الطاقة الجوفية كذلك عنصر آخر يسمى بالطاقة الجديدة هي الطاقة النووية ، والعديد من المصادر الأخرى التي تقع في مراحل متفاوتة من البحث والتجربة ولا يتوقع إستخدامها في المستقبل المنظور، ومن بينها إستغلال فوارق حرارة مياه المحيطات وإستغلال حركة المد والجزر. وبالتالي تعتبر الطاقة المتجددة هي عبارة

عن مصادر طبيعية دائمة وغير ناضبة ومتوفرة في الطبيعة سواء كانت محدودة أو غير محدودة ولكنها متجددة باستمرار وهي نظيفة ولا ينتج عن إستخدامها تلوث بيئي¹.

الفرع الثاني: مصادر الطاقة المتجددة (الحديثة).

من بين أهم مصادر الطاقة المتجددة في العالم ما يلي :

أولا /الطاقة الشمسية.

الطاقة الشمسية هي من أهم أنواع الطاقة التي يمكن للإنسان استغلالها ، فهي طاقة دائمة ومتجددة ونظيفة، تشع علينا من الشمس يوميا بمقدار ثابت، ولا ينتظر أن تنفي إلا عند فناء العالم، فالشمس كرة متوهجة من الغازات يبلغ قطرها 1.39 مليون كيلومتر، وتبلغ درجة حرارتها عند السطح حوالي 5762 درجة مطلقة، وتستمد الشمس هذه الطاقة العظيمة من تفاعلات الاندماج النووي الذي يحدث بين أنوية ذرات الهيدروجين والتي تتحول في النهاية إلى ذرات هليوم.

وتهبط طاقة الشمس على هيئة إشعاعات كهرومغناطيسية ، حيث يكون حوالي 47% منها أشعة مرئية، ونحو 45% منها أشعة تحت الحمراء، ونحو 8 % منها أشعة فوق البنفسجية وتتبعث طاقة الشمس بمعدل ثابت تقريبا يسمى بالثابت الشمسي ويقدر بنحو 1.35 كيلو وات/م² ، ولا يصل من هذه الطاقة إلى الأرض إلا نحو 70%، منها وينعكس الباقي وهو 30% إلى الفضاء مرة أخرى على هيئة موجات وإشعاعات².

وعلى رغم المساهمة المتواضعة للطاقة الشمسية من إجمالي الطاقات المتجددة فقد إستقطبت إهتماما واسعا وتميزت بمعدلات نمو عالية نسبيا حوالي 60% سنويا، وهي تعتمد على السقوط المباشر لأشعة الشمس، ولذلك فهي مناسبة للمناطق الصحراوية والسهبية وقدر إجمالي الطاقة المركبة في العالم التي تنتج من المحطات الحرارية الشمسية بنحو 354 ميغاواط في عام 2005 .

(1) -أحمد السعدي، مصادر الطاقة ورقة الاوبك، الكويت ، سنة 1983 ، ص ص ، 49-50.

(2) -المؤتمر الوطني العربي، التقنيات الحديثة للطاقة من أجل ازدهار البيئة ، عدد 67-78 ، سبتمبر 2005 ، ص ص ، 94-95.

وعلى العموم، يلاحظ أن هناك بعض التبادل في التوجه العالمي تجاه المحطات الحرارية الشمسية، ويوجد العديد من مشاريعها قيد التنفيذ، أو في مراحل متقدمة من التطور¹.

1- تاريخ إستخدام الطاقة الشمسية في العالم.

تم إستخدام الطاقة الشمسية خلال القرن العشرين حيث شهد القرن العشرين أكبر حركة تطور في تطبيقات الطاقة الشمسية ونفس العام صنعت ماكينة البخار الشمسية، وبين عامي 1902 و 1908 تم بناء ماكينة شمسية في كالفورنيا قدرتها 20 حصان، وفي عام 1911 بفيلاذلفيا تم تصميم جهاز يستخدم الطاقة الشمسية لأغراض الزراعة، وقد وضع في نطاق التشغيل بصحراء مصر على بعد 16 كلم من القاهرة حيث أنتج قوة قدرها 100 حصان تم ما يقرب من 4200م².

ثم بدأ ظهور المساكن الشمسية الأولى والتي لم تكن تستند إلى قيم جمالية معينة بقدر ما كانت معنية بصفة مباشرة بتطبيقات الطاقة الشمسية نفسها، وقد كان أول مسكن شمس من تصميم مجموعة من معهد ماستشوستس للتكنولوجيا عام 1939 م.

وفي عام 1973 أي قبل أزمة البترول بشهور، عقد مؤتمر اليونسكو في باريس بعنوان " الشمس في خدمة الإنسان " حضره 800 عالم، من 60 دولة، ولقد تحولت الطاقة الشمسية فجأة في السبعينيات من الفضول العلمي إلى حركة ثقافية حيث اعتبرها المناضلون الإجتماعيون بديلا رمزيا للوقود².

2- مميزات إستخدام الطاقة الشمسية المتجددة.

تتميز الطاقة الشمسية بالعديد من المزايا الإيجابية تجعلها مفضلة على غيرها من مصادر الطاقة الأخرى ونذكر بعض منها كما يلي.

(¹) - علي رجب، تطور الطاقات المتجددة وإنعكساتها على سوق النفط العالمية والأقطار الأعضاء، أوبك عدد، 127، سنة 2008، ص ص، 20 - 23.

(²) - محمد آيت عبد الجواد، رسالة ماجستير، المباني السكنية ذاتية المداد بالطاقة المتجددة، جامعة عين شمس، سنة 2004، ص ص، 50-51.

1- عدم مساهمة مصادر الطاقة الشمسية في تلوث البيئة، هذه المشكلة التي تواجه الإنسان المعاصر وتبدو كأنها خارجة عن سيطرته وتهدد حياة الإنسان وحضارته والناجمة في معظمها من الإستغلال المفرط لمصادر الطاقة الملوثة للبيئة كالنفط والفحم والغاز الطبيعي.

2- تعتبر الطاقة الشمسية مصدرا متجددا غير قابل للنضوب وبلا مقابل أي بلا ثمن مما يسهل إمكانية إنشاء المشاريع المستدامة التي تعتمد في طاقتها على الطاقة الشمسية.

3- عدم خضوع الطاقة الشمسية لسيطرة النظم السياسية والدولية أو المحلية التي تحد من مدى التوسع في إستغلال أية كمية منها.

4- توفر الطاقة الشمسية في جميع الإمكان تقريبا بحيث يمكن إقامة المشاريع في أي مكان قرب التجمعات السكنية أو المناطق الصناعية أو أي مكان آخر بحيث لا يتطلب ذلك وسائل نقل أو تحميل.

5- لا تتطلب تكنولوجيا معقدة ولا تشكل خطورة على العاملين وغيرهم في عمليات إنتاج الطاقة من الشمس كالمخاطر التي توجد في إستغلال مصادر الطاقة الأخرى¹.

ولا تقتصر الطاقة الشمسية على هذه المزايا فقط بل تتدرج ضمنها بعض العيوب مثل كونها متقطعة مع عدم تركيزها الدائم أو المؤقت، ومن الممكن التغلب على ذلك عن طريق إختيار الموقع بدرجة عالية من الدقة.

-التكاليف العالية التي تتميز بها الطاقة الشمسية لتوليد الكهرباء وهي مرتفعة حتى في بعض الأحيان على باقي الطاقات المتجددة الأخرى.

وباعتبار أن الطاقة الشمسية تمتاز بقلة عيوبها مقارنة بمصادر الطاقة الحالية (التقليدية) في شتى المجالات فإن الأمل معقود على تقدم الأبحاث، حتى يمكن

(¹) - عبد علي الخفاف والمهندس كاظم خضير، كتاب الطاقة وتلوث البيئة، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان 2007 ، ص 120 .

إستخدام الطاقة الشمسية في كافة المجالات وليس مجالات محدودة كما يحدث الآن¹.

ثانيا/ الطاقة النووية.

هي طاقة بديلة ومن أكثر مصادر الطاقة تركيزا، وذلك من خلال الطاقة التي تولدها بشكل كبير ومكثف إما عن طريق عملية الإنشطار النووي، أو بواسطة عملية الإندماج النووي، ففي الوقت الذي ساهمت فيه ضمن مصادر الطاقة بنسبة 17% حسب إحصائيات 1990 فإن إنتاج الطاقة الكهربائية يعد أهم المجالات التي عرفت بها الطاقة النووية مع مساهمتها في إستخدامات سليمة عديدة حيث سجلت إسهاماتها لدى قسم من البلدان الصناعية حوالي 80% وقد ثبت من المجالات التي عرفت بها الطاقة النووية، مع مساهمتها في إستخدامات سليمة عديدة حيث سجلت إسهاماتها لدى قسم من البلدان الصناعية حوالي 70%، وقد ثبت من الناحية العلمية والعملية أن كمية الحرارة الناتجة عن تفجير رطل واحد من اليورانيوم تعادل حرارة اشتعال كمية (1250) طن من الفحم الحجري تقريبا، وأصبحت الطاقة النووية تستخدم في نطاق كبير لتوليد الكهرباء في كثير من الدول، وبلغ إجمالي الطاقة الكهربائية الناتجة من المفاعلات نحو 16% من الطاقة الكهربائية التي تستهلك على مستوى العالم، فهي تلبي ما يقرب من 35% من إحتياجات دول الإتحاد الأوروبي أما اليابان فتحصل على 30% من إحتياجاتها من الكهرباء من الطاقة النووية² وهي تعتبر طاقة جديدة وليست متجددة.

1- تاريخ إستخدام الطاقة النووية.

لقد تم إستخدام الطاقة النووية في توليد الكهرباء لأول مرة على مستوى العالمي عندما أنشأت بريطانيا في عام 1956 أول مفاعل نووي، ومن ثم أصبح لديها في نهاية عام 1992 حوالي 37 مفاعلا نوويا تساهم بنسبة ملحوظة من مجموع الطاقة الكهربائية فيها، وبعد عام 1956 شهد العالم إهتماما كبيرا بهذا

(1) - المؤتمر الوطني العربي، التقنيات الحديثة للطاقة من أجل ازدهار البيئة، عدد 67-78، سبتمبر 2005، ص 95.

(2) - حسين أحمد شحاتة، التلوث البيئي ومخاطر الطاقة، مرجع سبق، سنة 2007، ص 49.

النوع من الطاقة، فتزايد إنشاء المفاعلات النووية للأغراض السلمية في كثير من دول العالم، وخاصة في الولايات المتحدة والإتحاد السوفياتي وبلدان أوروبا الغربية، واليابان وكندا ودول عديدة أخرى، وتشير الإحصائيات المتخصصة إلى أن عدد المفاعلات النووية العامة في توليد الطاقة الكهربائية على المستوى العالمي في نهاية عام 1992 قد بلغ 419 مفاعلا قدرتها 326.129 ميجاوات كهرباء، يقع معظمها في البلدان الصناعية الغربية والدول الاشتراكية¹.

2- مميزات استخدام الطاقة النووية.

من بين المميزات المتعلقة باستخدام الطاقة النووية

أ- المميزات الاقتصادية.

هناك مجموعة من المميزات الاقتصادية المتعلقة باستخدام الطاقة النووية منها التمويل، وهذه تدرج تحتها أربعة خصائص رئيسية تجعل تمويلها من الأمور الصعبة وهي التكلفة الإستثمارية العالية، وطول فترة الإنشاء ودرجة عالية من عدم التأكد الذي يتعلق بالتكلفة والجدول الزمني للإنشاء ويمكن تبينها على النحو التالي.

1-1- التكلفة الإستثمارية.

إن التكلفة الإستثمارية للمحطة النووية تكون كبيرة جدا حيث أن التكلفة الإستثمارية تتراوح بين 1000 إلى 3300 دولار كيلووات مركب، وذلك معناه أن المحطة النووية التي قدرتها 1000 ميجاوات يمكن أن تتراوح تكلفتها الإستثمارية بين 2000 مليون دولار إلى 3000 مليون دولار، وربما أكثر من ذلك إذ تعرض المشروع لأي تأخر، وهذا ما يجعل المؤسسات المالية تعتبر أن تركيز أموالهم في هذه المشروعات الكبيرة مخاطرة كبيرة، وبالتالي يزداد الأمر صعوبة بالنسبة للبلدان النامية، وذلك لأن التمويل المطلوب قد يفوق أسقف الائتمان التي تحددها مؤسسات التمويل الدولية لكل دولة من الدول .

(1) - سهير محمود طلعت الغزالي، التقييم الاقتصادي للأثار البيئية لتحلية المياه باستخدام الطاقة الشمسية، ماجستير قسم المحاسبة، جامعة عين شمس، سنة 2006، ص 53.

1-2- فترة الإنشاء

أن إنشاء محطة نووية يحتاج إلى فترة طويلة نسبياً، وهذه الفترة في المتوسط تتراوح بين 6 إلى 7 سنوات، وذلك في الدول المتقدمة وتختلف هذه الفترة من دولة إلى أخرى، حتى في الدول المتقدمة أما الدول النامية تكون فترة الإنشاء أعلى في المتوسط من الدول المتقدمة وذلك بشكل عام، وهذا بسبب الحاجة لتطوير البنية الأساسية اللازمة لبناء المحطة النووية.

1-3- درجة عالية من عدم التأكد.

أوضحت التجارب في العديد من الدول أن إنشاء محطة نووية يمكن أن يواجه العديد من المتغيرات التي قد تساهم في تعطيل المشروع وتطيل من فترة لإنشاء بشكل كبير¹.

ب- المميزات السياسية.

إن المشاكل السياسية للطاقة النووية ليست فنية بل هي سياسية من الدرجة الأولى، وهو الخوف من تحويل المحطة النووية التي تستخدم في إنتاج طاقة سليمة لاستخدامها في المجال العسكري لغير أن النشاط الإشعاعي الناتج من المخالفات النووية المشعة التي تنتجها المفاعلات النووية، والتي يصعب التخلص منها، وهي تشكل خطراً كبيراً على الكائنات الحية لا ينتهي قبل مرور آلاف وربما ملايين السنين فضلاً عن الحوادث التي قد تقع نتيجة التقصير والإهمال كما حدث في كارثة إنفجار مفاعل تشيرنوبيل في أوكرانيا عام 1986م².

ج- المميزات البيئية.

أكد تقرير حديث أصدرته اللجنة الأوروبية لمخاطر الإشعاع أي التلوث الناجم عن برامج الطاقة والأسلحة النووية مسئولاً عن وفاة 65 مليون شخص، وقال التقرير الذي نشرته وسائل إعلامية أن ثمة أرقام سابقة قللت بشكل كبير من تقييم

(1) -خلود حسام حسنين حسن، إقتصاديات الطاقة الجديدة والمتجددة وامكانيات استثمارها في مصر، جامعة عين شمس، ماجستير كلية التجارة ، سنة 2004 ، ص ص ص ، 43-44-45.

(2) - <http://www.alwihat.org/forums/index.php?showtopic=942&mode=threaded&pid=5712> - الحرارة و مصدرها ، 2010 ،

أثار الصناعة النووية على حياة البشر مطالباً بإعادة النظر في دعم الصناعة النووية أو المشاركة في تحمل المسؤولية عن وفاة ملايين البشر في مختلف أنحاء العالم.

وأثار التقرير إلى أن الإنبعاث النووي سيؤدي في نهاية الأمر إلى وفاة 865 مليون شخص في مختلف أنحاء العالم.

وأوضح التقرير أن وباء السرطان الحالي هو ناتج عن التلوث الصادر من الطاقة النووية، والتعرض للغبار النووي الناجم عن التجارب النووية العسكرية التي وصلت إلى ذروتها في الفترة من 1959 في عام 1963م¹.

إلا أن هناك استخدامات سليمة لهذه الطاقة تبرز في توليد الطاقة الكهربائية والصناعات الكيماوية وتستخدم لأغراض طبية كذلك.

ثالثاً/ طاقة الرياح.

هي الطاقة المستمدة من الرياح عن طريق تحويل حركة الرياح- أي طاقتها حركية- إلى شكل آخر من أشكال الطاقة². وأن إستغلال طاقة الرياح مرتبط كلياً بسرعتها التي يجب ألا تقل في المتوسط عن حد معين وهو 8 ميل/ ساعة ولا تزيد عن حد معين تحدد قيمته بحسب نوع الجهاز المستخدم في عملية التحويل وبحسب الإرتفاع والمكان الذي سينصب فيه، وتتبع طاقة الرياح من إختلاف درجات تسخين الشمس ومن عدم إستواء سطح الأرض، وتتناسب القوة التي يمكن الحصول عليها من نظام طاقة الرياح فتزداد سرعة الرياح في الموقع.

كما أن مورد الطاقة المتمثل في الرياح متغير للغاية وهو يتحقق في ثلاث حالات.

1- إستخدامها بالاقتران مع الأنواع الأخرى من مولدات الطاقة الكهربائية.

2- إستخدامها بالاقتران مع بعض وسائل تخزين الطاقة مثل البطاريات أو شبكات توليد الطاقة الكهربائية المائية ذات المضخات.

(¹)- التلوث النووي ، 2011 ، <http://www.middle-east-online.com/?id=12987>

(²)- علي الخفاف والمهندس كاظم خطير، الطاقات وتلوث البيئة مرجع سابق ، سنة 2007 ، ص 96.

3- استخدمها بالتطبيقات التي يكون فيها الإستخدام النهائي للطاقة مستقلا نسبيا عن الزمان وله ثابت زمني يحسب بمراعاة التقلبات في الرياح أو في الحالات التي تمكن من تخزين الناتج النهائي، ومن أمثلتها بعض أنواع أنظمة الري، وضخ المياه... الخ.¹

1- تاريخ إستخدام طاقة الرياح.

أستخدمة طاقة الرياح قديما وأستغلها الإنسان في تحريك القوارب الشراعية كما استخدمها في طحن الحبوب ورفع المياه بجانب طاقة الحيوان، وقد بدأ اليونانيون بإستخدامها لعدة قرون قبل الميلاد وبحلول عام 700 ميلاديا كانوا قد بنوا طاحونة هواء ذات عمود رأسي وأطلقوا عليها panemomes وذلك لإدارة حجم الطحن.

وبحلول عام 1850م بدأ توليد الطاقة من الرياح حيث طور العالم Daniel Halliday تلك الأفكار وصولا إلى طاحونة هواء المزارع الأمريكية والتي أستخدمت لرفع المياه، ومع بداية القرن العشرين وفي عام 1930 قام Daniel بإضافة عدة تحسينات. حيث بلغ عدد الشركات الأمريكية في مجال تصنيع وبيع الطواحين 12 شركة وفي عام 1950 و 1960 بنى الفرنسيون نموذج متطور يولد 100-300 ك.وات/ساعة والألمان 100ك.وات /ساعة².

إلا ان استخدامها لتوليد الكهرباء، يعتبر جديد نسبيا وجاء هذا الإهتمام بتوليد الطاقة الكهربائية من الرياح خلال السبعينيات وشهد تطورا لا بأس به، وأدخلت في الخدمة الحالية توربينات هوائية (تختلف عن الطواحين الهوائية التقليدية) لتوليد الكهرباء. وهي تتألف من شفرات (blades) دورة يتم تركيبها على محور عمودي وهي بحركتها تستغل محركا قادر على تحويل طاقة الرياح³.

(¹) - علي رجب، تطور الطاقة المتجددة و إنعكاساتها على أسواق النفط العالمية و الأقطار الأعضاء، مرجع سبق ، ص 28.

(²) - محمد ابو زيد عبد الجواد، مذكرة ماجستير ، المباني السكنية ذات الإمداد بالطاقة المتجددة جامعة عين شمس، سنة 2004 ، ص 53.

(³) - مؤتمر الوطن العربي التقنيات الحديثة للطاقة من أجل ازدهار البيئة ، مرجع سبق ، ص 96.

2- مميزات استخدام طاقة الرياح.

أهم ما تتميز به طاقة الرياح هو .

- 1- لا ينتج عن تشغيلها أية انبعاثات لغازات الدفينة أو فضلات.
- 2- لا تكلف بعد إعدادها وتشغيل التوربينات والحقول الهوائية لا يتطلب أي وقود .

3- يمكن زرع وفلاحة الأراضي التي تتركب عليها التوربينات.

- 4- تتصف بالمرونة لأن التوربينات ذات أحجام مختلفة، وهي ملائمة لتوفير الطاقة للأماكن البعيدة أو النائية، كما يمكن ربطها بشبكة الطاقة الوطنية.
- وهذا وتوجد بعض المشاكل التي تعترض النهوض بهذا النوع من الطاقة في العالم منها.

1- استخداماتها محدودة بسبب توافر الرياح بصفة دائمة في بعض الأماكن مما يجعل كمية الكهرباء المتولدة عن طريقها محدود وليس له مردود إقتصادي.

- 2- طاقة الرياح مرتبطة ارتباطا كليا بسرعتها التي يجب أن لا تقل في المتوسط عن حد معين وهو 8 ميل/الساعة.

3- أن يكون الموضع التي تقام فيه مزرعة الرياح مكشوفاً ولا توجد حوله حوافر جبلية أو مرتفعات أو حواجز تقف أمام حركة الرياح.

- 4- تحدث التوربينات الهوائية وبالأخص القديمة ضجيجا، إلا أن هذا قد إنخفض كثيرا في التصاميم الجديدة للتوربينات .

5- تتطلب حقول طاقة الرياح مساحات كبيرة من الأراضي بواقع 0.1 إلى كيلومتر مربع لكل ميغاواط، وبالتالي فهي ليست مناسبة لكل البلدان خصوصا وأن هناك بلدان صغيرة المساحة.

رابعاً/ الطاقة المائية.

إن الطاقة المائية هي من مصادر الهامة لإنتاج الطاقة العالمية ومن أرخصها وهي كذلك طاقة نظيفة مقبولة بيئياً وبالتالي فإن إمكانيات تطور الطاقة المائية تأخذ أهمية كبيرة عربياً وعالمياً.

ويمكن الحصول على الطاقة المائية من كل من المحيطات والمياه الداخلية وهذه الطاقة تنقسم إلى ثلاث فصائل هي.

أ- الطاقة الكهرومائية: فالمياه المتبخرة بفعل الشمس تتكاثف لتسقط مطرا تتكون منه الأنهار، وأستغلت طاقة الوضع (طاقة الجاذبية الأرضية) لمياه الأنهار في توليد الطاقة الميكانيكية والكهربائية خلال المائة عام الماضية، وهي تمثل حاليا حوالي 18% من الطاقة الكهربائية المولدة في العالم، وترجع أهمية هذه المصادر ليس لأنها طاقة متجددة باستمرار، ولا لأنها طاقة نظيفة فحسب بل لأنها تمثل جزءا متكاملًا من أفضل إستخدامات المصادر المائية، وأيضا لأنها جزء هام من نظم توليد الطاقة الكهربائية الضخمة نظرا لمرونتها وإرتفاع درجة الإعتمادية في تشغيلها. ويبلغ إجمالي المصادر المالية المستغلة والصالحة للإستغلال ما قيمته 2.2 مليون جيجاواط وبطاقة إنتاجية سنوية تبلغ 9.70 بليون ميجاوات ساعة، وهذا القدر من الطاقة يحتاج الى حوالي 14.6 بليون برميل من النفط، أو بعبارة أخرى حوالي 40 مليون برميل يوميا (على أساس سنوي) لإنتاجه من المحطات الحرارية¹.

ب- طاقة التدرج الحراري لمياه المحيطات (OTEC).

وهي الطاقة الكهربائية الناتجة من الفارق في درجات الحرارة بين طبقات مياه المحيط والتي يطلق عليها طاقة التدرج الحراري لمياه المحيطات (OTEC) ocean thermal energy conversion، وذلك من خلال دورة ديناميكية حرارية ذات كفاءة منخفضة جدا، وعلى أساس التباين ما بين مياه السطح والمياه العميقة. وهناك العديد من محطات توليد الطاقة الكهربائية من خلال التدرج أو التباين الحراري لمياه المحيطات تعمل حاليا في أنحاء متفرقة من العالم، ويقع جزء منها في جزر المحيط الهادي (الباسفيكي) و جزر البحر الكاريبي².

(¹) - سهير محمود طلعت الغزالي، التقييم الإقتصادي للأثار البيئية لتحلية المياه بإستخدام الطاقة الشمسية، مرجع سبق ص 49،

(²) - سهير محمود طلعت الغزالي، المرجع السابق، ص 50.

ج- طاقة المد والجزر والأمواج.

تنتج ظاهرة المد والجزر عن التجاذب المتبادل بين الأرض، وبين كل من الشمس والقمر، والسبب الرئيسي لهذه الظاهرة هو الجاذبية الناتجة من كتلة القمر على سطح الأرض الموجهة لها إذ تتأثر المياه بهذا التجاذب لأنها جسم مائع وسهل الحركة، وتؤثر الشمس أيضا على سطح المياه، ولكن تأثيرها أقل بكثير من تأثير القمر، وذلك لقرب القمر من سطح الأرض أكثر من الشمس.

وقد استخدمت ظاهرة المد والجزر في الولايات المتحدة الأمريكية منذ القرن السابع عشر لإنتاج طاقة محرك فقط لإدارة بعض طواحين الغلال، وقد نجحت كذلك فرنسا في إنشاء محطة كهربائية تعمل بطاقة المد والجزر في مدخل نهر السين، وبلغت قدرة هذه المحطة 240000 كيلووات ووصلت كفاءتها إلى 25% ومثل هذه المحطات لا يمكن إقامتها في أي مكان ومع ذلك تشهد محطات الطاقة المد والجزر حيوية كبيرة في بعض الدول، وهي تعد طاقة متجددة يجب إستغلالها في المستقبل، ويرى الخبراء ان لها مستقبل في صناعة الطاقة¹.

1- تاريخ إستخدام الطاقة المائية.

تم إستغلال طاقة المياه لقرون طويلة ففي إمبراطورية روما كانت الطاقة المائية تستخدم في مطاحن الدقيق وإنتاج الحبوب، ، وتستخدم حركة الماء الهيدروليكية على تحريك عجلة لضخ المياه في قنوات الري وهو ما يعرف بالنواعير.

وفي الثلاثينات من القرن الثامن عشر، في ذروة بناء القناة المائية استخدمت المياه للنقل الشاقولي صعودا ونزولا عبر التلال بإستخدام السكك الحديدية²، ثم وفي 1939م كان التطبيق الفعلي لتحويل الطاقة المائية إلى كهربائية هو ما يسمى بدائرة (كلود) الحرارية بنجاح في " كوبا" لتعطي حوالي (22) كيلووات، وتقوم الولايات

(1) -منى البرادعي ، مذكرات في اقتصاد البترول ،جامعة القاهرة ، ص 95، بدون سنة نشر.

(2) - محمد الطواهري ، 2009 ، <http://www.palmoon.net/5/topic-63-4.html>

المتحدة الأمريكية بدراسته وتنفيذ مشروع لتوليد حوالي (10) ميجاوات باستخدام دائرة (كلود)¹.

واليوم يعتبر أهم استخدامات الطاقة المائية هو توليد الطاقة الكهربائية، مما يوفر الطاقة المنخفضة التكلفة حتى لو استخدمت في الأماكن البعيدة من المجرى المائي.

3- مميزات استخدام الطاقة المائية.

تتميز الطاقة المائية بعدة مميزات منها.

1- تعتبر الطاقة المائية من الطاقات المتجددة النظيفة و الكفاءة لإنتاج الكهرباء فهي لا تخلف أي فضلات ومواد سامة تنطلق للبيئة.

2- لبناء محطات التوليد الكهرومائية والسدود فوائد كثيرة ومنها السيطرة على الفيضانات وإدارة معدل تدفق المياه خلال المواسم المختلفة، وري الأرض الزراعية المجاورة، وإنشاء مواقع للسياحة والإستجمام وتحسين جودة المياه.

3- يتسم إنتاج الكهرباء من الطاقة المائية بإستمرارية المشروع ويمكن التعويل عليه بدرجة أكبر مقارنة مع بعض تقنيات المصادر المتجددة الأخرى كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح².

4- سرعة نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية ومرونتها التي لا نظير لها في الإستخدم.

5- سهولة التحكم في الطاقة الكهربائية وتقسيمها حسب الحاجة مما له أهمية في الصناعة الحديثة.

6- لا تحتاج إلا إلى عدد قليل من اليد العاملة للإشراف على تشغيلها وإدارتها.

إلا أن إستغلال القوة المائية لإنتاج الطاقة الكهربائية يستلزم نفقات باهظة تصرف على إنشاء السدود (محطات التوليد مد الخطوط لنقل الطاقة، محطات تحويل الطاقة وغيرها من الأمور)، مما يجعل تكاليف إنشاء محطة مائية لتوليد الكهرباء باهظة التكاليف مقارنة بالتكاليف لإنشاء محطة حرارية -بإستثناء محطات

(1) - حسن احمد شحاتة ، مرجع سابق، ص 88.

(2) - مجلة النفط والتعاون العربي، مرجع سابق ، عدد 122 ، ص 38 .

الوقود النووي التي لا تزال في الوقت الحاضر أبهظ من جميع المحطات المائية والحرارية إنشاء وإستخداما- كما ينبغي قبل إنشاء المحطة المائية تحويل المجرى الواسع للماء الساقط إلى مجرى ضيق في أنابيب بهدف تركيز قوة سقوطه، وفي المعدل يبلغ رأس المال اللازم لإنشاء محطة كهرومائية نحو أربع أمثال ما يلزم لإنشاء محطة حرارية تستخدم الفحم أو البترول وتنتج نفس المقدار من الطاقة¹.

خامسا/مصادر أخرى للطاقة.

توجد أيضا بعض المصادر الأخرى للطاقة المتجددة و لو بنسب قليلة في العالم من بينها ما يلي .

1-**الطاقة الجوفية:** هي طاقة حرارة الأرض حيث يستفاد من ارتفاع درجة

الحرارة في جوف الأرض بإستخراج هذه الطاقة وتحويلها إلى أشكال أخرى، وفي بعض مناطق الصدوع والتشققات الأرضية تتسرب المياه الجوفية عبر الصدوع والشقوق إلى أعماق كبيرة بحيث تلامس مناطق شديدة السخونة.

2-**الطاقة الحيوية:** وهي الطاقة التي تستمد من المواد العضوية كإحراق

النباتات وعضام ومخلفات الحيوانات والنفايات والمخلفات الزراعية والنباتات المستخدمة في إنتاج طاقة الكتلة الحيوية، وهناك أساليب مختلفة لمعالجة أنواع الوقود الحيوي، منها الحرق المباشر وطرق التخمر والحل الحراري... إلى غير ذلك².

المطلب الثاني: واقع الطاقة المتجددة على الصعيد العالمي.

إن الطلب المتزايد على مصادر الطاقة بالمقارنة بالمصادر التقليدية المتاحة (بتترول، غاز طبيعي) يشير إلى إحتمال حدوث فجوة بين الإنتاج والاستهلاك مستقبلا، وهو ما أدى إلى الإهتمام بإستخدام الطاقة المتجددة أو البديلة و يتم معرفة ما هي أهم السياسات والتقدم في مجال الطاقة المتجددة، وما هي تكاليف الإستثمار و الإنتاج للطاقة المتجددة في العالم.

(1) - عبد علي الخفاف والمهندس كاظم خضير، كتاب الطاقة وتلوث البيئة، مرجع سابق ، ص.81.

(2) - الطاقة والمواطنة، 14 نوفمبر 2010، <http://forum.galbdz.com/t1352.html>

الفرع الأول: الطاقة المتجددة على المستوى العالمي.

إن الطاقة المتجددة بجميع مصادرها وأشكالها (الطاقة المائية الطاقة الشمسية وكذلك طاقة الرياح... الخ) تشكل نسبة متزايدة من إنتاج الطاقة في العالم وحاليا تمثل الطاقة المائية والكتلة الحية حوالي 15.2% من إنتاج الطاقة العالمية، إن الإنتاج الكهربائي للطاقة المائية يبلغ حوالي 3000 تيرواط ساعة عام 2003، وهو أكثر قليلا من إنتاج الطاقة النووية¹

وتبلغ إمكانية إنتاج الطاقة المائية عالميا نظريا حوالي 14000 تيرواط ساعة من الكهرباء سنويا. إلا انه لأسباب إقتصادية وبيئية فإن معظم هذه الطاقة لن يستغل، ومع ذلك فإن الطاقة المائية ستستمر في التطور فهي أهم مصادر الطاقة المتجددة إذ أنها نظيفة ورخيصة نسبيا وتتطلب كلف بسيطة للتشغيل وكفاءة إنتاجها تقارب حوالي 100% (معدل كفاءة الإنتاج من الوقود الأحفوري والنووي).

إن مصادر الطاقة المتجددة غير الطاقة المائية كثيرة وأهمها الكتلة الحية ، إلا أن نقص الإحصاءات الموثقة تجعل من الصعب التقدير الدقيق لمساهمة الكتلة الحية في الإنتاج العالمي للطاقة، لكنه يقدر بأن العالم قد استهلك حوالي 1110-1250 م.ط. سنويا من الكتلة الحية في نهاية القرن العشرين، ثلثي ذلك من وقود الخشب وبالباقي من مخلفات الحيوانات والزراعة، إن معظم هذا الإنتاج مستدام ومستمر، إلا أن هناك مجالا واسعا لتحسين كفاءة الإستعمال والتي هي الآن منخفضة للغاية.

لا يتوقع أن تتزايد مساهمة الكتلة الحية في تزويد الطاقة العالمية، إلا أنها ستبقى تستعمل كمصدر رئيسي للطاقة في الدول النامية المنخفضة الدخل، ومع تزايد الطلب على الطاقة في هذه الدول فإنه يتوقع أن يحدث أيضا تحول تدريجي من الكتلة الحية إلى الطاقة التجارية في عديد من الدول النامية ذات الدخل المحدود.

(1) - محمد نصر الدين، إستخدام الطاقة النووية لتوليد الكهرباء، ورقة عمل مقدمة لمؤتمر الطاقة العربي السابع القاهرة ، سنة 2002 ، ص 48.

إن طاقة الرياح ودورها في توليد الكهرباء يتزايد سنويا بمعدل 13% إلا أنه نظرا لأن حجم هذا التوليد حاليا متواضع ولا يتجاوز حوالي 65 تيرارات ساعة عام 2005، فإن مساهمة طاقة الرياح في توليد الكهرباء ستظل محدودة في المستقبل ويتوقع أن تصل هذه المساهمة إلى 930 تيرارات ساعة عام 2030 أي حوالي 3% من إنتاج الكهرباء عندئذ. وتبلغ الإستثمارات السنوية حاليا في توسيع طاقة الرياح حوالي 7 بليون دولار سنويا، والإتجاه حاليا هو لوضع محطات التوليد من الرياح في المياه خارج الشاطئ off-shore وذلك لسرعة الرياح العالمية هناك ولتجنب التلوث الصوتي ومناظر المراوح. إلا أن الكلف المتأتية على ذلك مرتفعة وتؤثر سلبا على اقتصاديات طاقة الرياح¹.

الفرع الثاني: المساهمة والتقدم في مجال الطاقة المتجددة.

إن الإهتمام بأمر الطاقة المتجددة بدأ فعليا وبصورة جدية على أثر تصحيح أسعار النفط في نهاية عام 2003 ولقد كان الإهتمام حتى أواخر الثمانينات على أمور البحث والتطوير وخاصة في الولايات المتحدة إلا أن الإهتمام الأمريكي تراجع ومنذ التسعينيات فإن الدول الأوروبية بدأت تركز على تنفيذ التكنولوجيا أكثر من تركيزها على الأبحاث. إلا أن إنتاج الدول الصناعية من الطاقة المتجددة (كهرباء حرارة... الخ) هو حوالي 2500 (أي حوالي 6% من الطاقة الكلية) أكثر من نصفها من الطاقة المائية.

مع ذلك فإن التقدم في دول الإتحاد الأوروبي كان واضحا حيث حددت هذه الدول أهدافا لها، أهمها أن الطاقة المتجددة يجب أن تشكل حوالي 28 % من إستهلاك الكهرباء وأن الوقود الحيوي يجب أن يشكل 5.75 % من وقود السيارات عام 2010. أن هذه أهداف طموحة وقد اتضح الآن صعوبة تحقيقها.

إن الأساليب الأوروبية لتحقيق هذه الأهداف تتمثل في أسلوبين " نظام الكوتا" و " نظام الدعم" ولقد طبقت كل من بريطانيا وبولندا وبلجيكا نظام الكوتا الذي يلزم

(1) - هشام الخطيب، مصادر الطاقة المتجددة، التطورات التقنية الاقتصادية (عربيا وعالميا)، المؤتمر العربي الثامن، ص

مؤسسات الكهرباء على أن يكون هناك جزء معين من مبيعاتها للجمهور من مصادر الطاقة المتجددة، بينما طبقت ألمانيا وغيرها نظام الدعم للأسعار مما يغري في الإستثمار فيها، إلا أن نجاحها مرهون بالدعم أكثر من النجاحة الإقتصادية. وعلى الرغم من كل الجهود الأوروبية فإن الأهداف الموجودة لمساهمة الطاقة المتجددة من النصيب الكلي للطاقة بلغ حوالي 8% عام 2010، عكس ما كانت تسعى إليه تلك الدول والتي ركزت على أن يصل الى 12% في تلك الفترة¹.

الفرع الثالث: كلفة الإستثمار و الإنتاج للطاقة المتجددة.

أن كلف الإستثمار في مجال إنتاج الطاقة المتجددة (وجميعها تنتج على شكل كهرباء) تختلف من تكنولوجيا إلى أخرى وهي أقل مما هي عليه في حالة طاقة الرياح (حوالي \$1000 لكل كيلووات) وأعلى ما يمكن في حالة الخلية الضوئية الشمسية، حيث تصل حالياً أكثر من حوالي 5000 دولار لكل كيلووات إن هذه كلف مرتفعة جداً عند مقارنتها مع الكلف الإقتصادية للإستثمار في أساليب توليد الكهرباء بالطرق التقليدية وهي التوربينات الغازية ذات الدورة المفردة (حوالي \$350 لكل كيلووات) أو الدورة المزدوجة ذات الكفاءة العالية وهي حوالي (\$550 لكل كيلووات)، كما أن تكاليف محطات الفحم التقليدية لا تتجاوز حالياً (\$1200 لكل كيلووات) بعد إضافة جميع المعدات والإحتياجات البيئية.

بطبيعية الحال فإن كلف التشغيل في حالة الطاقة المتجددة هي زهيدة للغاية لعدم وجود تكلفة للوقود إلا أنه وحتى بعد إدخال هذه الإعتبارات في الكلف لإنتاج فإن الطاقة المتجددة لا تزال مكلفة عند مقارنة كلفتها لإنتاج الكهرباء مع الأساليب التقليدية، وإن كان هناك صعوبة في المقارنات المباشرة للطبيعة المتقطعة في إنتاج الكهرباء هي الطاقة المتجددة. إن كلف إنتاج الكهرباء من طاقة الرياح (وهي أقل الكلف للطاقة المتجددة تتراوح من 4-5 سنتات للكيلووات ساعة، بينما هي لا تتجاوز، حوالي 3 سنتات في حالة الإنتاج من التوربينات الغازية ذات الدورة

(1) - رشيد هوالي وبعلي حسن مبارك، بحث واقع الطاقة المتجددة في الوطن العربي ومستقبلها، معهد البحوث والدراسات العربية، سنة 2008، ص 9.

المفردة أو 2 سنت في حالة الدورة المزدوجة، وتصل الكلف للكيلووات الساعي إلى مستويات عالية جدا حوالي 30 سنت في حالة استخدام الخلية الضوئية، وبالتالي فإن استعمال مثل هذا النوع من التكنولوجيا يقتصر على الإستعمالات الصغيرة¹.

إن هذه الإستعمالات الصغيرة ذات أهمية كبيرة في تزويد الكهرباء للمناطق الريفية والمعزولة والمناطق الفقيرة في إفريقيا وجنوب آسيا، حيث يمكن إستعمال تكنولوجيا الخلية الضوئية PV لإنتاج الكهرباء للمناطق الريفية في هذه الدول الفقيرة نسبيا، وبالتالي فإن هذا الإستعمال للطاقة المتجددة ولو أنه غير عملي أو إقتصادي لتزويدات الكهرباء الكبيرة، إلا أنه قد يكون الأسلوب الأفضل والأمثل لتزويد الكهرباء في المناطق الريفية والصغيرة في الدول ذات الدخل المنخفض جدا، وبالتالي فإنه يشكل دورا هاما للطاقة المتجددة في حالات خاصة².

هذا و فيه عدة مصادر تؤكد على الإنخفاض الكبير في الكلف المتوقع خلال الخمسة وعشرون عاما القادمة، إلا أنه ومع كل هذا التقدم فإن الطاقة المتجددة ستظل تعاني من كلفتها المرتفعة وطبيعتها المنقطعة مما سيحد من مساهمتها في مصادر الطاقة حتى على المستقبل المتوسط والبعيد.

المطلب الثالث: الطبيعة الإقتصادية للطاقة و إختلافاتها.

الطبيعة الإقتصادية للطاقة هي ما يندرج ضمن مصادر الطاقة و إختلافاتها، سواء كانت تقليدية أو متجددة ، وذلك في إنتاج الطاقة ، و استهلاكها ، و أيضا تأثيرها على البيئة .

الفرع الأول: الطبيعة الإقتصادية للطاقة.

يوجد للطاقة طابع إقتصادي تنفرد به عن جميع السلع الإقتصادية الأخرى وهي:

أولا/العلاقات المتبادلة بين مصادر الطاقة.

يوجد تشابك كبير بين مصادر الطاقة في العلاقات فيما بينها حيث يوجد علاقتان تشابكيتان بين مصادر الطاقة المختلفة تتمثل الأولى في خاصية الإشتقاق أو التحويل حيث يمكن تحويل أحد مصادر الطاقة إلى مصدر آخر مثل إمكانية تحويل الطاقة

(1) - هشام الخطيب، مرجع سابق ، ص 45.

(2) - رشيد هوالي وبعلي حسن مبارك، مرجع سابق ، ص 10.

النوية إلى كهربائية، وتحويل الطاقة الشمسية إلى كهربائية... إلخ من مختلف أنواع الطاقة، وذلك في حالة توافر عدة عوامل أهمها الفن التكنولوجي المستخدم في التحويل والناثر التكاليف التي يتطلبها هذا التحويل، أما العلاقة الثانية فتتمثل في تنافس مصادر الطاقة بين بعضها البعض سواء في الأسعار أو الكفاءة في الاستخدام، فالبنسبة للتسعير فإن أي تغير في سعر أي مصدر من مصادر الطاقة يؤثر في نظام التسعير بمجمله مخلفا أثارا متواصلة لا يمكن التنبؤ بها في بعض الأحوال.

ثانيا/ الطبيعة الاحتكارية لصناعة الطاقة.

يعد إحتكار الطاقة إحتكارا طبيعيا تفرضه طبيعة تلك الصناعة، وليس بسبب وجود سيطرة على سوق الطاقة ولا سببية القوانين، وذلك بسبب أن الإستثمارات في مجال الطاقة إستثمارات ضخمة حيث إنه من غير المفيد أن تتكرر الإستثمارات في مناطق محددة، فمثلا توليد الطاقة الكهربائية يجب أن يكون محتكر سواء من قبل الدولة أو من قبل شركة عملاقة متعددة الجنسية حيث إن صناعة الطاقة تعد صناعة عالمية ذات إستثمارات ضخمة ومن ثم فرضت تلك الطبيعة الإحتكارية على صناعة الطاقة¹.

ثالثا/ الطاقة صناعة ذات أخطار.

تتعرض صناعة الطاقة لكثير من الخسائر بسبب المخاطر والحوادث التي تتعرض لها فنجد أن آبار البترول تتعرض للحرائق وكذلك معامل التكرير، كما ان المفاعلات النووية المستخدمة في إنتاج الكهرباء معرضة للإنفجار بسبب الأخطاء الفنية هذا بالإضافة لمخاطر تتعلق بأسلوب نقل وتوزيع الطاقة².

رابعا/ الطاقة صناعة متكاملة.

يلاحظ أن الشركات متعددة الجنسية وعابرة القومية تقوم بعملية التكامل للإمام والخلف في صناعة الطاقة، فمثلا الشركات المنقبة عن البترول هي التي تقوم بتكريره، وإستخدامه في الصناعات البتروكيمياوية، كما أنها هي التي تقوم بنقله وتوزيعه.

(¹) -حسام الدين محمد السيد، مذكرة ماجستير، تعديل الأهمية النسبية لمصادر الطاقة وإستخداماتها في مصر والدول العربية، القاهرة، سنة 2006 ، ص 18.

(²)-Arthur Williams , and Richard M . Hein's ,risk management and in surnce (reu yark Me gram HILL.BOOK company ,1976, p p , 10-12.

خامسا/ إرتفاع التكاليف الرأسمالية للطاقة.

تقوم صناعة الطاقة على إقتصاديات الحجم الكبير ، وعليه فإنه إن لم يتم إستخدام الطاقة الإنتاجية إستخدام أمثل فإن النفقة الثانية للإنتاج للوحدة الواحدة من الطاقة تكون مرتفعة للغاية ، لذا يصبح من الأنسب الإستمرار في الإنتاج حتى ولو لم تغط المبيعات سوى جزء من التكاليف الإجمالية مما يؤدي إلى فائض إنتاجي يضغط بدوره على الأسعار.

وبذلك فإن التكلفة المتغيرة لوحدة الطاقة في الأجل القصير تشكل نسبة ضئيلة من إجمالي التكاليف، ومعنى ذلك أن التكاليف الرأسمالية هي التي تشكل الجزء الأعظم من تكلفة إنتاج وحدة الطاقة¹.

سادسا/ موارد الطاقة من الموارد الناضبة ومتجددة.

تغطي مصادر الطاقة التقليدية من بترول و غاز طبيعي وفحم ويورانيوم أكثر من 94% من إجمالي الطاقة التجارية في العالم، وتغطي الطاقة المائية باقي هذه النسبة كما أن إنتاج هذه المصادر لا يناسب مع إحتياجاتها²، وحيث أن من المعروف أن الموارد الطبيعية من الطاقة الهيدروكربونية عرضة للنفاذ، وذلك لمحدودية ما هو متوافر في الطبيعة وعدم إمكان تجديدها بعد إستخدامها، أو إعادة تكوين مخزون منها مطلقا حيث إن تكوين هذا المخزون يتطلب ملايين السنين.

وبما أن الموارد المستخدمة حاليا من الطاقة من الموارد الناضبة بإستثناء بعض الموارد المتجددة وهي محدودة الإستخدام، إذن فإن صناعة الطاقة التي تعتمد على هذه الموارد الناضبة سوف تواجه صعوبة في المستقبل نتيجة قرب نضوب تلك الموارد.

سابعا/ الطاقة من الصناعات الملوثة للبيئة و أخرى غير ملوثة.

يلاحظ أن صناعة وإستخدام معظم أنواع الطاقة ذو طبيعة ملوثة للبيئة، حيث إن تكرير البترول وإستخدام المنتجات البترولية بإحراقها تولد عنه أبخرة ومخلفات

(1) -حسام الدين محمد السيد، مرجع سابق ، ص 19.

(2) -علي احمد عتيقة، دور الطاقة في التعاون بين الشمال والجنوب، مجلة النفط والتعاون العربي ، الكويت 1983 ، ص 64.

صلابة تكون ملوثة للبيئة، كما أن محطات توليد الكهرباء بإستخدام الطاقة النووية لها نفس الأثر الملوث للبيئة من حيث وجود إشعاعات ملوثة للبيئة كما توجد أيضا مشكلة التخلص من النفايات النووية حيث أن المصادر النظيفة للطاقة لا ينتظر إستخدامها بشكل واسع في الوقت الحالي مثل الطاقة الشمسية نتيجة وجود عقبات تكنولوجية أمام إستخدامها بشكل تجاري.

الفرع الثاني: مقارنة الطاقة المتجددة بالطاقة التقليدية.

يمكن تلخيص الفرق بين الطاقة المتجددة والطاقة الغير متجددة التقليدية فيمايلي.

جدول رقم (17)

مقارنة الطاقة المتجددة بالطاقة التقليدية.

وجهة المقارنة	الطاقة المتجددة (البديلة)	الطاقة التقليدية (غير متجددة)
-مصادر الطاقة	الشمس، الرياح، المائية(النووية بديلة)، الكتلة الحية	الفحم، البترول، الغاز الطبيعي
نوع المصدر	طبيعي مرتبط بالبيئة وانسياب مستمر	مخزون مركز تحت الأرض
المدة المتاحة من الطاقة	لانهاية	محدودة
تكلفة تجهيز المصدر	مجانية	أكثر من 1 دولار/ك وات وفي هي في تزايد
تكلفة المعدات	عالية	متوسطة
تكلفة بعد التجهيز	مجانية (استعمال مجاني)	استعمال غير مجاني في ارتفاع مستمر
موقع الاستخدام	مرتبطة بظروف المناخ والتضاريس	يمكن نقلها من مكان لآخر
حجم الوحدة الأزرمة لاستخدام	الوحدات الصغيرة اقتصادية	استخدام الوحدات الكبيرة يحسن السعر
المهارات الأزرمة	مهارات بسيطة ومتوسطة	مهارات عالية (كهربائية وميكانيكية)
تلوث البيئة	منخفض جدا	عامل ملوث أساسي للبيئة

المصدر : علي احمد عتيقة ، مرجع سبق ، ص 66 .

يوضح الجدول رقم (17) تلخيص الفرق بين الطاقة المتجددة و الطاقة التقليدية الغير متجددة ، إذ تتنوع مصادر الطاقة المتجددة ، من شمسية ، و طاقة ريحية، و طاقة مائية، و طاقة جوفية إلى غير ذلك ، في حين تبقى مصادر الطاقة التقليدية تعتمد أساسا على الفحم ، و البترول ، و الغاز الطبيعي ، وهي تختلف كذلك في المدة المتاحة من الطاقة ، فالطاقة البديلة و المتجددة مدة إستعمالها لا نهائية أما الطاقة التقليدية فهي تصنف ضمن الموارد الناضبة التي تنفذ بشكل نهائي في كل مرحلة من مراحل إستهلاكها، و من ناحية نوع المصدر و موقع الاستخدام ، فالطاقة المتجددة نوع مصدرها طبيعي مرتبط بالبيئة ، و موقع استخدامها مرتبط بظروف المناخ و التضاريس ، عكس الطاقة التقليدية التي يعتبر نوع المصدر فيها عبارة عن مخزون مركز تحت الأرض ، و موقع استخدامها غير محدد إذ يمكن نقلها من مكان إلى آخر بعدة وسائل .

و بالنظر للمهارات و التكاليف اللازمة لإنتاج و تجهيز الطاقة المتجددة فهي تتطلب مهارات بسيطة و متوسطة و بتكلفة تجهيز و إستعمال عالية ، مقارنة بنظرتها من موارد الطاقة التقليدية التي تتطلب مهارات عالية (كهربائية و ميكانيكية) ، و بتكلفة متوسطة ، إذ تختلف كلفة إنتاج الطاقة المتجددة مع المصادر التقليدية بحسب البلدان و مصادر الطاقة المتوفرة فيها ، ففي البلدان التي لا تتمتع بمخزون من الوقود الاحفوري يمكن لكلفة طاقة الرياح مثلا ان تنافس كلفة الطاقة المولدة عبر المصادر التقليدية ، أما بالنسبة للطاقة الشمسية ، فإن تكلفة توليد الطاقة عبر الألواح الضوئية عادة ما تكون أقل من تكلفة توليد الطاقة من موالدات الديزال ، هذا يعني أنه يمكن لتكنولوجيا الألواح الضوئية أن تشكل بديلا فعالا من حيث التكلفة للمولدات في المناطق النائية .

و من ناحية تلوث البيئة فتعتبر الطاقة التقليدية مصدر ملوث للبيئة أكبر من الطاقة المتجددة ، إذ تعد مصادر الطاقة المتجددة من المصادر النظيفة و الغير ملوثة للبيئة و التي تسمى في بعض الأحيان الطاقة النظيفة ، عكس مصادر الطاقة التقليدية (كالفحم و البترول و الغاز الطبيعي) التي تآثر سلبيا على الطبيعة، و بالتالي تسبب في تلوث سطح التربة ، و الهواء ، و المياه السطحية و الجوفية .

المبحث الثالث: الأهمية النسبية لاستخدام الطاقة.

يمكن قياس مدى تقدم الإنسان من خلال قدرته في التحكم و استغلال مختلف مصادر الطاقة الموجودة في الطبيعة بالصورة التي تعطي أفضل النتائج ، وقد بدأ الإنسان أولى خطواته في سلم الحضارة بعد استخدامه النار في التدفئة و لاستضاءة و الطبخ و غير ذلك ، و خلال القرون الطويلة التي عاشها الإنسان بعد ذلك ضل يبحث عن سعادته و رفاهيته مرتبطين ارتباطا وثيقا بالتحكم في مختلف أشكال مصادر الطاقة كالفحم و النفط ، و تمكن في الفترة الأخيرة من أن يصل إلى وسائل فعالة للحصول على الطاقة و تسخيرها لمختلف المقاصد بل أن محاولة الإنسان غزو الفضاء الخارجي ذاتها إنما تحقق عن طريق التحكم في الطاقة .

المطلب الأول: أهمية الطاقة على الصعيد العالمي.

تعتبر الطاقة المفتاح الرئيسي لنمو حضارة الإنسان على امتداد الحقبات التاريخية لحياته على الأرض ، وهي دائما الوسيلة التي يعتمد عليها الإنسان لتحقيق عالم أفضل وزيادة راحته و سعادته بصورة عامة .

الفرع الأول: أهمية الطاقة.

تعتبر الطاقة المفتاح الرئيسي لنمو حضارة الإنسان على امتداد الحقبات التاريخية لحياة الإنسان على الأرض، وهي دائما الوسيلة التي يعتمد عليها الإنسان لتحقيق عالم أفضل وزيادة راحة وسعادة ورفاه المجتمع البشري بصورة عامة. ويمكن قياس مدى تقدم الإنسان من خلال قدرته في التحكم وإستغلال مصادرها بالصورة التي تعطي أفضل النتائج، وقد بدأ تاريخ الإنسان أولى خطواته في سلم الحضارة بعد إستخدامه النار في التدفئة والإستضاءة والطبخ وغير ذلك. وخلال القرون الطويلة التي عاشها الإنسان بعد ذلك ضل بحثه عن سعادته ورفاهيته مرتبطين ارتباطا وثيقا بالتحكم في مختلف أشكال مصادر الطاقة كالفحم و النفط، و تمكن في الأزمنة الحديثة من أن يصل إلى وسائل فعالة للحصول على الطاقة وتسخيرها لمختلف المقاصد بل أن محاولة الإنسان غزو الفضاء الخارجي ذاتها إنما تحققت عن طريق التحكم في الطاقة.

إن استخدام الطاقة يعتمد بالأساس على توفر المصادر والمهارة التقنية لاستغلال تلك المصادر وتحويلها إلى عمل نافع ولا شك في أن مصادر تلك الطاقة كانت وما تزال متوفرة دائما، إلا أن حاجة الإنسان إلى طرق تحويلها وتطويرها ستظل في تزايد مستمر مع مواكبة الطلب المتزايد على الطاقة .

وفعلا فقد نما الإستهلاك العالمي من مصادر الطاقة نمو كبيرا خلال العقود الأخيرة فقد بلغ الإستهلاك العالمي من مصادر الطاقة عام 1978 نحو 8755 مليون طن متري مقابل 4346 مليون طن متر، عام 1950 أي بمعدل نمو سنوي مركب بلغ 4.1%.

وإن الملاحظ أن النمو السنوي للإستهلاك العالمي لمصادر الطاقة قد نما بسرعة متميزة منذ السبعينات¹، وقد تطور استخدام الطاقة وتنوعت إستعمالاتها مع التطور الإقتصادي والإجتماعي للشعوب، سواء من حيث تعدد مصادر وكفاءتها أو من حيث تطور إستهلاكها ومجالات إستعمالاتها المختلفة.

وفي عصرنا الحديث، حظي النفط خاصة كمصدر أساسي للطاقة من بين المصادر الأخرى بأهمية بالغة لم ينلها أي منتج آخر طوال القرن العشرين، وقد دخلت البشرية القرن الحادي والعشرين، ولا يزال النفط يأتي في المقام الأول من حيث الأهمية، بل تعمقت مكانته كسلعة إقتصادية ومادة إستراتيجية حيوية لكل دول العالم بمختلف مستويات نموها، وأصبح للنفط في الوقت الراهن الدور المباشر في إدارة عجلة النمو الإقتصادي، وفي تحريك وقائع الصراعات العالمية بسبب حاجة العالم المتنامية من الطاقة التي يفرضها التطور الإقتصادي والإجتماعي².

إلا أن التحديات المستقبلية تجبر العالم على تبنى سياسات طاقوية ولو بعيدة المدى تهدف إلى تغطية جزء من إحتياجاتها بمصادر الطاقة المتجددة غير ناضبة كبديل عن الطاقة والمحروقات التقليدية المستعملة حتى الآن، وهناك عدة أهداف

(1) - عبد علي الخفاق و المهندس كاظم، خطير، مرجع سابق ، ص 11 .

(2) - عيسى مقلبد ، قطاع المحروقات الجزائرية في ظل التحولات الاقتصادية، مذكرة ماجستير ، جامعة باتنة ، سنة 2008 ، ص 12 .

تدخل بشكل واضح ضمن أهداف وبرامج تعمل على ضمان الطاقة و استعمالاتها على المدى البعيد والتخفيف من الاعتماد الكلي على المحروقات.

الفرع الثاني: أهمية مصادر الطاقة التقليدية.

يعكس التطور الإقتصادي للعديد من الدول الصناعية زيادة إستخدام هذا النوع من الطاقة، وهي الطاقة التقليدية كونها تتوفر بكميات كبيرة وسائرة المفعول مع التكنولوجيا العالمية وتختلف أنظمة الطلب على الطاقة حسب البلد وحسب المصدر كذلك.

ويمكن ملاحظة الإختلاف في الطلب على الطاقة وأهميتها حسب الفترة الزمنية، إذ نجد في الفترة السابقة لسنة 1973 إستمرار وزيادة إستخدام البترول من إجمالي الطاقة التقليدية على مستوى العالم، هذا على حساب التناقص في إستخدام الفحم.

وبالإنتقال إلى مجموعة الدول نرى أن إستخدام البترول يحتل أهمية مرتفعة من بين الاجمالي المستخدم من المصادر الأولية للطاقة في دول السوق الحر المتقدم، فيصل إلى حوالي النصف للإحتياجات الإجمالية من الطاقة الأولية في هذه الدول، كما يحتل البترول أهمية كبيرة من الناحية الإقتصادية في الدول النامية وخاصة المصدرة للبترول إذ يلعب دورا هاما في زيادة الناتج القومي الإجمالي لدولة، وبإعتماد العديد من الدول في دخلها وبنسبة كبيرة على عائدات الطاقة البترولية فإنه يعتبر جزء من إقتصاديات تلك الدول والتي تعتمد في نشاطها التجارة ومدخولها الإقتصادي على هذا النوع من الطاقة، ويبلغ معدل استخدام البترول في الدول النامية حوالي 82% من إجمالي إستهلاك الطاقة، ثم يأتي الفحم في المرتبة الثانية بعد البترول، ويرتكز إستخدامه في عدد محدود جدا من الدول النامية من بينها، الهند، وجنوب إفريقيا، والأرجنتين، وكوريا الجنوبية¹ وعلى هذا الأساس نجد ان استخدام الطاقة التقليدية بمختلف مصادرها تعطي نفس كبير للإقتصاديات الدول كونها متوفرة بكميات كبيرة ولا تتطلب رؤوس أموال كبيرة و تشير العديد من

(1) - حسن عبد العزيز حسن، الطاقة في العالم اليوم، مرجع سابق ، ص ص ، 149-150 .

الدراسات المتخصصة إلى أن الطاقة التقليدية وبالأخص البترول سيظل المصدر الرئيسي للطاقة في العالم خلال المستقبل المنظور فخلال الثلاثين عاما الماضية تم استهلاك وإستخدام العالم أكثر من 575 بليون برميل من البترول، وتشير أفضل التقديرات إلى أن البترول الممكن إستخلافه هو أكثر من ضعف ما كان عليه منذ 20 عاما، ويقدر ما يحتويه باطن الأرض من البترول بأكثر من تريليون برميل. * بعض النقاط الهامة للطاقة التقليدية.

أولا/العائدات تصدير البترول:

تلعب عائدات البترول والطاقة الأولية ككل دورا رئيسيا في الدخل الوطني للعديد من الدول، مع أن هذه العائدات غير ثابتة المستوى لأنها عرضة للتذبذبات في أسعار البترول والغاز والفحم، والتي تؤثر فيها عدة عوامل مختلفة ولا شك أن التغيرات في السوق العالمية للطاقة تؤثر سلبا أو إيجابا على دخل الدول التي تعتمد على عائدات الطاقة في إقتصادياتها ومن ثم على قطاعاتها المختلفة، و ثم تسعى الدول المصدرة للبترول والغاز إلى تقليل الآثار السلبية الناجمة عن هذه التقلبات وذلك عن طريق توسيع قاعدة الدخل الوطني وخفض الإعتماد على العائدات البترولية، حيث إنخفضت حصة البترول من الناتج المحلي في المملكة العربية السعودية على سبيل المثال من 60% في السبعينات إلى نحو 35% عام 2005.

ثانيا/ من ناحية تأهيل وتوظيف اليد العاملة.

يعد قطاع الطاقة التقليدية (فحم، بترول، وغاز طبيعي) من أكثر القطاعات الصناعية نجاحا في العديد من الدول المتوفرة فيها هذا النوع من الطاقات وهو يساهم بنسبة عالية إلى تخفيض حدة البطالة وامتصاص اليد العاملة وتوفير مناصب شغل في قطاعاته المختلفة سواء كانت الاستكشافية أو التحويلية (تكرير وتصفية) أو صناعية¹، بالإضافة إلى الأعمال الأخرى التي يمكن أن تكون جزء لا يتجزأ من صناعة البترول وهي أعمال التسويق والتوزيع والنقل إلى غير ذلك مما يمكن أن توفره هذه الطاقة من مناصب عمل.

(¹) - سعد عبد الله السبتى ، 2007 ، <http://www.alriyadh.com/2007/02/14/article224684.html>

ثالثاً/ تزويد مختلف الصناعات والمرافق بإحتياجاتها من الطاقة.

تزود الصناعة البترولية الأنشطة الإقتصادية المختلفة مثل الصناعة والزراعة والكهرباء وتحتية المياه، وغيرها من الأنشطة الإقتصادية بجميع متطلباتها من الطاقة، ولقد إستطاعت العديد من الدول النفطية خلال الأعوام القليلة الماضية من بناء صناعات عديدة ومختلفة أبرزها صناعة البتروكيميائية، وإستطاعت أن تمتاز بمكانة مناسبة في العالم وذلك من خلال إستخدام الغاز في هذه الصناعة كلقيم وكمصدر للطاقة¹.

الفرع الثالث: أهمية مصادر الطاقة المتجددة (البديلة).

باعتبار العالم بحاجة إلى استخدام أكثر للطاقة الطبيعية و المتجددة ، و اعتمادها بدلا من الوقود التقليدي الذي نستخرجه من باطن الأرض ، كما أن الكمية الضخمة التي نستخرجها يوميا لتأمين حاجة الإنسان من الوقود ، تساهم في تغيير المناخ و تلوث الهواء ، هذا ما يجعلنا نفكر في بديل آخر للطاقة الذي بإستطاعته أن يحقق العديد من الإغراض التي يمكن ان ندرجها فيما يلي .

أولاً/ أمن الطاقة.

إقتحمت الطاقات المتجددة والبديلة مصطلح " أمن الطاقة" وأصبحت المكونات الأساسية له بالتضافر مع الكهرباء والغاز والنفط، وفرضت الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة النووية وجودها كأحد المنافع الطاقوية البديلة والغير الناضبة والنظيفة في الوقت ذاته² ، ومع ذلك فإن التوزيع الغير عادل لمخزون الطاقة التقليدية بين الدول وكذلك الحاجة الملحة للحصول على مصادر الطاقة بشكل أكبر قد أدى إلى كثير من نقاط الضعف والسلبيات التي تهدد الأمن العالمي وعدم الإستقرار السياسي في الدول المنتجة للطاقة³. كل ذلك يدعو إلى التوجه نحو

(1)- سعد عبد الله السبتي ، المرجع السابق .

(2) - رامي زيدان، أمن الطاقة، 11، 01، 2009

<http://www.aliqtisadi.com/index.php?mode=article&id=2118>

(3) - بتاريخ 2010، أمن الطاقة و التكنولوجيا <http://ar.wikipedia.org/wiki/> أمن الطاقة والتكنولوجيا المتجددة

الطاقات المتجددة والبديلة كمصدر امن لتوفير وتأمين إحتياجات الطاقة في المستقبل القريب.

ثانيا/ الأمن الاقتصادي.

إن تكنولوجيات الطاقات المتجددة والخدمات المتعلقة بها لها علاقة وثيقة بالأغراض المنزلية المختلفة مما ينتج عنه فتح سوق كبير لتسويق تلك التكنولوجيات، وبالنظر إلى الدنمارك ونجاحها المتميز في تسويق صناعة توربينات الرياح كنموذج يعطي الدرس في كيفية أن تكون رائدا على مستوى العالم في تصدير التكنولوجيات والخدمات.

وبالطبع فإن تحقيق التقدم في هذا المجال يعطي فرصة للإغتنام 60% من السوق العالمي وحوالي 70% من حجم التصدير المتوقع وحيث ان هذا السوق تضاعف 10 مرات فقط فيما بين عام 1988 و 1997 مما يوضح الإمكانيات العملاقة أمام هذا السوق ، ويقدر الإتحاد الأوروبي أن حجم هذا السوق سوف يصل إلى 19 مليون دولار أمريكي سنويا في عام 2010.

وأن نشر تكنولوجيات الطاقة المتجددة والذي عادة ما يزيد من تنوع مصادر الطاقة الكهربائية، من خلال التوليد المحلي، يساهم في مرونة النظام ومقاومته للصدمات المركزية، وتعتمد أهمية نقل التكنولوجيا في الطاقة المتجددة على مجموعة من العوامل التي تشمل تغلغل مصادر الطاقة المتجددة والبديلة وكذلك إستخداماتها في مجالات عديدة، وسهولة الإتصال على نطاق أوسع مع هذا النظام.

ثالثا/ تأمين التنمية المستقبيلة.

إن 2 مليار من سكان العالم وخاصة في الدول النامية يعيشون بدون كهرباء أو تسخين أو إضاءة أو خدمات، وقد نصت الأجندة 21 في مؤتمر الأمم المتحدة "بريو دي جانيرو" على إعطاء الأولوية لإستخدام الطاقات المتجددة في تطوير المناطق النائية والتي تحتاج إلى توفير الخدمات¹.

(1) - محمد ابو زيد عبد الجواد، مرجع سابق ، ص 60.

رابعاً/ أمن البيئة.

إن الإهتمام المتزايد حول الأمطار الحمضية وتغير المناخ العالمي منذ أواخر الثمانينات يدعو إلى التوجه نحو التكنولوجيات التي تدعم إستخدام مصادر الطاقات المتجددة كمصدر أساسي للطاقة، ففي مؤتمر الأمم المتحدة حول تغير مناخ الأرض المنعقد بكيوتو، نص البرتوكول الختامي على دعوة دول العالم إلى إعطاء مزيد من الإهتمام نحو إستخدام الطاقات المتجددة لما لها من أهمية في تقليل تأثير انبعاث الغازات الضارة.

ويأتي غاز ثاني أكسيد الكربون وخفض نسبة تواجدته في الغلاف الجوي في المقام الأول وتظهر أهمية إستخدام الطاقات المتجددة في الورقة التي قدمها الإتحاد الأوروبي تحت عنوان الورقة البيضاء للطاقات المتجددة والتي أوضح فيها أن تضاعف إستخدام الطاقات المتجددة سوف يقلل من انبعاث ثاني أكسيد الكربون بمقدار 402 مليون طن كل عام خلال 2010 وهو ما يعني خفض كمية ثاني أكسيد الكربون في الجو بمقدار ثلث الكمية المطلوب خفضها.

خامساً/ الأمن الاجتماعي.

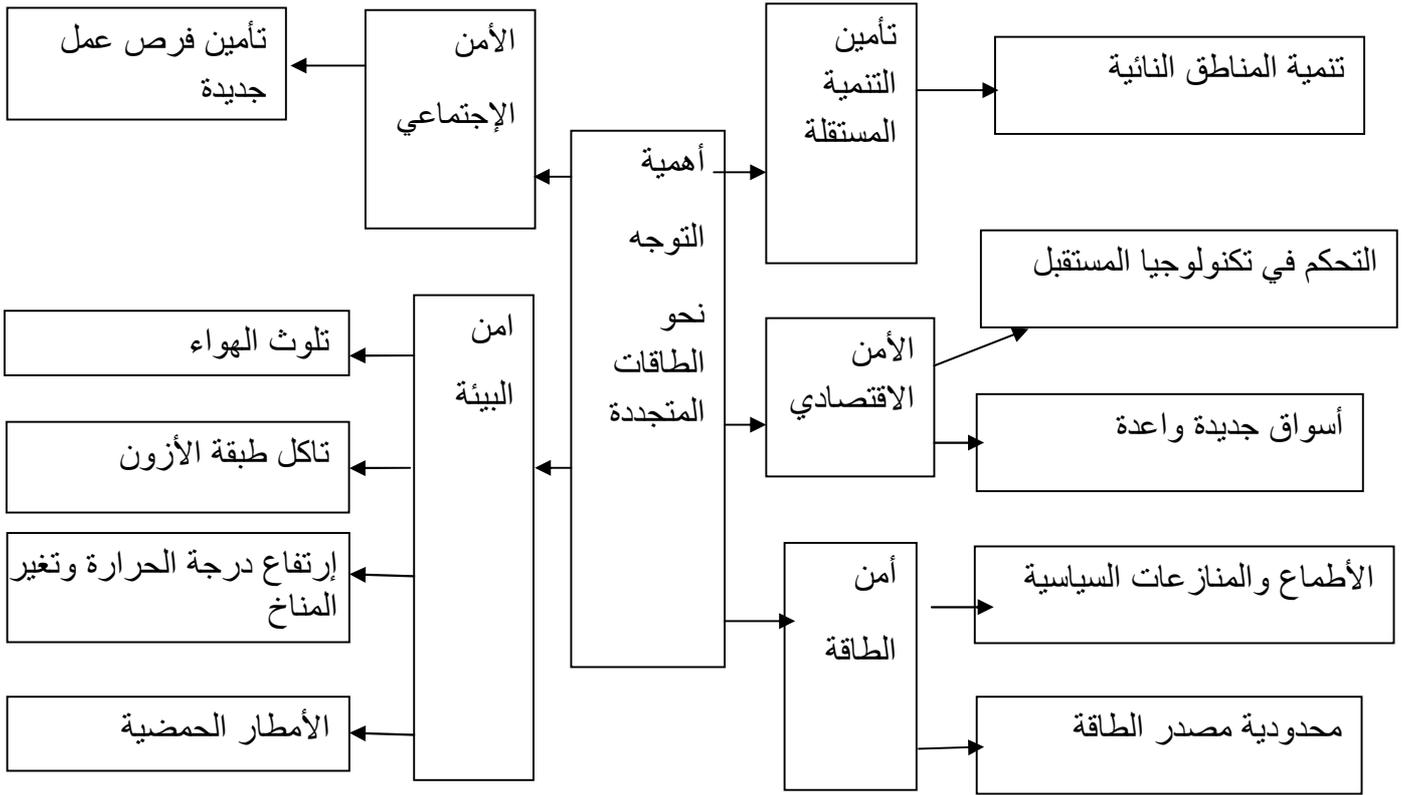
إن التوجه نحو إستخدام الطاقات المتجددة سوف يتيح توفير عدد من الشرائح الوظيفية الجديدة في كثير من المجالات والتخصصات، بداية من الأبحاث والتصنيع إلى الخدمات والتركييب والصيانة والتوزيع وغيرها وفي دراسة لمركز دراسات الطاقة بالإتحاد الأوروبي أوضح انه يمكن توفير 500000 فرصة عمل جديدة في عام 2010 في نطاق الإتحاد الأوروبي¹.

و يوضح الشكل رقم (14) ملخص لاهمية الطاقة المتجددة من حيث تأمين التنمية المستقلة ، و الأمن الاقتصادي ، وكذلك من أمن الطاقة نفسها.

(1)-محمد ابو زيد عبد الجواد ، المرجع السابق، ص 61.

شكل رقم (4)

ملخص لأهمية الطاقة المتجددة في الشكل المقابل



المصدر : محمد ابو زيد عبد الجواد ، مرجع سابق ، ص 60.

وبالنظر إلى تلك الأهمية لمختلف مصادر الطاقة في الحياة نجد أنها قد اجتمعت كلها في ضرورة استخدام الطاقات المتجددة وأنه أصبح شيء لا بد منه ، أذ سنجد في يوم ما على استخدامها لأنها ستكون المصدر الوحيد للطاقة ، فهي تأمن لنا التنمية المسدامة في تزويد المناطق النائية بمصدر بديل عن الطاقة التقليدية المكلفة في تلك المناطق ، وكذلك لها دور في الامن الاقتصادي في التحكم في تكنولوجيا المستقبل ، وفتح أسواق جديدة واعدة ، كم تعتبر الحل الوحيد في فك النزاعات و الاطماع القائمة على الطاقة التقليدية في هذا العصر ، دون أن ننسى دورها الفعال في المحافظة على البيئة و المحيط الذي نعيش فيه.

المطلب الثاني: مجال استخدام الطاقة المتجددة في العالم.

إن الطلب والإستخدام المتزايد على مصادر الطاقة بالمقارنة بالمصادر التقليدية المتاحة (بترو، غاز طبيعي) يشير إلى إحتمال حدوث فجوة بين الإنتاج والإستهلاك مستقبلا، وهو ما أدى إلى الإهتمام العالم بإستخدامات الطاقة المتجددة.

الفرع الأول: الموقف العالمي من استخدام الطاقة المتجددة.

إن إحتياجات العالم من الطاقة إرتفعت إرتفاعا كبيرا، وذلك خلال الثلاثة عقود الأخيرة حيث انه مع بداية عام 1960 كان الإستهلاك العالمي من الطاقة 3.3 مليار طن بترول مكافئ، وبنهاية عام 1990 سجلت نسبة الإستهلاك حوالي 8.8 مليار طن بترول مكافئ، وذلك بإرتفاع قدره 166% وبمعدل زيادة سنوي قدره 4.4%، وقد كان النمو في الطلب على الطاقة كبير يفوق معدل طلب الدول النامية حيث إرتفع خلال العقد الماضي في عام 2004 بنسبة فاقت 49%، بينما إرتفع في الدول المتقدمة بمعدل 14 % فقط وبالرغم من أن الدول المتقدمة (الصناعية) تستهلك كميات كبيرة من الطاقة فإنه من المتوقع أن تستمر إرتفاع حصة الدول النامية بإطراد.

ومتوسط إستخدام الفرد للطاقة بدرجة كبيرة ، حيث يعيش ما يقرب من 70% من سكان العالم عند مستوى يصل فيه متوسط نصيب الفرد من إستهلاك الطاقة إلى تقريبا ربع مثيله في أوروبا وسدس مثيله في الولايات المتحدة الأمريكية، وفي العديد من الحالات يحول هذا الوضع دون تحقيق الحد الأدنى للنمو الاقتصادي وبالطبع هذا يشكل مشكلة كبيرة تجعل أي دولة تنتهج سياسة سليمة يجب أن تفكر جيدا في حل جذري.

أما في عام 1990 كان 75% من العالم (في الدول النامية)، يستخدم فقط 33% من الإستهلاك العالمي للطاقة ومن المتوقع مع حلول عام 2020 سوف يرتفع تعداد سكان الدول النامية ليسجل 85% من سكان العالم وعلى الأرجح إستهلاكهم يصل إلى ما يقرب 55% من الطاقة العالمية.

ونتيجة لمثل ذلك الإرتفاع الكبير في معدلات نمو إستهلاك الطاقة على المستوى العالمي ونتيجة إقتراب نضوب مصادر الطاقة التقليدية على أثارها الضارة بالبيئة، وأزمة الطاقة العالمية وما تبعها من آثار خطيرة على أسعار المواد البترولية. من هنا بدأ العالم على إختلاف أنظمتها وإيديولوجياتها بالإهتمام بالبحث

والتطوير خصوصا في مجال استخدام مصادر الطاقة المتجددة التي أصبحت جديدة وبدا استغلالها على المستوى التجاري العالمي من منتصف القرن العشرين تقريبا. وتوفر مصادر الطاقة المتجددة والبديلة دون الطاقة الهيدروليكية حوالي 2.3% من المتطلبات الكلية للطاقة، وذلك مع بداية القرن الحادي والعشرين، ومن المتوقع ان تؤدي المصادر المتجددة دورا متزايدا في الطاقة المستهلكة والمستخدمة عالميا حتى 2020 .

الإستثمارات التراكمية في الطاقة المتجددة على المستوى العالمي تقدر بنحو 889 بليون دولار أمريكي وذلك حتى عام 2020 ، بينما في حالة وجود دعما سياسيا كبيرا وحتى تساهم بما نسبته 10% من الطاقة الكلية فإن الإستثمارات التراكمية المطلوبة تصل إلى ما يقرب من 2427 بليون دولار¹.

الفرع الثاني: إمكانية استثمار وإستخدام الطاقة المتجددة عالميا.

إنه من منطلق التخطيط وإرساء الإستراتيجيات والسياسات المستقبلية للطاقة على أسس وقواعد راسخة ومن خلال الوعي الكامل والإدراك السليم بمدى التفاعلات والتداخل بين القطاعات المختلفة وفي ظل العديد من التطورات والتوقعات لتطور الأحداث على الساحة العالمية وما يمكن أن تسفر عنه الأحداث والتحويلات المستقبلية من إعادة رسم وتحديد لملامح العالم مع إطالة القرن الحادي والعشرين لكل ذلك وضع قطاع الطاقة العالمي في مقدمة إستراتيجيته إمكانية الاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة وتعميق إستخداماتها في عدة مجالات. ولقد دخلت معظم مصادر الطاقة المتجددة مرحلة الاستثمار التجاري ويمكن بيان الإنتاج والإستهلاك الفعلي والمتوقع من مصادر الطاقة المتجددة والبديلة حتى نهاية عام 2025 وهو ما يتضح من الجدول رقم (19) ، التالي .

(1) - خلود حسام حسين حسن، مرجع سابق ، ص 72.

الجدول رقم (19)
الإستهلاك العالمي من الطاقة المتجددة في الفترة من 1990 إلى 2025
(كوارديليون وحدة حرارية بريطانية)

متوسط التغيير السنوي 2025/2001	2025	2020	2015	2010	2005	2001	2000	1990	منظمة الدول
1.6	25.2	24.0	22.8	21.6	20.0	17.1	18.6	15.6	اجمالي الدول الصناعية
2.4	20.8	19.3	17.8	16.2	14.0	11.8	11.6	8.0	أجمالي الدول النامية
1.1	4.1	4.0	3.9	3.7	3.6	3.0	3.0	2.8	الاتحاد السوفياتي السابق وأوروبا الشرقية
1.9	50.0	47.3	44.5	41.5	37.6	32.2	32.8	26.4	إجمالي العالم

المصدر: 2010 ، <http://www.eia-doe.gov/oiaf/iea/tbl2008.html> source:

ومن الجدول (19) السابق تبين أن الإستهلاك العالمي من الطاقة المتجددة عام 1990 سجل 26.4 كوادريليون وحدة حرارية بريطانية وبنهاية عام 2001 إرتفع الإستهلاك إلى 32.2 كوادريليون وحدة حرارية بريطانية ومن المتوقع أن يزيد الإستهلاك إلى 50.0 كوادريليون وحدة حرارية بريطانية بحلول عام 2025، وهذا معناه أن هناك إمكانية إستثمار في مجال إستخدام الطاقة المتجددة على نطاق تجاري عالميا ونتيجة هذا الإستثمار يتزايد معدل القدرة المولدة وترتفع سنويا بنسبة 1.9% حتى عام 2025 ، وأن كل ما ينتج يستهلك وذلك لأن هذه الطاقات تغذي الشبكة الكهربائية ولا تغذي منطقة بعينها. وعلى سبيل المثال أقدمت أوروبا على تحقيق أهداف لحملة علمية تقنية ويتم بمقتضاها تحقيق التالي¹.

(¹) - وهيب عيسى الناصر، و علي عباس الفرغولي، الاتجاهات العالمية في تدريب الفنيين والعاملين في مجال الطاقة المتجددة (تجربة دول جنوب شرق آسيا و الدول الأوروبية) ، سنة 2002 ، ص 5.

1- أنه يتم نصب مليون لوح فوتوفلطي عام 2003 و 15 مليون متر مربع من المجمعات الشمسية*.

2- سوف يتم نصب 510 آلاف ميجاوات من مولدات طاقة الرياح .

3- نصيب 10 آلاف ميجاوات من أجهزة إنتاج الطاقة من الكتلة الحيوية و5 مليون طن من الغاز الحيوي السائل، 1 ميجاوات من أنظمة الغاز الحيوي.

4- تهدف أوروبا إلى إرتفاع مساهمة إنتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة المتجددة من المعدل 6% إلى معدل 12% بحلول عام 2010 وهذا يدل على أن هذه الدول ذات إمكانية كبيرة للإستثمار في تلك المجال وأكد الغرض الأساسي ليس من أجل بيئة نظيفة فقط ، ولكن بالتأكيد لمواجهة نضوب الطاقات التقليدية مستقبلا.

المطلب الثالث: خصائص و أهداف الطاقة الاقتصادية.

هناك عدة خصائص و أهداف اقتصادية نجدها وراء الطاقة ، يمكن دراستها فيما يلي .

الفرع الأول: الخصائص الاقتصادية للطاقة.

تختص إقتصاديات الطاقة بصفة عامة بمدى وفرة مواد الطاقة وعلاقتها بالنشاط الاقتصادي¹ حيث تدرس إقتصاديات الطاقة أثر قوى السوق على الموارد المختلفة من مصادر الطاقة، كذلك تحدد العلاقة بين كل من إنتاج وإستهلاك الطاقة والمتغيرات الإقتصادية الكلية وتهتم إقتصاديات الطاقة بالطريقة التي تتغير بها تلك العلاقة عبر الزمن وبين مختلف الدول،² وكذلك طريقة تأثيرها بالتغيرات في نفقة الطاقة والتغيرات التي تطرأ على وفرة عناصر الإنتاج الأخرى، وللطاقة عدد من الخصائص هي :

(1)-Eden et al."Energy Economics ". Cambridge University press. 1981 p , 51 .

(*)- المجمعات الشمسية ، هي محطة شمسية متكاملة بالشبكة الكهربائية (محطة مشتركة شمسية) يتم فيها خلال فترة وجود الإشعاع الشمسي تحقيق نظام مشترك لإنتاج جزء من الطاقة الكهربائية اللازمة لوحدة التحلية من نوع التناضح العكسي والطاقة الحرارية المطلوبة لوحدة تحلية تبخيرية متعددة التأثير ذات درجة الحرارة المنخفضة. مما يؤدي ذلك إلى انخفاض معدل استهلاك الوقود في الشبكة الكهربائية لإنتاج الطاقة الكهربائية ومياه التحلية.
(2)- منى البرادعي، صفحة عن إقتصاديات البترول ، القاهرة 1999.

● الطاقة ليست نوعا واحدا، وإنما تشمل العديد من الأشكال يمكن إحلالها محل بعضها البعض وذلك إذا توافر عدد من الشروط مثل وجود التكنولوجيا التي يقوم عليها الإحلال وكذلك تحمل تكاليف ذلك الإحلال.

● الطاقة لها مقومات الصناعة، فهي صناعة لها كل خصائص الصناعات الأخرى مثل صناعة الحديد والصلب أو صناعة النسيج، ولكن درج على تسميتها بالخدمة لأن الغالبية العظمى إن لم يكن كل المستخدمين للطاقة يستخدمونها في عملية وسيطة من أجل الحصول على خدمة من وراء إستخدامها، ولذلك سميت بالهدف من إستخدامها.

البتروول يمثل صناعة عمليات البحث والتنقيب والتكرير للحصول على منتجات جديدة منه، وبذلك فإن البتروول يمثل صناعة تمر بنفس المراحل التي تمر بها الصناعات الأخرى، وتستخدم فيها عوامل الإنتاج من عمل ورأس مال، كما أن محطات توليد الكهرباء تمثل مصانع الطاقة الأخرى وبذلك تكون الطاقة صناعة وليست خدمة.

الفرع الثاني: الأبعاد الاقتصادية للطاقة.

من بين أهم الأهداف الاقتصادية للطاقة.

-تخفيض كلفة الطاقة من أجل المجتمع أي على الصعيد الكمي البحث عن كيفية الحد من استهلاك الطاقة ضمن مستوى معيشي يرضي الجميع وعلى الصعيد الكيفي حصر إنتاجها بأقل تكلفة ممكنة.

-تأمين ضمانات كافية لتوفير الطاقة، وذلك بعدم حصر الإهتمام بمصدر واحد وإنما بتنويع المصادر المستعملة وبالتالي الإهتمام بالأبحاث المتعلقة بها.

-تحسين هيكله الميزان التجاري بقيمة إنتاج الطاقة إنطلاقا من المصادر

الأولية المتوفرة وطنيا وعالميا.

-حماية البيئة وتحسينها.

وهذه الأهداف ليست متعلقة ببعضها البعض، وهي أحيانا متناقضة فالحد من كلفة الإنتاج لا يعني الحد من عجز الميزان التجاري، والرغبة بتوفير الطاقة يمكن أن تساهم في الحد من تلوث حينا وفي زيادة أخطاره حينا آخر .

يفترض كل ذلك تعين الإختيارات وتحديد سلم الأولويات ذلك أن المسألة ليست ذات طابع تكنولوجي بحت أو اقتصادي، وإنما تختلف معطياتها تبعا لإختلاف الدول، فالبلاد العربية تتميز بالغنى في مصادر البترول، لكنها تعاني من جهة أخرى من مشاكل في التسويق والتصنيع والتنمية وتجدر الإشارة هنا إلى أن الاتجاهات في أبحاث الطاقة المتبعة في بلاد أخرى كالولايات المتحدة والدول الأوروبية، لا تتسجم بالضرورة مع ضرورات المنطقة العربية بأسرها.

إن سياسة الطاقة هي قبل كل شيء إختيار لنوع المدينة المطلوبة محددة نوع من الوعي الجماعي وينعكس على المجتمع بكامله، لكن هناك إختلافا أساسيا في هذا الوعي تبعا للدول المعنية ودرجة التصنيع والتقدم العلمي فيها، فهناك مجتمعات يزداد استهلاك الطاقة فيها بنسبة معتبرة سنويا حيث يستمر الإنسان في تبذير الطاقة، وتدل الدراسات على أن إستهلاك الإنسان للطاقة سوف يتضاعف كما تم توضيحه في غضون السنوات القليلة القادمة عما هو عليه الآن وذلك من أجل رفاهيته وراحته.

وقد أثبتت أخيرا مجموعة من خبراء الأقتصاد انه إذا اتخذ الإنسان إحتياطات جدية في الاقتصاد المتعلق بالطاقة وإذا عمل على تنمية موارده الطبيعية وإذا نوع مصادر تموينه بالطاقة يصبح بإمكانه الإستغناء عن المفاعلات النووية.

والإحتمال الآخر هو الحد من الإسراف في الطاقة، حينما تصبح الزيادة في الإستهلاك لا تتعدى 20% سنويا، ويصبح بالإمكان إسترجاع قسم كبير من الحريرات الضائعة في القطاع الصناعي¹.

(1) - عمر شريف، استخدام الطاقات المتجددة ودورها في التنمية المستدامة، دراسة حالة الطاقة الشمسية الجزائر، رسالة دكتوراه ، جامعة الحاج لخضر، سنة 2007 ، ص ص ، 39-40.

خلاصة الفصل الأول:

بناءً على الدراسة السابقة و التي أعطت صورة شاملة على الطاقة التقليدية و المتجددة ، حيث تم التطلع على إنتاج و إستهلاك و إحتياطي الطاقة التقليدية و تعريفها وكذلك التعرف على مختلف مصادر الطاقة من غاز طبيعي و فحم حجري و بترول بالنسبة للطاقة التقليدية و شمسية و ريحية و نووية و جوفية ... بالنسبة للطاقة المتجددة و البديلة.

و منه الطاقة ليست نوعا واحدا ، و إنما تشمل العديد من الأشكال يمكن إحلالها محل بعضها البعض وذلك إذا توافر عدد من الشروط مثل و جود التكنولوجيا التي يقوم عليها الإحلال و كذلك تحمل تكاليف ذلك الإحلال . و نرى أيضا زيادة الإنتاج و الاستهلاك العالمي من الطاقة خاصة التقليدية منها في الوقت نفسه الذي تنخفض فيه إحتياجات هذه الطاقة من فترة إلى أخرى . وكذلك وهي تختلف عن بعضها البعض من ناحية طاقة تقليدية ناضبة و ملوثة للطبيعة و طاقة متجددة و نظيفة.

أما بالنسبة لأهمية إستخدام الطاقة فهي تعتبر بطبيعة الحال المفتاح الرئيسي لنمو الحضارات على إمتداد الحقبات التاريخية ، وهي الوسيلة التي يعتمد ها الإنسان لتحقيق عالم أفضل.

الفصل الثاني

تطور العرض و الطلب على الطاقة في الجزائر

مقدمة:

يرتبط الطلب على الطاقة إرتباطا و وثيقا بمستوى النشاط الاقتصادي و معدلات نموه التي تعتبر أهم العوامل المؤثرة في حجم و إتجاه الطلب صعودا و إنخفاضا ، و يأتي بعد النشاط الإقتصادي كمتغير مستقل في معادلة العرض و الطلب على الطاقة عدد من العوامل من أهمها أسعار الطاقة ذاتها ،ومعدل نمو السكان إلى غير ذلك من العوامل المؤثرة في معدل الطلب على الطاقة في الجزائر و باقي دول العالم .

و بإعتبار الجزائر من الدول النفطية و المصدرة للطاقة فنحاول من خلال هذا الفصل التطرق إلى أهم أنواع دراسات التنبؤ بالطلب على الطاقة ،وواقع إقتصاد الطاقة في الجزائر ، بالإضافة إلى أهم العوامل المؤثرة في الطلب و العرض على الطاقة و نسبة الطلب و العرض على الطاقة في الجزائر.

المبحث الأول: دراسات التنبؤ بالطلب على الطاقة.

إن تغير مقدار الطلب على الطاقة تبعاً للمتغيرات التي تؤثر عليه بصورة مباشرة أو غير مباشرة يعتبر من الأمور الإقتصادية ذات الأهمية البالغة ، ما يدفع بضرورة التنبؤ بصورة دقيقة على الحاجة الفعلية للطاقة ، ويجب أن يكون التنبؤ مستنداً على كافة العوامل الموضوعية وعلى جميع دراسات التنبؤ بالطلب على الطاقة في فترات المتباعدة وعلى العوامل المؤثرة على زيادة الطلب على الطاقة في العالم¹.

المطلب الأول: دراسات التنبؤ على الطاقة.

تساعد دراسات التنبؤ بالطلب على أي سلعة بتحديد الطاقة الانتاجية للمشروع، وأسلوب الإنتاج ، وكذلك النواحي التسويقية فيما يخص مواصفات السلعة و السعر المقترح للبيع ، وهنا يتم التطرق إلى تعريف و أساليب استخدام دراسات التنبؤ بالطلب على الطاقة كما يلي .

الفرع الأول: تعريف دراسات التنبؤ على الطاقة .

أجرى منذ عقد الخمسينات عدد من المحاولات للتنبؤ forecast بالطلب على الطاقة energy بوجه عام وعلى البترول بوجه خاص. وقد بدأت تلك المحاولات باستخدام الأساليب الإحصائية البسيطة ثم أخذت تتطور إلى أن صارت تعتمد على استخدام النظم والأساليب الشديدة التعقيد والتي تتطلب إستعمال الحاسبات الالكترونية المتقدمة .

ونظيراً لإعتماد أوروبا الغربية بشكل مكثف على الطاقة التي تنقصر مواردها المحلية عن الوفاء بإحتياجاتها مما يلجئها إلى إستيراد جانب كبير منها، فقد حرصت على إنشاء جهاز أو أكثر لشؤون الطاقة والبترول. وإلى جانب الأجهزة المحلية التي ترعى مصالح كل دولة أوروبية. أنشئت أجهزة ترعى مصالح المجموعة الأوروبية سواء داخل منظمة التعاون الإقتصادي الأوروبي التي حلت محلها منظمة التعاون والتنمية الإقتصادية إعتباراً من 1960 أو في إطار المجموعة الأوروبية للفحم والصلب التي أنشئت بإتفاقية روما عام 1957

(1) - عبد الحفاف و المهندس كاظم خطير ، مرجع سابق ، ص 50.

وتطورت إلى أن أصبح الإتحاد الأوروبي بصورته الحالية . و كان من أهم أنشطة وحدة الطاقة داخل الأجهزة الأوروبية المشتركة القيام بعمل تنبؤات لإحتياجات أوروبا من الطاقة و البترول، و خاصة في أوقات الأزمات مثل أزمة السويس الأولى(1956) ، و العمل على مواجهة تلك الإحتياجات بأقل التكاليف .

و على الجانب الغربي من حوض المحيط الأطلسي تحولت الولايات المتحدة منذ 1948 إلى مستورد صاف للبترول ، أو من ثم إزداد إهتمامها ببناء نظم التنبؤات الإحصائية في مجال الطاقة و البترول ، حيث قامت المجموعة الصناعية الغربية بإنشاء وكالة الطاقة الدولية عام 1974. و عهد إليها بإعداد برامج و خطط و سياسات تستهدف لحماية مصالح المجموعة ، و بصفة خاصة فيما يتعلق بتأمين وارداتها البترولية كمية و سعرا¹،

الفرع الثاني: أساليب إستخدام دراسات التنبؤ على الطاقة.

يغلب أن تستخدم دراسات التنبؤ بالطلب، في صورتها البسيطة ، أسلوب الإسقاط الإحصائي لإتجاهات سلسلة زمنية مع التفاوت في مستويات تقدم و تعقد هذا الأسلوب .

و قد يكون الإسقاط شاملا أو يكون قطاعيا و قد يتم التنبؤ بإسقاط أرقام الإستهلاك في الماضي القريب مباشرة على سنوات المستقبل ، أو يشمل الإسقاط متغيرات أخرى مثل عدد السكان أو متوسطات الدخل أو الإنتاج للفرد، أو مستوى الكفاءة في إنتاج الطاقة و توزيعها وإستعمالها، ثم تسقط أرقام هذه المتغيرات عن السنوات الماضية على سنوات المستقبل . و في هذه الحالة الأخيرة قد تكون العلاقة بين المتغير المستقل و بين الطاقة التي يراد التنبؤ بالطلب عليها علاقة ثابتة ، و من ثم لا تعدو الطريقة أن تكون إسقاط لإتجاه سلسلة زمنية أو أن تتخذ شكلا غير مباشر بالإعتماد على آخر خلاف الطاقة ذاتها أو بالإضافة إليها.

و يمكن في مثل هذه الدراسات التنبؤية بحيث الإرتباط الإحصائي بين الإستهلاك الفردي أو الإجمالي للطاقة و بين الناتج القومي الإجمالي و الناتج المحلي الإجمالي ، سواء لعدد من الدول المختلفة في وقت واحد أو لدولة معينة أو مجموعة من الدول على مدى سلسلة زمنية.

(1) - حسين عبد الله، البترول العربي، دراسة اقتصادية و سياسية ، سنة 2008 ، ص 131.

وباستقراء طبيعة العلاقة بين الزيادة في كل من المتغير المستقل، وهو الناتج المحلي الإجمالي غالباً، وبين المتغير التابع وهو إستهلاك الطاقة، والتي قد تكون علاقة خطية، أو علاقة تناسبية، ويمكن معرفة مرونة الإستهلاك بالنسبة لتغيرات الناتج المحلي الإجمالي ، وقد أسفرت الدراسات التي أجريت في هذا المجال، عن وجود معامل ارتباط موجب بين مستوى استهلاك الطاقة وبين مستوى النشاط الإقتصادي معبراً عنه بالناتج المحلي الإجمالي، وأن كانت درجة الارتباط تختلف من دولة لأخرى ومن منطقة لأخرى، كما قد تختلف في نفس الدولة أو في نفس المنطقة عبر فترة زمنية يحدث خلالها ما يجعل ذلك الإرتباط أفضل أو أسوأ مما كان في البداية¹.

المطلب الثاني: الصعوبات والنماذج التي تواجه دراسات التنبؤ على الطاقة.

تواجه دراسات التنبؤ بالطلب أو العرض على الطاقة العديد الصعوبات، حيث تتم تلك التنبؤات على الطاقة وفق نماذج مختلفة ، نتطرق هنا إلى أهم تلك الصعوبات التي تعترض دراسات التنبؤ على الطاقة ، ثم مختلف نماذج التي تستعمل في دراسات التنبؤ على الطاقة .

الفرع الأول: الصعوبات التي تواجه دراسات التنبؤ بالطلب على الطاقة.

تواجه دراسة التنبؤ بالطلب على الطاقة عموماً، والبتروول بصفة خاصة مجموعة من الصعوبات توجز أهمها فيما يلي:

أولاً: صعوبة التحديد الكمي:

تبدو صعوبات التحديد الكمي عند وضع أو تحديد كمي لكل من الطاقة المطلوبة والمتغير المستقل الذي ينعكس أثره على حجم تلك الطاقة فبالنسبة لصعوبات التحديد الكمي لوحدات الطاقة لا تنتهي بإستخدام وحدة مشتركة لقياس المحتوى الحراري لمصادر مختلفة للطاقة، فهناك من الإحصاءات ما يقيس الطاقة الكهربائية المولدة من مساقط المياه (الطاقة الكهرومائية) بما يعادل القيمة الحرارية للكهرباء المنتجة حرارياً بإستخدام الزيت أو الفحم، وهو ما تأخذ به الشركة

(1)-حسين عبد الله ، مرجع السابق ، ص 132 .

البريطانية للبترول BP ، بينما يمكن قياس الكهرباء المائبة بالحرارة الكامنة في كمية الفحم أو الزيت التي يلزم استخدامها في محطة حرارية لإنتاج كمية مساوية من الكهرباء المائبة، وفي تلك الحالة فإن المقياس الثاني يعادل تقريبا ثلاثة أمثال المقياس وفقا للمتوسط العالمي لكفاءة التوليد الحراري.

ويتطلب التسويقية للمنتوج تجميع العديد من البيانات والمعلومات وتحليلها للوصول لتلك الأهداف وتلعب خبرة القائمين بالدراسة دورا أساسيا في تحديد نوعية البيانات إذ انه في الواقع لا يوجد نظام محدد لنوعية البيانات الواجب تجميعها سواء في المشروعات الإنتاجية أو الخدمية فالعبرة ليست في تجميع أكبر قدر من البيانات المتاحة بل تحديد البيانات المطلوبة واللازمة والتي ينتج عن تحليلها تحقيق أهداف الدراسة وبالتالي تحديد مصدر البيانات ونوعيتها كما يؤخذ في الاعتبار المدى الزمني أو السلسلة الزمنية التي تجمع البيانات خلالها ومدى تأثير مختلف العوامل خلال تلك الفترة الزمنية علي اتجاه الطلب علي السلعة المزمع إنتاجها أو الخدمة المطلوب تقديمها حتى تأتي نتائج الدراسة مواكبة للواقع ومعبرة بصدق عنه حتى يمكن الارتكان علي نتائجها في اتخاذ القرار المناسب . إذ أن قصر السلسلة الزمنية أو التغيرات الجذرية في العوامل المؤثرة على الطلب أو التغير في الأسعار يؤدي إلى تعديلات هامة في سوق تلك السلعة وبالتالي تقل الثقة في النتائج المتحصل عليها أو إلى اعتماد القائمين بالدراسة على خبراتهم الشخصية في المجال لتغطية النقص في البيانات المتحصل عليها مما يقلل الثقة أو الدقة في الدراسة¹ .

-وقد وضعت دراسات التنبؤ عدة أبواب وتعريفات. فالطاقة المستخدمة يمكن التعبير عنها بـ :

*1معايير الطاقة:

إن تطوير المواصفات المعيارية و المواصفات الثانوية الخاصة بكفاءة الطاقة و ترشيدها يستلزم وجود مستويات هامة ترتبط بمعدات الطاقة التي يستخدمها

(1)- ابو ركان ، دراسة الجدوى الاقتصادية ، ماي 2008 ، ص 6.

المستهلك و التي يجب ان يتم إنجازها قبل نهاية اي مشروع لكي تصبح صالحة للاستخدام النهائي¹.

أ- معيار الطاقة الأولية : Primary Energy requirement وهي مصادر

الطاقة الأولية التي تستخدم لتوليد الطاقة. ويدخل في هذا التعريف المصادر التجارية التي يتم تبادلها في الأسواق مثل الفحم والزيوت والغاز الطبيعي.

ويتفرع من هذا المعيار إمكان التمييز بين المصادر الأولية للطاقة وبين المصادر الثانوية لها، وهي الشكل الذي تتحول إليه الطاقة الأولية لكي تصبح صالحة للاستخدام النهائي. ومن أمثلتها، المصادر الثانوية للمنتجات البترولية المكررة، والغاز الصناعي المستخلص من الفحم، وفحم الكوك... الخ.

ب- معيار الطاقة المفيدة: Useful Energy و يطلق عليها الاستخدام النهائي للطاقة ، وهي الطاقة ذات الفعالية التي يستفاد بها فعلا بعد إستبعاد الفاقد في عمليات إنتاج الطاقة و تحويلها و نقلها و استعمالها* .

***تبويب إستعمالات الطاقة.**

تبويب إستعمالات الطاقة : Energy Utilization تبعا للأستعمال الوظيفي .

1-حرارة.

2-قوة: سواء كانت قوة محرك أو دافعة أو ثابتة.

3-بترو كيمائيات: وهي إستعمالات ذات طبيعة ثانوية، وان كانت أهميتها كإستعمالات أساسية أخذة في الارتفاع.

4-أشعة وإضاءة واتصالات.

ثانيا: التباين في مستويات التقدم الإقتصادي.

من الصعوبات التي تواجه دراسات التنبؤ بالطلب على الطاقة في منطقة تضم عددا من الدول سواء كانت المنطقة إقليما أو تشمل العالم بكامله ، التباين في مستويات التقدم

(1) - كفاءة الطاقة و الموصفات المعيارية للمعدات الجديدة للطاقة ، 2011،

<http://www.neep.org.sa/arabic/EQUIPMENT.html>

* و للربط بين المعارين يستخدم معامل ينسب فيه حجم الاستخدام المفيد أو الفعال للطاقة ، إلى إجمالي الطاقة الأولية المستخدمة .

الاقتصادي والصناعي بين الدول. فالمجتمعات الفقيرة تميل إلى الإعتماد في توليد الطاقة على المصادر التي لا تدخل الأسواق كسلعة تجارية مثل الحطب والمخلفات الحيوانية، وذلك نتيجة لضآلة الدخل النقدية في تلك المجتمعات واقترابها من حدود الكفاف.

ولا شك أن الإتجاه إلى التنمية الإقتصادية و الإجتماعية يؤدي في مراحلها الأولى إلى الازدياد السريع في إستهلاك الطاقة نتيجة لإقامة صناعات تعتمد إعتمادا كثيفا على الطاقة مثل توليد الكهرباء والقوة المحركة والمواصلات . كذلك تؤدي حركة التعمير وإنشاء المدن وإرتفاع الدخل إلى إرتفاع الطلب على المصادر التجارية للطاقة .

ولكن مع تقدم مستويات التنمية يزداد الإقبال على إنتاج السلع والخدمات التي لا يتطلب إنتاجها سوى مستويات طفيفة من الطاقة. إن مثل هذا النمط الاستهلاكي عبر الزمن يعكس علاقة متغيرة وليس علاقة خطية ثابتة بين إستهلاك الطاقة وبين الناتج المحلي الإجمالي¹.

ثالثا: أثر تقدم الفن التكنولوجي.

من الظواهر المرتبطة بدراسات التنبؤ بالطلب على الطاقة إرتفاع درجة الكفاءة في إنتاجها وفي إستخدامها مع مضي الزمن نتيجة للتقدم التكنولوجي ، ومن أمثلة التقدم التكنولوجي، تلك التحسينات التي طرأت على وسائل البحث عن البترول وإنتاجه وأدت إلى إنخفاض التكلفة، وكذلك أيضا إحلال زيت الديزل محل الفحم في قاطرات السكك الحديدية حيث استطاع كل طن من الزيت الديزل محل الفحم تصل إلى 7 أطنان، وكذلك التحسينات التقنية على المحطات الحرارية التقليدية كنظام الدورة المؤتلفة للقدرة والحرارة، وهي محطة حرارية لتوليد الكهرباء، واستخراج البخار من نقاط مختلفة و إستخدامه في أمداد العمليات الصناعية بالحرارة أو في التدفئة ، وقد ترتب على إستخدام تلك التقنيات المتقدمة رفع كفاءة توليد الكهرباء بما يزيد على 50% فوق مستوى الكفاءة في المحطات الحرارية التقليدية.

وقد حاولت بعض دراسات التنبؤ أن تحدد معدل التقدم في كفاءة الطاقة المستخدمة وإستخدام ذلك المعدل عند التنبؤ بالطلب على الطاقة في المستقبل. غير أن هذه الطريقة

(1) - حسين عبد الله ، البترول العربي ، مرجع سابق ، ص ص ، 135-136 .

تتضمن قدرا كبيرا من اللايقين Uncertainly. ومع ذلك تحاول بعض الدراسات إدخال هذا العامل بمتابعة تطور كثافة الطاقة Energy Intensity والتي تقاس على مستوى صناعة معينة بقسمة ما يستهلك من الطاقة في تلك الصناعة لإنتاج عدد معين من وحدات المنتج. كذلك يمكن أن تقاس كثافة الطاقة على مستوى الإقتصاد الكلي بقسمة الإستهلاك الكلي من الطاقة في دولة معينة خلال عام على الناتج المحلي الإجمالي معبرا عنه بوحدات نقدية . ومن هذا نلاحظ أن كل زيادة في الناتج المحلي بمعدل سنوي معين سوف تتطلب زيادة في إستهلاك الطاقة بمعدل سنوي أقل.

رأبعا: الإسقاط الشامل لإستهلاك الطاقة.

من الصعوبات التي تواجهها دراسات التنبؤ بالطلب على الطاقة، أن الإسقاط الشامل للإستهلاك الإجمالي للطاقة على أساس علاقته بمتغير معين مثل الناتج المحلي الإجمالي لا يمكن أن يعطي إلا رقما إجماليا للطاقة دون أن يبين أنواع المصادر المختلفة التي تستخدم لتوليدها وهو الأهم . وفي تلك الحالة قد يستخدم التوزيع النسبي لمصادر الطاقة في سنة الأساس أو نقطة البداية لتوزيع الرقم الإجمالي في نهاية فترة التنبؤ، ومن مقتضى التوزيع بتلك الطريقة إفتراض أن العلاقة بين كل مصدر وبين المتغير المستقل سوف تظل على مدى فترة الدراسة علاقة خطية linear ، وهو افتراض غير صحيح في أغلب الأحوال، ومن هنا يتضح أن الدراسات التي تستهدف التنبؤ بالطلب على الطاقة موزعة بحسب مصادرها لا بد أن تستخدم أساليب أكثر تقدما، وهو ما يتطلب وضع تعريفات إحصائية دقيقة لجميع البيانات المطلوبة وتوفير تلك البيانات،¹ فضلا عن إستخدام الحسابات الإلكترونية المتقدمة لحل نماذج شديدة التعقيد كما سنوضح عند وصف النظام المستخدم في الولايات المتحدة.

(1)-حسين عبد الله ، مرجع سابق ، ص 137 .

خامساً: صعوبة التنبؤ بالطلب على البترول.

بالإضافة إلى الصعوبات السابقة يلقي التنبؤ بالطلب على البترول صعوبة أكبر إذ يعتمد إستهلاكه على عدد من العوامل التي تتعرض للتغير الدائم مع الوقت والتي يصعب التنبؤ بسلوكها.

من تلك العوامل القوة التنافسية للبترول كما تحددها الأسعار النسبية لأنواع الوقود البديلة، ومدة توفر تلك البدائل ومدى ملاءمتها ومناسبتها للاستخدامات النهائية والمتنوعة، وبصفة خاصة في المعدات الرأسمالية والأجهزة المعمرة التي لا يسهل فيها التحول من وقود لآخر.

ولكن لعل الأهم من ذلك أن جانبا كبيرا من الإنتاج العالمي من البترول يتم تبادله عالميا وتخضع أسواقه لقدر كبير من السياسات التي تمارسها كل من الدول المستهلكة والدول المصدرة له.

ولا يدخل فيما تقدم صعوبات، الأخطاء اللصيقة بعملية التنبؤ عموما والتي تزداد احتمالات وقوعها كلما إمتدت الفترة التي تغطيها دراسة التنبؤ وتوغلت في أعماق المستقبل الحافل، بمختلف الاحتمالات.

الفرع الثاني: نمذجة أو نماذج التنبؤ بالطلب على الطاقة.

تختلف النماذج Models المستخدمة في دراسات التنبؤ بالطلب على الطاقة تبعا لمدة تعقد الدراسة وإستعداد الجهة القائمة بما للإنفاق عليها بغية التوصل إلى أدق النتائج الممكنة، ونجد أن هناك ثلاثة من النماذج المستخدمة في دراسات التنبؤ بالطلب وسنعرضها في النقاط التالية.

أولاً: النموذج الأوروبي القديم.

قامت هذه الدراسة من قبل لجنة الطاقة التابعة لمنظمة التعاون الإقتصادي الأوروبي(OEEC) خلال الخمسينات وذلك باستخدام عدة طرق بديلة من بينها ربط احتياجات الطاقة في المستقبل بالنتائج القومي الإجمالي. وقد قامت اللجنة بتوفير منحى لكل من متوسط نصيب الفرد من الناتج القومي الإجمالي ومتوسط نصيب

الفرد من الإستهلال الكلي من الطاقة في تسع من دول أوروبا الغربية عام 1950 . وبعد أن أخذت في الإعتبار الأسعار النسبية للطاقة ودرجة التصنيع في الدول التسع، بينت الدراسة أنه في المدى الطويل يبلغ معامل مرونة إستهلاك الطاقة ، معبرا عنه بقسمة معدل النمو في متوسط إستهلاك الفرد من الطاقة على معدل نمو متوسط نصيب الفرد من الناتج القومي الإجمالي¹ .

ثانياً: نموذج أمريكي حديث.

وتطورت في الوقت الحاضر أساليب النمذجة والتحليل الرياضي بفضل التقدم الفني الذي طرأ على الحاسبات الإلكترونية، بحيث صار من الممكن استخدام عدد من الحاسبات الشخصية لبناء نظام معقد، ما تستخدمه هيئة معلومات الطاقة الأمريكية ويعرف بإسم (National Energy Modeling System (NEMS) ويقوم هذا النظام على محاكاة نموجية لسلوك أسواق الطاقة وتفاعلها مع الإقتصاد الأمريكي، وذلك بهدف تحقيق توازن عام لعرض وطلب الطاقة على مستوى كل إقليم إحصائي Census Division من الإقليم التسعة التي تنقسم إليها الولايات المتحدة، ويدخل في تلك المحاكاة التنبؤ بإنتاج الطاقة ووارداتها وتحويلها وإستهلاكها، وإتجاه أسعارها وذلك في ظل عدد من الافتراضات حولة العوامل المالية والإقتصادية ومدى توفر الطاقة وتكاليفها إلى غير ذلك من العوامل المرتبط بهذا النموذج لتحديد سلوك الطاقة.

وتكمن عوامل اللإيقين في النظام الأمريكي في العوامل التي يصعب التنبؤ بها وتبنى على افتراضات قابلة للتغير الكبير، من أمثلة تلك العوامل حجم احتياطيّات مصادر الطاقة وخاصة الحفرية منها، وتقلبات العرض والطلب على الطاقة في العالم، ومعدلات التحسن في تقنيات الطاقة وسرعة إختراقها للأسواق التجارية.

ويمكن استخدام NEMS لتحليل أثار سياسية معينة قائمة أو محتملة في مجال إنتاج وإستهلاك الطاقة و من أمثلتها.

⁽¹⁾ - 2010 ، <http://www.nufooz.com/ar/article/content/research/d983d8aad8a8/post-11367.html>

- اثر التقنيات الحديثة على أنماط إنتاج و إستهلاك الطاقة و المبتعثات الملوثة.

- مدى التحسن في إنتاجية الفحم على أسعاره.

- اثر السياسات التي تستهدف حماية البيئة على أسعار الطاقة و إستهلاكها و توليد الكهرباء .

- مدى تأثير إستهلاك الطاقة بسياسات معينة كفرض مواصفات خاصة، بمستوى كفاءة الأجهزة المنزلية المعمرة أو وضع اشتراطات تراعى عند إقامة المباني .

- اثر ضرائب الطاقة على الاقتصاد و الطاقة في لولايات المتحدة الأمريكية .

- اثر قانون الهواء النقي عام 1990 على التغير لمناخي ومستوى المبتعثات الملوثة.

ويعتبر (NEMS) نظاما مركبا ومتكاملا Modular Integrated System إذ يتكون من مجموعة من النماذج الفرعية التي يتم تركيبها في إطار منظومة متجانسة لكي يتفاعل بعضها مع البعض ويستمر التفاعل إلى أن يتحقق التوازن العام للنظام.

ففي جانب الطلب تغطي أربعة من النماذج الفرعية الإستهلاك النهائي للطاقة في القطاعات المنزلي، والتجاري، و الصناعي، وقطاع النقل والمواصلات، أما في جانب العرض فتغطي أربع نماذج فرعية وهي إمدادات الزيت والغاز، نقل الغاز وتوزيعه، الفحم، ثم الطاقة المتجددة.

ثالثا: النموذج العالمي.

يتكون النموذج العالمي والذي يعتمد على الإقتصاد الرياضي من أربعة نماذج فرعية يغطي أولها الطلب النهائي، ويغطي الثاني توليد الكهرباء وغيرها من أنشطة تحويل الطاقة بينما يغطي الثالث عرض الوقود الحفري، ويغطي الرابع التجارة في صكوك المبتعثات.

وتتضمن المتغيرات الخارجية المستقلة الناتج المحلي الإجمالي والسكان والأسعار للوقود الحضري، والتطور التكنولوجي، ويدخل إستهلاك الكهرباء وأسعارها ضمن مكونات النموذج الفرعي للطلب النهائي على الطاقة، بينما يعتبر الطلب على المصادر الأولية للوقود الحفري مدخلا من مدخلات النموذج الفرعي للعرض.

ويعتمد النموذج العالمي على البيانات التاريخية لمتغيرات الإقتصاد والطاقة ابتداء من عام 1971 حتى عام إعداد الدراسة لكي يستخلص رياضيا المعالم أو البارامترات لكل نموذج فرعي، أخذا في الإعتبار ما يفترض من تغيرات متوقعة في السياسات والتطور التكنولوجي خلال المستقبل المنظور، ولتحقيق الأهداف المنشودة تستخدم وسائل وأساليب عديدة مثل قواعد البيانات المتخصصة، وبرامج الإقتصاد الرياضي وبرامج المحاكاة فضلا عن الأدوات الإدارية.

هذا وقامت وكالة الطاقة الدولية (IEA) بتطوير النظام للتنبؤ بالطاقة على المستوى العالمي في المدى الطويل حتى عام 2020 وتقوم الوكالة بتحديثه كل عام في ضوء ما يستجد من تغير في المعلومات والبيانات والإفتراضات التي يبنى عليها النظام ويستخدم كوسيلة لتحليل ما يلي.

● التنبؤ باتجاهات الطاقة على المستوى العالمي متضمنا الطلب، والعرض وقيوده والتجارة العالمية، وموازنة الطاقة لكل قطاع استهلاكي ولكل نوع من أنواع وقود.

● تأثير سياسات حماية البيئة على استهلاك الطاقة متضمنة مبعثات ثاني أكسيد الكربون CO2 الناتجة من استهلاك الوقود والتجارة في صكوك المبعثات.

● الآثار المنعكسة من السياسات ومن تطور التكنولوجي وهو ما يتضمن بناء سياريوهات لتحليل آثار هذين العاملين على قطاعات توليد الكهرباء، والنقل، وإمدادات الوقود الحفري (زيت وغاز وفحم) إضافة إلى الموازين النهائية للعرض والطلب¹.

(1) - حسين عبد الله ، البترول العربي ، مرجع سابق ، ص ص ، 138-144.

المطلب الثالث: التوازن في سوق الطاقة بين العرض والطلب.

من المعروف أن أسعار الطاقة ومنذ نشأة هذه الصناعة إتسمت بالتقلبات الحادة في أغلب الأحيان ولذا فلا غرابة إذا حاول المنتجون الرئيسيون السيطرة على تلك الأسعار عن طريق التحكم بالإنتاج بغية التقليل من تذبذبها.

الفرع الأول: التوازن عن طريق الأسعار.

إن بقاء الأسعار بشكل مستمر في سوق الطاقة ومرتفعة قليلا هو في صالح الدول المنتجة والمستهلكة معا، فإنخفاض الأسعار قد يؤدي إلى إمتناع ليس فقط الشركات النفطية عن الإستثمار، وإنما الدول المنتجة التي لا تحقق عائدات مجزية (ريع نفطي) من بيع النفط، كما يؤدي إلى إغلاق عدد كبير من الآبار منخفضة الإنتاج في عدد من الدول التي ترتفع تكاليف الإنتاج فيها (وهو ما حدث في عام 1998) ، مما يعني فقدان جزء هام من الإنتاج النفطي العالمي، ومن ثم حدوث أزمة في الإمدادات قد تؤثر سلبا على الأداء الإقتصادي العالمي، أما إرتفاع الأسعار بشكل مفرط قد يؤدي إلى الإتجاه نحو بدائل طاقوية أخرى تغير هيكل الإقتصاد العالمي، ناهيك عن حدوث تضخم نقدي عالمي، لذلك يجب النظر إلى هذه القضية (أسعار الطاقة) عموما بنظرة براغماتية تحقق مصالح الطرفين، مصالح الدول المنتجة بالدرجة الأولى التي تعتمد على عائدات النفط للإئفاق على برامج التنمية في دولها ومن ثم مصالح الشركات النفطية.

ومن هنا وحرصا على مصالح الدول المنتجة والمستهلكة معا يجب التوصل إلى إتفاق وإبرام عقود تحفظ للدول المنتجة سيادتها على ثرواتها ومواردها الطبيعية والحرية في التصرف بإيراداتها المتحققة من بيع الطاقة ويحفظ للشركات النفطية المستثمرة تحقيق أرباح معقولة، فالتوسع في الإستثمار النفطي سوف يؤدي إلى زيادة القدرة الإنتاجية وتلبية الطلب العالمي المتزايد على الطاقة ، وبذلك تتحقق مصالح مستهلكي الطاقة ومنتجي هذه السلعة الإستراتيجية، فالمسؤولية مشتركة وعلى كل من طرفي المعادلة تحمل مسؤولياته لضمان إستقرار الأسواق وسلامة الإمدادات والطلب.

في هذا الصدد نجد أنه من الضروري العمل على تنسيق الجهود بين الدول المنتجة للطاقة والدول المستهلكة لهذه المادة الإستراتيجية وتوفير مناخ ملائم لتحقيق زيادة في الأسعار في السوق النفطية إلى حد يدفع بالشركات النفطية ومؤسسات التمويل إلى التفكير بجدوى ضخ أموال جديدة والتوسع في الإستثمار والتنقيب والتطوير والاستكشاف.¹

الفرع الثاني: دور أوبك في المحافظة على إستقرار السوق بين العرض والطلب.

لا يمكن إستبعاد دول الأوبك من السوق النفطية نظرا لما تملكه من إحتياجات نفطية ضخمة وفي هذا الصدد أكد الناطق بإسم "أوبك" الدكتور عبد الرحمن الخويجي " أن استقرار السوق النفطية إلى العالم بأسعار معقولة ودعم نمو الإقتصاد العالمي، وأضاف الخريجي أن وجود أكبر مخزون إستراتيجي نفطي في العالم لدى دول الأوبك يصل إلى حوالي 65% من حجم المخزون العالمي للطاقة الاحفورية من شأنه أن يدعم دوره في تحقيق الإستقرار في السوق والمحافظة على التوازن بين العرض والطلب. وأوضح أن الأوبك مع الارتفاع الحاد في الأسعار في الفترات الأخيرة طالبت من جميع الدول الأعضاء لاسيما من الدول التي تملك قدرات إنتاجية عالية بإستخدام طاقتها الإنتاجية القصوى في مبادرة تهدف إلى إرسال رسالة قوية إلى السوق والأطراف المعنية في قطاع الصناعة الطاقوية في إطار تطبيق الآلية السعرية وتفعيلها بهدف إستقرار الأسعار عند معدلات معقولة ومقبولة مع جميع الدول المستهلكة والمنتجة للطاقة على حد سواء.²

(¹) - جانفي ، 2011 ، <http://www.alarabia.com/opec6.htm> ،

(²) - عبد الرحمن الخويجي ، إستقرار السوق النفطية ، ديسمبر ، 2010 ،

<http://www.arabic.peopledaily.com.cn/31659/3293026.html>

المبحث الثاني: إقتصاديات الطاقة في الجزائر.

يعتبر قطاع المحروقات العمود الفقري للاقتصاد الجزائري ، وذلك لأنه لا يزال حتى الآن يمثل القطاع المهمين على النشاط الاقتصادي فهو يساهم في إيرادات الجزائر بأكثر من 90 % ، و يتأثر الاقتصاد الجزائري بمستوى تلك الإمدادات لمصادر الطاقة المختلفة ، فكلما زادت إمداداته لسوق الخارجي من تلك المصادر للطاقة بالسعر المناسب كلما سمح ذلك بتطوير الاقتصاد الداخلي .

المطلب الأول: واقع الطاقة في الجزائر.

إن الطاقة تعتبر من القضايا الحساسة في إقتصاديات العالم الحديث، حيث يتم الإعتماد عليها في كل المجالات نظرا لما تقدمه من مزايا للبشرية نتيجة إستغلالها من الجميع دون تمييز، لذا يتم رسم سياسة طاقوية في مختلف دول العالم سواء كانت المنتجة للطاقة أو المستهلكة لها.

بقيت سياسة التنمية في الجزائر منذ الإستقلال (1962م) إلى وقتنا الحاضر مرتبطة أساسا بمداخل قطاع المحروقات، مما يجعل أفاق التنمية المستقبلية مرتبطة أيضا بمداخل هذا القطاع على الأقل في المديين القصير والمتوسط وربما الطويل، وفي ظل الضغوط البيئية من جهة، وإحتمال نضوب هذه المورد من جهة أخرى، فإن هذا يستدعي من الجزائر تكثيف جهود البحث والإستكشاف مع ترشيد إستهلاكها لهذه الموارد من جهة ، وتطوير بدائل أخرى من جهة ثانية، ومن ثم ضمان تمويل عملية التنمية المستدامة.

إن مزيج الطاقة بالجزائر يتكون أساسيا من المحروقات الطاقة التقليدية، ثم الطاقة الكهربائية كمصدر ثانوي، أما الطاقات المتجددة فلا تزال قيد البحث والتطوير .

الفرع الأول: إستراتيجية الطاقة في الجزائر.

تعتمد الجزائر في إستراتيجية الطاقة على تلك القوانين و المبادئ التي تتماشى بها في عضويتها مع منظمة الأقطار المصدرة للبتروول (أوبك) ، وقد مرة الجزائر في تاريخها على مرحلتين متباينتين في مسار استغلالها للطاقة ، المرحلة الأولى وهي مرحلة الاستعمار التي كانت فيه جميع ثروات الجزائر تحت المستعمر

الفرنسي ، و المرحلة الثانية محل الدراسة تتمثل في مرحلة الاستقلال و التحى تم فيها تأمين محروقات الجزائر .

أولاً: الوضعية النفطية بعد الاستقلال.

بعد حصول الجزائر على الإستقلال، ورثت وضعا إقتصاديا متدهورا، خصوصا ما تعلق بمجال البترول، الذي كان تحت سيطرة المصالح الفرنسية والشركات الأجنبية الكبرى، عبر كل العمليات (البحث والتنقيب والإنتاج والنقل) إذ كان الدخل الذي تحصل عليه الجزائر يعتمد على قاعدة مناصفة الأرباح، وكانت الجزائر مقارنة بالبلدان النفطية الأخرى، تحصل على أقل بكثير مما تحصل عليه هذه البلدان مما أدى إلى إنعزال الصناعة البترولية كعامل أساسي من عوامل النمو الإقتصادي للبلاد وإلغاء الدور الأساسي للنفط في التنمية الاقتصادية. وتؤكد بأن الإعتماد على الجباية البترولية لوحدها لتحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية المنشودة، لم يكن كافيا، وأن التنمية تتحقق بمجرد إنتاج المواد الأولية، هذا الوعي المدرك بضرورة تغيير الأوضاع.

ثانياً: مراحل تطبيق السياسة الطاقوية في الجزائر.

إن السياسة التي اعتمدها الجزائر في تنفيذ سياستها الطاقوية، تميزت بالحكمة وعدم التسرع وإستغلال الظروف المناسبة لتجنب الدخول في مواجهة مع كافة المصالح البترولية الأجنبية دفعة واحدة، والعمل تدريجيا للسيطرة على المصالح الأجنبية في الجزائر، لتحقيق الهدف الكلي لسياسة الطاقة الوطنية وهو الإسترجاع الكامل للثروات النفطية ويمكن أن نلخص أهم مراحل تطبيق هذه السياسة في النقاط التالية:

1-التأهيماء: لقد مرت عمليات التأهيم بعدة مراحل أساسية نذكرها :

المرحلة الأولى: تأهيم قطاع توزيع المحروقات.

في شهر جانفي 1967 إشترت الجزائر كافة مصالح شركة البترول البريطانية (BP) في مجال توزيع المحروقات إلى جانب حصتها في مصفاة الجزائر العاصمة، حيث ارتفعت حصة الجزائر من 10 % إلى 20.4% وعلى أثر حرب 1967 وضعت السلطات الجزائرية، الشركات الأمريكية والبريطانية تحت الرقابة تمهيدا

لامتلاكها نهائيا، عن طريق التأميم أو الشراء، ليتم فيما بعد، تأميم مصالح الشركتين الأمريكيتين "أسوا" و"موبيل" في ميدان توزيع المحروقات، وأصبح هذا الميدان وطنيا بنسبة 100% وفي عام 1968 إشترت الجزائر حصة شركة "توتال" في مصفاة الجزائر، وارتفعت بذلك بنسبة مساهمتها إلى 56%.

المرحلة الثانية: تأميم قطاع الإنتاج البترولي.

بعد تأميم كلي لقطاع المحروقات، وجزء من قطاع التكرير، توجهت الجزائر نحو تأميم قطاع الإنتاج فقد صدرت في عام 1970 قرارات بتأميم كافة الشركات غير الفرنسية العاملة في الإنتاج، وقد شمل هذا التأميم كل من "شال" و"موبيل" "ينومنت" وشركة "أميف" لتكون هذه القرارات تمهيدا للقرار التاريخي والشجاع الذي أصدره رئيس الجمهورية "هواري بومدين" في 24 فيفري 1971، بتأميم كل الشركات الفرنسية التي تعمل في الصحراء الجزائرية.

المرحلة الثالثة: الإطار القانوني للمراقبة.

في هذه الفترة تم إصدار المرسوم رقم 22/71 بتاريخ 12 أبريل 1971 الذي يحدد الإطار الذي تعمل فيه المؤسسات الأجنبية، في ميدان البحث وإستغلال المحروقات السائلة وأبطل هذا المرسوم نظام الامتيازات وأرسى إجبارية نظام الشراكة المراقبة بنسبة 51% من طرف سونطراك لكل شركة ترغب في النشاط في ميدان التنقيب وإنتاج المحروقات في الجزائر.

2-المخطاطة التنموية.

في إطار السياسة البترولية، وبالموازنات مع عمليات التأميم، شرعت الجزائر خلال الفترة (1967-1969)، في مخطط ثلاثي للتنمية الإقتصادية، حيث خصص ما نسبته 50% من إجمالي الاستثمارات لقطاع الهيدرو كربونات والكيمياء، وتوجهت الحكومة الجزائرية بتعبئة كل إمكانياتها المادية والبشرية، لإنجاح المخطط الرباعي الثاني، خلال الفترة (1970-1973) الذي خصص إعتماد قدره 27 مليار دج، كإستثمارات لقطاع المحروقات¹، بنسبة 36% من إجمالي الإستثمارات

(1) - عبد القادر معاسو، السياسة البترولية الجزائرية ودور النفط في التنمية الاقتصادية، دراسات في صناعة النفط العربية، مجلة منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط، الكويت، سنة 1981، ص ص 342-343.

الصناعية و15.6% من إجمالي توظيفات القطاع العام، وبلغت حصة الهيدروكربونات 30% من إجمالي الإستثمارات الصناعية في المخطط الرباعي الثاني للفترة (1974-1979).

3- مخطط التثمين الأقصى للمحروقات (Plan Valhyd)

يعد هذا المخطط جزءا من السياسة الطاقوية ويجسد أهدافها الأساسية، فقد تم تحضير هذا المخطط في منتصف السبعينات، من طرف شركة "سونطراك" وبمساعدة الشركة الأمريكية "باشتال" (Bechtel)، ويهدف هذا المخطط إلى إنجاز برنامج إستثماري ضخم، خلال الفترة (1976-2005) بحفر 2000 بئر، وبناء 7 مصانع لتمبيع الغاز الطبيعي بالإضافة إلى 7 مصافي عملاقة، وقدرت تكلفة هذا البرنامج بـ 36.4 مليار دولار أمريكي كان من المفترض أن نصف هذا المبلغ يجمع عن طريق القروض الخارجية.¹

ثالثا: الجمار المؤسساتي.

أولت مهمة تنفيذ سياسة الحكومة في مجال الطاقة إلى مؤسستين وطنيتين، تحت إشراف وزارة الطاقة والصناعات البتروكيمياوية، آنذاك وهما:
- الشركة الوطنية "سونطراك" ومهمتها تتمثل في التنقيب عن البترول، إنتاجه، نقله، وتصفيته وتسويقه.

- الشركة الوطنية للكهرباء والغاز "سونلغاز" وتتمثل مهماتها في بناء واستغلال المجمعات الكهربائية وشبكة توزيع الكهرباء والغاز في السوق المحلية.

الفرع الثاني: تأخير سياسة الطاقة في التنمية الاقتصادية في الجزائر.

عرف قطاع المحروقات في الجزائر أهمية كبيرة، وبرز ذلك من خلال المخططات التنموية التي إنتهجتها الجزائر منذ عام 1967، إلى نهاية السبعينات وأحيط به دور مدعم لعملية التصنيع وتنشيط باقي القطاعات الإقتصادية الأخرى،

(1)- Touahar .M.T, the places of oil in national algerien planning and its impacts on regional development with particular reference to ouargla region ,doctor of philosophy ,university of strathclyde , glasgow ,scotland 1991 , p97.

من خلال تنمية الموارد بالعملة الصعبة وزيادة التراكم وتطوير المبادلات التجارية مع الخارج، وقد نتج عن هذه الوضعية آثارا سلبية على الإقتصاد الوطني تمثلت فيما يلي.

أولاً: تنمية مكثفة لقطاع المحروقات: تولد عنها تأثيرات حساسة على إحتياجات البلاد من المحروقات حيث تم التركيز وبصورة مكثفة على بعض الحقول، مما يتعارض وقواعد الحفاظ على الثروات النفطية واستدامتها.

ثانياً: بناء الجزائر في حالة التبعية:

بقيت الجزائر في حالة من التبعية لمصدر واحد للحصول على العملة الصعبة، وخاضع لتقلبات السوق البترولية الدولية، إذ ارتفعت حصة المحروقات من إجمال الصادرات من 68% سنة 1970 إلى ما يقرب من 98% عام 1979، وفي الوقت الذي كانت فيه عوائد المحروقات بالعملة الصعبة تمول الإستثمارات وحدها، واتسع هذا الدور ليشمل تمويل الواردات المخصصة للإستهلاك، مما أدى إلى نمو سريع للقطاع ومن ثم وتيرة عالية للإستثمارات.

وقد أدى هذا التطور في القطاع، إلى الاعتماد وبصورة متزايدة على مصادر التمويل الخارجي وصار القطاع يعتمد عليه في تسديد الديون الخارجية.

ثالثاً: زيادة حجم الطلب الداخلي على المنتجات البترولية.

زاد حجم الإنتاج الوطني من المحروقات، وزادت مدا خيل الدولة من الإيرادات الجبائية، بالنسبة للإيرادات الكلية، بما يقرب 50% مع بداية الثمانينات.¹ مما ادت هذه الأوضاع إلى وجوب الوقوف، على مبادئ السياسة البترولية لإعادة تقويمها، والحفاظ على ثرواتها الطبيعية، وانتقلت بذلك السياسة الطاقوية الجزائرية من سياسة تولي إهتمام مكثف للعرض، إلى سياسة تولي إهتماماً أيضاً بالطلب وكيفية توجيهه.

(1) - كمال رزيف، الجباية البترولية في الجزائر، مجلة آفاق، العدد 2004/03، جامعة سعد حطب، البليدة، الجزائر، سنة 2004 ، ص ص ، 9-11.

الفرع الثالث: مخافة قطاع المحروقات في الاتحاد الجزائري.

يشكل قطاع المحروقات "النفط والغاز الطبيعي المسيل"GNL" بصفة خاصة ثروة البلاد الرئيسية، وأخطرها على مستقبل البلد فمداخيل صادراتها بالعملة الصعبة تمثل أكبر تحدي يجب معالجته (98% من المداخيل) وبعد أن كانت هذه المداخيل تساهم بـ 30% في الناتج الداخلي الخام، فإنها تساهم حاليا بـ 50%، والنفط الجزائري الخفيف "بكميات أقل من الكبريت" مطلوب بشدة في السوق العالمية، فإيرادات المحروقات في إرتفاع متواصل نتيجة للطلب العالمي المتزايد على موارد الطاقة مما تسبب في إنفجار سعر البرميل -قبل الأزمة المالية العالمية الراهنة (2008م) وهكذا فقد بلغت إيرادات الجزائر من المحروقات ما بين 53 و60 مليار دولار نهاية عام 2010 م.¹

المطلب الثاني: مؤشرات إحتياطي وإنتاج واستهلاك الطاقة التقليدية في الجزائر.

إن التطورات التي عرفها الإقتصاد الجزائري، بعد الفترة الاستعمارية كانت مرتبطة بشكل مباشر بكل المتغيرات التي طرأت على مستوى إكتشافاتها وإنتاجها للطاقة حيث تملك الجزائر وهي عضو في منظمة البلدان المصدرة للبترول (أوبك) ما يقدر بنحو 11.4 مليار برميل من النفط وحوالي 161 تريليون قدم مكعب من الغاز الطبيعي، وشهدت البلاد إرتفاع حادا في عائداتها من صادرات النفط مما عزز احتياطاتها من النفط الأجنبي إلى أكثر من 155 مليار دولار نهاية 2010 في مقارنة بـ 110 في نهاية سنة 2007.

كما تعتبر الجزائر ثالث أكثر مصدر للغاز الطبيعي المسال في العالم وتذهب معظم تلك الصادرات إلى غرب أوروبا خاصة فرنسا، أسبانيا وتساهم الجزائر بنحو 15% من إجمالي وأرادت الولايات المتحدة من الغاز الطبيعي المسال.²

(¹) - ع داود، 28، 05، 2010، <http://www.djazairss.com/eloumma/11816>

(²) - 2010، <http://www.qatarshares.com/vb/showthread.php?t=33200>

الفرع الأول: إكتشاف الطاقة التقليدية في الجزائر.

أثر النشاط الايجابي في اكتشاف البترول بالجزائر إلى زيادة جهود الدولة في توسيع نشاطها في البحث عن أبار جديدة ، حيث وضعت الجزائر عدة ترتيبات لتكثيف جهودها في ميدان الاستكشاف و التطوير ، على هذا يتم إعطاء لمحة عن تاريخ الجزائر في اكتشاف المحروقات كما يلي .

أولاً: لمحة تاريخية عن إكتشاف النفط والغاز في الجزائر.

بدأت عمليات التحري عن البترول في الجزائر منذ بداية القرن العشرين، واقتصر النشاط الإستكشافي حينها على عمليات المسح الجيولوجي السطحي أما الحفر فقد إقتصر على المناطق التي فيها وجود الشواهد السطحية المشجعة فتم إكتشاف حقول مسيلة، وعين زفت عام 1910 ومجيلة عام 1922 وواد عزون عام 1949 وفي عام 1952 منحت السلطات الفرنسية أول امتياز للبحث والتنقيب على النفط والغاز في الجزائر إلى شركة البترول الفرنسية وشركة ريبال وازداد النشاط الإستكشافي خلال هذه السنة، إذ بلغت النشاطات الزلزالية عام 1952 حوالي 82 فرقة/ الشهر وأدت هذه الأعمال إلى إكتشاف العديد من الحقول النفطية، حيث إكتشف حقل برقة للغاز الطبيعي عام 1954، ثم حقل حاسي مسعود النفطي - أضخم حقل نفطي- في الجزائر عام 1956م بعده بسنة أكتشف حقل حاسي الرمل -أكبر حقل غازي في الجزائر- وقدر احتياطته آنذاك بـ 2000 مليار م³.¹

ثانياً: التطورات في الإهتمامات المالية لنشاطات الإستكشاف في الجزائر.

شهد عام 2009 العديد من المتغيرات التي طرأت على أسعار النفط و الغاز ، و التي كان لها أثر واضح على حركة عمليات الاكتشاف في الجزائر، وربما كان للإرتفاع الكبير الذي شهدته الأسعار في تلك الأعوام ، أثره على توجيه عمليات الاستكشاف نحو الطاقة بصفة عامة و الطاقة الاحفورية التقليدية بصفة خاصة ، حيث ارتفعت في أعماق الصحراء و أعماق البحار ، ووقعت الجزائر مع شركة (جاز بروم نذرلا gaz prom netherland) ، على حق الاستكشاف في إمتياز

(1)- أوبك التنقيب عن البترول في الوطن العربي، الطبعة الثانية، الكويت ، سنة 1989، ص ص ، 189-190.

الأصيل الواقع على اليابسة ، و الذي تشير الدراسات الأولية إلى أنه قد يحتوي على 30 مليون طن من النفط (ما يقرب 180 مليون برميل) يشمل الأمتياز ثلاثة قطاعات تغطي مساحة تزيد عن 3 ألف كم² .

كما أعلنت شركة (بريتش بتروليوم الجيريا) BP Algeria ، أنها سوف تستثمر 2 مليار دولار خلال السنوات الخمس القادمة في بعض مشاريعها في الجزائر ، و منها حفر 3 آبار إستكشاف في حقول غازية مأمولة ، و الإستثمار في مشروع لاصطياد و تخزين غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن عمليات إنتاج الغاز . و المحافظة على معدل الانتاج من الحقلين اللذين تساهم الشركة في تشغيلها (عين صالح ، و عين أمناس) و من ضمن تلك الإستثمارات 800 مليون دولار ستخصص لمشروع ضواغط في حقول عين صالح للحفاظ على معدل إنتاجه البالغ حوالي 9 مليار م³ / سنة ، بالإضافة إلى مشروع مشابه في حقل عين أمناس و الذي تصل طاقته الإنتاجية من الغاز الى نفس طاقة حقل عين صالح.

إضافة لذلك أعلنت شركة سونطراك عن بدء أعمال تطوير مشروع حقل توات الغازي الواقع في الجنوب الغربي من البلاد و ذلك بالتعاون مع شركة (جي دي إف سويز إس أ) GDF suez SA الفرنسية . و كانت الوكالة الوطنية لتأمين موارد المحروقات قد وقعت على مخطط التطوير بعد حملة إستكشاف انطلقت سنة 2003 و تم خلالها حفر 7 آبار ، من المقرر أن ينتج المشروع حوالي 4.5 مليار م³ من الغاز الطبيعي سنويا ، بدءا من عام 2013.¹

ثالثا: أهم الإكتشافات للغاز والنفط في الجزائر من 2004 إلى 2009.

من الجدول رقم (20) نبين أهم التطورات التي تمت في عملية اكتشاف النفط والغاز في الجزائر خلال الفترة من 2004 إلى 2009.

(¹) - تقرير الامين العام السنوي ، السادس و الثلاثون ، اوبك 2009 ، ص 101.

جدول رقم (20)
أهم إكتشافات النفط والغاز في الجزائر (إكتشاف)

2009	2008	2007	2006	2005	2004	
4	2	5	12	5	4	إكتشاف النفط
12	9	15	7	3	9	إكتشاف الغاز الطبيعي

المصدر: التقرير الإحصائي السنوي الصادر عن منظمة أوبك، سنة 2009-2010 .
Annual statistical report opec 2009/2010

بتطور التقنيات الجديدة في التنقيب عن البترول والغاز الجزائر يبين لنا الجدول أنه تم اكتشاف العديد من أبار النفط والغاز الطبيعي خلال الفترة الميمنة في الجدول رقم (20) حيث يمثل عام 2006 بالنسبة لاكتشافات النفط 12 اكتشاف في مختلف المناطق وبعكس عام 2008 الذي انخفضت فيه اكتشافات النفط بـ 2 إكتشاف في فقط، كما تشير أرقام اكتشاف الغاز الطبيعي في الجزائر إلى 15 إكتشاف في سنة 2007 وهي تمثل أكبر نسبة اكتشافات في الجزائر خلال الفترة الممتدة من 2004 إلى 2009 بالإضافة إلى بعض الإكتشافات الأخرى من 9 إكتشافات في 2004 و 4 في 2009 ، وهناك إكتشافات جديدة في الغاز الطبيعي في شمال البلاد خلال سنة 2010 في ولاية تيارت منطقة الريحية وتتم هذه العمليات وفق عدة طرق تتبعها الجزائر وهي التنقيب عن طريق البئر الضيق الى غير ذلك.

الفرع الثاني: الإحتياطيات من المبرهنة في الجزائر من 2004 إلى 2009.

لتكلم عن الإحتياطيات النفطية يجب أن نعرف .

-الإحتياطيات المؤكدة أو المبرهنة: وهي الكميات التي قدرت على أساس

عملي وعرف تواجدها والممكن إستخراجها وإستغلالها إقتصاديا بالإمكانات التقنية المتاحة حاليا.

-الإحتياطيات المحتملة: وهي الكميات المكتشفة وغير المقدر كمياتها بصورة

دقيقة ونهائية، ويعتمد في إحتمال وجودها على الطرق الجيولوجية لطبقات الأرض مع إمكانية حفر بئر تجريبي لإثبات تواجدها والتي يتوقف إستغلالها على التطور التقني والظروف الإقتصادية المستقبلية.

-**الاحتياطات الممكنة:** وهي الكميات المتوقعة تواجدها لكن لم يحفر أي بئر لإثباتها، وتستند توقعات الإنتاج الممكنة على الخصائص الجيولوجية والجيوفيزيائية لمناطق أخرى مجاورة أو مشابهة لها معروفة بإنتاجها للبترول أو الغاز. وفي تقدير الاحتياطات لأي دولة أو عالميا يتم التعاضى عن الإحتياطات المحتملة والممكنة، ولهذا لا يؤخذ بعين الإعتبار إلا بالإحتياطات الأكيدة. أما حساب المدة المتوقعة - أيامدة الإنتاج- فيختلف حسب جهات التقدير ومستوى الإستهلاك السنوي والإكتشافات الجديدة المحققة سنويا.¹

*وفيما يتعلق بتطور إحتاطات الطاقة بالجزائر يمكن ان نفسر ذلك فيما يلي :
1- تطور إحياطات النفط بالجزائر للفترة من 2004-2009.

جدول رقم (21)

**الإحتياطات المؤكدة من النفط الخام في الجزائر النفط الخام
(مليار برميل) % 2009-2004.**

2009	2008	2007	2006	2005	2004	
12.2	12.3	12.3	12.3	12.3	11.4	النفط الخام الجزائر (مليار برميل)
1.04	1.04	1.04	1.05	1.05	1.0	
						الإحتياطات المؤكدة من النفط الخام من إجمالي العالم %

المصدر: التقرير الإحصائي السنوي "أوبك" 2009-2010.
Annual statistical report opec 2009/2010

من الجدول رقم (21) نلاحظ أنه قد قدر إحتياطي النفط في الجزائر في نهاية سنة 2009 بحوالي 12.2 مليار برميل ولم يرتفع هذا الإحتياطي منذ سنة 2005 محافظا على قيمته، وهذا وقد قدر إحتياطي النفط بـ 11.4 مليار برميل في سنة 2004 أي بنسبة 1.0 من إجمالي الإحتياطي العالمي للنفط و1.1% من إجمالي

(¹)- عيسى مقلد ، قطاع المحروقات الجزائرية في ضل التحولات الاقتصادية ، مرجع سابق، ص 42.

الإحتياطي المؤكد من النفط الخام في العالم، وهي نفس النسبة للسنوات 2005 حتى 2009 كما هو موضح في الجدول رقم (21).

2- تطور إحياطات الغاز الطبيعي بالجزائر للفترة من 2004-2009.

فيما يتعلق بإحتياطات المؤكدة من الغاز الطبيعي في الجزائر خلال نفس الفترة فيتم عرض أرقامها في الجدول التالي .

جدول رقم (22)

الإحتياطات المؤكدة من الغاز الطبيعي في الجزائر (مليار متر مكعب)

2009	2008	2007	2006	2005	2004	
4504	4504	4504	4504	4580	4545	إحتياطات المؤكدة من الغاز الطبيعي مليار متر مكعب في الجزائر
%2.41	%1.51	%1.57	%1.49	%1.50	%2.50	نسبة الإحتياطات المؤكدة من الغاز الطبيعي في الجزائر من إجمالي العالم %

المصدر: التقرير الإحصائي السنوي "أوبك" 2010-2009.
Annual statistical report opec 2009/2010

يقدر احتياطي الغاز الطبيعي في الجزائر بـ 4504 مليار متر كعب خلال السنوات 2006 إلى 2009 بنسبة 2.5% من إجمالي الإحتياطات المؤكدة من الغاز الطبيعي في العالم ، ويصل إلى 4580 مليار متر مكعب في سنة 2005 بنسبة 2.2 من إجمالي الإحتياطات المؤكدة من الغاز الطبيعي في العالم .

و تساهم الجزائر بنسبة 2.5% من الإحتياطي العالمي للغاز والبالغ حوالي 177102 مليار متر مكعب في سنة 2008 وهي تحتل بذلك المرتبة الثامنة عالميا بعد كل من روسيا ، وقطر، وإيران ، والولايات المتحدة ،السعودية، والإمارات العربية المتحدة، ونيجيريا ، كما تساهم الجزائر بنسبة 1.1% من الإحتياطي العالمي للنفط الخام والبالغ حوالي 11643 مليار برميل سنة 2008.

الفرع الثالث: تطورات إنتاج مختلف أنواع الطاقة في الجزائر من 2004 / 2009.

شهد إنتاج مختلف أنواع الطاقة التقليدية في الجزائر إرتفاع ملحوظا خلال الفترة من 2004 إلى 2009، وهو إرتفاع متناسب مع زيادة الطلب على مختلف مصادر الطاقة في الجزائر، وقد عرف الإنتاج المسوق من الغاز الطبيعي في

الجزائر تراجع طفيفا في سنة 2009 من 89.2 مليار متر مكعب في سنة 2005 إلى 81.4 أي بنسبة 2.7% من إجمالي الغاز الطبيعي المسوق في العالم سنة 2009 و3.1 من إجمالي الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي المسوق في 2005 وذلك نتيجة تراجع الصادرات الجزائر لعدة أسباب أهمها الأزمة المالية، ويمكن توضيح التطور في الغاز الطبيعي المسوق من خلال الجدول التالي:

جدول رقم (23)

الغاز الطبيعي المسوق من الجزائر (مليار متر مكعب) / 2004-2009.

2009	2008	2007	2006	2005	2004	
81.4	86.5	83.0	88.2	84.2	82.0	الغاز الطبيعي المسوق (مليار متر
2.7	2.8	2.8	3.0	3.1	3.0	مكعب) نسبة الغاز الطبيعي المسوق عالميا%

المصدر: التقرير الإحصائي السنوي الصادر من أوبك 2009-2010.
Annual statistical report opec 2009/2010

كما تشير تقديرات إنتاج مختلف أنواع الطاقة في الجزائر إلى ارتفاع طفيف خلال تلك الفترة محل الدراسة، إذ نجد أن نسبة إنتاج النفط الخام، تصل إلى 1240.0 ألف برميل/ يوم أي بنسبة 1.7 من إجمالي الإنتاج العالمي للنفط الخام في سنة 2009 و1311.4 ألف برميل/ يوم في سنة 2004 أي بنسبة 1.8 من إجمالي الإنتاج العالمي ومع انخفاض الإنتاج في سنة 2004 عن نظيره في 2009 وبنسبة الإنتاج النفط الخام في الجزائر مقارنة بالإنتاج العالمي مرتفع في 2004 بـ 1.8% و1.7 في سنة 2009، وهذا ما يبين زيادة الاكتشافات النفطية في العديد من دول العالم وزيادة إنتاج هذا النوع من الطاقة في عدة دول ونوضح في الجدول رقم (24) مختلف إنتاج الجزائر للطاقة من 2004 إلى 2009 موضحين نسبة إنتاج النفط الخام الجزائري من إجمالي الإنتاج العالمي، كما يوضح الجدول رقم (24) مختلف أنواع إنتاج الطاقات في الجزائر من نפט خام و مشتقات نفطية، وإنتاج غاز

البتروال السائل والغازلن والكوروسلن وكذلك زلن الغاز والذلزال والطاقنة الكهربائنة إلى غير ذلك من مؤشرات إنتاج مختلف أنواع الطاقة فلن الجزائر الفقرة محل الدراسة من 2004 إلى 2009 ، كما هل موضن فلن الابل النالل .

ابل رقم (24)

مؤشرات إنتاج مختلف أنواع الطاقة الجزائر 2004-2009. (ألف برملل/ يوم)

2009	2008	2007	2006	2005	2004	
1240.0	1366.7	1398.0	1426.0	1352.0	1311.4	إنتاج النفط
1.7	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	% نسبة إنتاج النفط من إجمالل العالم
2420.0	2576.7	2558.0	2546.0	2492.0	2301.4	إنتاج النفط الخام وسوائل الخام
	262.6	268.4	265.4	275.6	244.5	إجمالل إنتاج المشتقات النفطنة
1228	88.5	99.7	92.7	101.4	16.3	إنتاج المشتقات النفطنة الأخرى
	3.0	2.6	1.2	1.2	1.2	إنتاج غاز البترول السائل
58.8	59.5	46.0	51.3	47.0	46.6	إنتاج الغاز ولن
22.2	19.9	22.0	20.4	21.6	21.6	إنتاج الكوروسلن ووقود الطائرل
148.4	145.4	133.5	134.3	120.3	114.7	إنتاج زلن الغاز والذلزال
99.9	108.2	100.1	97.9	93.1	97.9	إنتاج زلن وقود
1180.0	1210.0	1160.0	1120.0	1140.0	990.0	إنتاج سائل الغاز من وبلل معاللة الغاز
1.3	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	إنتاج الكهرباء

Annual statistque report opec 2009/2010

المصدر: التقرير الإحصائل السنول الصادر من أوبك 2009-2010.

من خلال الابل رقم (23) وابل رقم (24) نلاحظ أن الجزائر تعتمد

بنسبة كببرة فلن إنتاجها على المشتقات النفطنة والنفط الخام وكذلك مختلف سائل

الغاز الطبيعي وهذا راجع إلى الطلب المتزايد على تلك المصادر من الطاقة زيادة على ذلك أن معظم إكتشافات الجزائر هي إكتشافات في مجال النفط والغاز وهذا ما جعل الجزائر تعتمد بنسبة كبيرة على تصنيع النفط الخام والغاز الطبيعي في الجزائر بنسب أكبر من المصادر الأخرى، كما أنه من المتوقع أن يزداد الإنتاج للمصادر الأخرى للطاقة أهمها الطاقة النووية والمتجددة في المستقبل المنظور، وهذا من خلال عدة استراتيجيات ودراسات تقوم بها مختلف المصالح في الجزائر من أجل تشجيع إنتاج هذه الأنواع من الطاقة في الجزائر بإعتبار الجزائر تمتلك ثروات طبيعية كبيرة في هذا المجال تجعلها قادرة على زيادة إنتاجها في هذا النوع من الطاقة، إلا أنه تشير الكثير من التقديرات إلى أن الاعتماد على المصادر التقليدية في عملية الإنتاج ستبقى هي العنصر الأساسي في إنتاج الطاقة وإستهلاكها في الجزائر بإعتبارها مصادر سهلة التحكم فيها في عمليات الإنتاج والإستعمال ومع كونها من المصادر الناضبة والذي سيتم دراسة هذا النوع من المصادر الناضبة في الفصل الثالث من المبحث الأول إلا أنها مازالت موجودة وبكميات لا بأس بها في عديد من ربوع الوطن خاصة المناطق الصحراوية مما يشجع على زيادة الإنتاجية في المستقبل مع إزدياد الطلب.

الفرع الرابع: مؤشرات إمتلاك الطاقة في الجزائر.

ارتبطت سياسة الطاقة الجزائرية منذ الإستقلال بقطاع المحروقات نظرا لتوفر موارده مقارنة ببقية مصادر الطاقة الأخرى، وكانت من بين الأهداف العامة لسياسة الطاقة الجزائرية منذ الاستقلال تأمين احتياطات السوق المحلية من الطاقة ضمن أفضل الشروط الممكنة من حيث التكلفة والضمان، كما غيرت الإحتياطات الغازية الكبيرة المعطيات الطاقوية في الجزائر إلى أن أصبح أمر إحلال الغاز الطبيعي مكان النفط إستهلاكاً وتصديراً مؤكداً في ميزان الطاقة للجزائر وخاصة منذ بداية التسعينات.¹

(1)- التقرير الإحصائي السنوي الصادر من أوبك ، 2009-2010.

وتعتمد الجزائر كغيرها من الدول العربية النفطية في تغطية الطلب المحلي على الطاقة الأولية بشكل أساسي على مصادر النفط والغاز الطبيعي، كما تتوفر لديها مصادر محدودة من الطاقة الكهرومائية لتوليد الطاقة الكهربائية عن طريق المساقط المائية، و يستغل الفحم على نطاق محدود، و يمثل تطور استهلاك الطاقة الأولية في الجزائر حسب المصدر كما يلي .

جدول رقم (25)

تطور الاستهلاك الأولي للطاقة في الجزائر حسب المصادر خلال الفترة 2004-2009

(ألف برميل مكافئ/يوم)

2009	2008	2007	2006	2005	2004	
361.6	335.0	320.0	310.0	258.2	275.2	استهلاك النفط
520.0	500.0	470.0	450.0	430.0	400.0	استهلاك الغاز الطبيعي
14.0	13.5	12.5	12.5	12.5	11.5	استهلاك المشتقات النفطية
895.6	846.3	801.3	771.2	726.6	286.4	اجمالي استهلاك الطاقة

Annual statistical report opec 2009/2010

المصدر: التقرير الاحصائي السنوي الصادر عن أوبك 2009-2010.

يسد النفط والغاز الطبيعي معا معظم متطلبات الطاقة الأولية في الجزائر و التي بلغت في سنة 2009 حوالي 895.6 ألف برميل مكافئ نفط/ يوم من إجمالي استهلاك الطاقة الأولية إذ يلبي النفط الخام حوالي 335.0 ألف برميل مكافئ نفط / يوم في سنة 2009 أي حوالي 40.37 % من مجموع الاستهلاك المحلي للطاقة في الجزائر ويلبي الغاز الطبيعي 520.0 ألف برميل مكافئ نفط /يوم في سنة 2009 أي حوالي 58.06% من مجموع الاستهلاك المحلي للطاقة وتلعب باقي المصادر دورا هامشيا قدرت بحوالي 1.56% لنفس السنة وكما هو موضح (25) الذي يبين لنا تطور استهلاك الطاقة الأولية في الجزائر وفق المصدر.

و بالاطافة الى ذلك تستعمل الجزائر زيت الغاز و زيت الوقود في الاستهلاك المحلي ونوضح تلك الأرقام في الجدول التالي:

جدول رقم (26)
تطور استهلاك الأنواع الأخرى من مصادر الطاقة الأولية في الجزائر 2004-2009
الوحدة (ألف برميل/ يوم)

2009	2008	2007	2006	2005	2004	
155.0	149.8	144.0	139.1	119.8	113.0	استهلاك زيت الغاز والديزل
8.0	7.8	7.3	6.3	6.3	5.2	استهلاك زيت الوقود

المصدر: إعداد الطالب باعتماد سنة 2010 التقرير الإحصائي السنوي الصادر عن أوبك.

بالإضافة إلى استهلاك زيت الغاز والديزل والذي قدر في سنة 2009 بـ 155.0 ألف برميل/ يوم وهي نسبة مرتفعة مقارنة بالسنوات السابقة من 2004 إلى 2007 إذ بلغت في سنة 2004 بـ 113.0 ألف برميل تصل إلى 144.0 في 2007 هذا يعني زيادة استهلاك هذا النوع من الطاقة في الجزائر يرتفع من سنة إلى أخرى كذلك نجد أن هناك استهلاك في زيت الوقود بـ 8.0 ألف برميل /يوم في سنة 2009 و 5.2 ألف برميل في سنة 2004.

المطلب الثالث: توجهات إستراتيجية الطاقة في الجزائر.

تعتمد الجزائر على عدة خطط و إستراتيجيا مكثفة لتوجيه و تنمية قطاع الطاقة الوطني .

الفرع الأول: المبادئ الرئيسية للإستراتيجية الجديدة للطاقة في الجزائر.

من بين أهم المبادئ الرئيسية للإستراتيجية الجديدة للطاقة بالجزائر ما يلي :

أولاً: تطوير المحروقات في الجزائر.

تهدف هذه الإستراتيجية الجديدة لتطوير موارد المحروقات البترولية والغازية حيث حقق القطاع خلال الثلاث سنوات الماضية قفزة نوعية أعطت ديناميكية جديدة لإستراتيجية الطاقة في الجزائر، إذ أصبحت إيرادات المحروقات تشكل ما نسبته 41% من الناتج الداخلي الخام، وتشكل 97% من الإيرادات الخارجية و77% من

الإيرادات المالية للدولة، وما يميز هذه الإستراتيجية الجديدة للطاقة، هو الشراكة والتعاون الدولي التي تضاعفت إنطاقا مع هيكله الاقتصاد التي انتهجتها الجزائر. ولإعطاء القطاع ديناميكية جديدة في إطار هذه الإستراتيجية فقد تم ومن أجل 5 سنوات قادمة تخصيص مبلغ 30 مليار دولار أمريكي، كاستثمارات لقطاع المحروقات، خصص منها 23 مليار دولار لفائدة سونطراك، وهي الأولى من نوعها في الجزائر وتتجسد هذه الإستراتيجية في ما يلي.

1- تنشيط وتكثيف جهود البحث والتنقيب في إطار الشراكة الأجنبية.

تعد زيادة احتياطي البلاد، من أولويات الإستراتيجية الجديدة للطاقة، إذ تبلغ مساحة المناطق الرسوبية التي بقي الإكتشاف فيها ضعيفا حوالي 1.5 مليون م²، حيث يغطي مجموع رخص التنقيب الممنوحة 13% فقط من إجمالي المساحة الرسوبية، وتبقى هذه المناطق في حاجة إلى الاستغلال، إذ تقدر الكثافة المتوسطة للجزائر بـ 8 آبار في كل 10000 كم²، بينما المعدل العالمي يقدر بـ 100 بئر لكل 10000 كم²، ففي تكساس على سبيل المثال نجد 500 بئر لكل 10000 كم². أما بالنسبة للشركات المرخص لها بالبحث والاستغلال فعددها محدود في الجزائر إذ لا يتعدى الـ 30 شركة، بينما لو أخذنا بلدا ككولومبيا، فنجد عدد الشركات بما يصل إلى 80 شركة¹، رغم ضعف قدراتها الجيولوجية مقارنة بالجزائر. إن الهدف المسطر في إطار هذه الإستراتيجية، هو الرفع من وتيرة التنقيب إلى 80 بئر في السنة، ويعتبر الحد الأدنى لتسجيل الإحتياطيات المستنفذة حتى الآن.

2- تطوير الأماكن المكتشفة وخير المستغلة.

ومن أجل رفع قدرات الأماكن المكتشفة لإنتاج المحروقات (السائلة والغازية) تم الشروع في تطوير هذه الأماكن، خصوصا تلك الأماكن التي تم إكتشافها وبقيت دون استغلال ليتم إعادة تدوير وحقق الغاز في هذه الأماكن الغازية، مما تسمح هذه الطريقة، من إسترجاع كميات لأبأس بها من الغاز، وإستخلاص كميات أكبر من

(1)- CHAKIB KHELIL , du pétrole et des idées , intervention devant la bipartite , gouvernement UGTA, revue énergie et mines ,n °1 janvier ,p 5 ,2004.

المكثفات وغاز البترول المميع، وتم الشروع أيضا في تطوير الحقول الغازية والنفطية بصورة متوازنة، من أجل تقادي الإستنفاد السريع لهذه الآبار الرئيسية.

ثانيا: تطوير طاقة التمويل من خلال الإستثمار والشراكة.

إن تعظيم عوائد صادرات المحروقات، وتوفير الموارد اللازمة للإقتصاد الوطني من أجل تنمية وتطوير القطاع الصناعي الطاقوي ، من أهم أهداف الإستراتيجية الطاقوية الجديدة و يتطلب هذا عدة مراحل من بينها .

1-التكوين: من أهم مكتسبات السياسة الطاقوية السابقة، هو جهاز صناعي

المتكون من خمس مصافي ، تبلغ إجمالي طاقتها 22 مليون ط.م.ن وفي جوان 2003، تم فتح عرض لمناقصة دولية من أجل إنجاز وحدة لتكرير المكثفات بطاقة 5 ملايين طن/ سنة، مقرها بسكيكدة.¹ مما تسمح بإنتاج (الغازولين والكيروزين) ذات نوعية وجودة عالمية تستجيب للمعايير المعمول بها في السوق الأوروبية.

وفي إطار تأهيل معامل التكرير وتحديثها لتستجيب للمعايير الدولية، تم الإعلان مع نهاية 2004 عن فتح عروض لمختلف معامل التكرير المتواجدة في الجزائر وخصص لهذه العملية إستثمارات هامة بلغت 400 مليون دولار أمريكي، بإستثناء مصفاة عين أميناس، المتوقفة بسبب مشاكل تثبيت التربة منذ 1986، ليتم لاحقا إطلاق عرض جديد خاص لهذه المصفاة. ومن أجل سد إحتياجات منطقة الجنوب من المحروقات (المواد المكررة) عقدت شركة سونطراك، إتفاقية شراكة مع شركة صينية(CNODC) ،التي فازت بالمناقصة الدولية لإنشاء وحدة صغيرة للتكرير، على مستوى ولاية أدرار، مع إنشاء شبكة لتوزيع المنتوجات البترولية لتدعيم التنمية المحلية بالمنطقة، قدرة هذه الوحدة بـ6 ملايين طن في السنة، برأسمال قدره 350 مليون دولار أمريكي وستساهم هذه المصفاة في تخفيض تكاليف النقل لهذه المنتوجات التي كانت تنقل من الشمال (مراكز التكرير) إلى الجنوب (مناطق الاستهلاك).

(1)- CHAKIB KHELIL , la vaillance du secteur de l'énergie , et des mines 1999/2003 , un bilan encourageant , l'Algérie du XXI eme siècle , revue international périodique de l'Adema ,décembre ,2003,édition dar el Gharb , l'Algérie ,p 134.

2- تمييع الغاز الطبيعي: منذ السبعينات من القرن الماضي شرعت الجزائر في إنشاء

مصانع لتمييع الغاز الطبيعي وذلك بهدف تطوير ورفع قيمة العائدات من الغاز الطبيعي، المصدر إلى الأسواق الأوروبية والأمريكية، وقد ازداد حجم الغاز المصدر إلى أوروبا، منذ أول شحنة من الغاز الطبيعي المميع من ميناء أرزيو، إلى المملكة المتحدة سنة 1946، ليصل إلى نسبة 90% من صادراتها في اتجاه أوروبا¹، وقد بلغ عدد مصانع تمييع الغاز إلى 6 مركبات، خمسة منها متواجدة بأرزيو والسادسة بسكيكدة.

3- غاز البترول المميع: إلى غاية 2004 قدرت الطاقة الإنتاجية القائمة، لغاز البترول

المميع بـ 10 م.ط.م.ن منها 8.7 م.ط.م.ن إنتاج وحدات فصل غاز البترول المميع المستخلصة من الحقول الغازية، و تعد الجزائر ثاني مصدر لغاز البترول المميع في العالم بـ 8.2 مليون طن عام 2001، وتوسع الجزائر إلى تمكين وضعيتها في السوق العالمية، من خلال تكثيف أسطول النقل البحري للمحروقات لمجمع سونطراك. وتمثل صادرات الجزائر من غاز البترول المميع إلى أوروبا بنسبة 10% من إجمالي ما تستورده أوروبا من الغاز ويسعى الطرفين إلى رفع هذه النسبة إلى 50%، آفاق 2020².

4- إنتاج الطاقة الكهربائية:

أدى تطور إستهلاك الكهرباء والناتج عن تطوير إحتياجات القطاعات الإقتصادية، وزيادة حجم السكان، وتطور وسائل إنتاج الطاقة، وفي إطار الإستراتيجية الجديدة للطاقة، ومن أجل تدعيم الشبكة الوطنية، تم الشروع في إنجاز ثلاث محطات، بكل من أرزيو، سكيكدة، فكيرينة (بعين البيضاء) بقدرة إجمالية تبلغ 1400 ميغاوات، وفي إطار البرنامج الخامس 2005-2009 سيتم توصيل 900 ألف بيت جديد، و400 ألف بيت ريفي³، مما سيدعم الشبكة الوطنية العاملة.

(1)-MUSTAPHA K . FAID . VERS un vole plus important surale marché gazier , notamment en Europe , journal la tribune , la 03.11.2002.

(2)-Algerie ,du XXI eme siècle , la secteur miner energies algèrie face aux mutations mondiales , revue international pèriodique de l'adem , October , annexes , editions dar el gharb , l'algerie , 2003, p100-113.

(3) - عبد القادر بلخضر، استراتيجيات الطاقة وإمكانات التوازن البيئي في ظل التنمية المستدامة، حالة الجزائر، ماجستير، جامعة محمد دحلب البليدة، كلية علوم التسيير والاقتصاد، سنة 2005، ص 160.

5-الصناعة البتروكيمياوية:

ترتكز الصناعة البتروكيمياوية في الجزائر على مجعنين أساسيين، هما مجمع أرزيو ومجمع سكيكدة.

-مجمع أرزيو: تبلغ طاقته الإنتاجية 100 ألف طن/ السنة، من مادة الميثانول والبوليفينيل كلوريد (PVC) ، بطاقة 35 ألف طن/ السنة.

وفي إطار دعم الإستراتيجية الجديدة للطاقة، تم وضع برنامج للاستثمار في قطاع البتروكيمياويات، يرتكز على الشراكة الدولية، من أجل استقطاب رؤوس الأموال، والإستفادة من الخبرات التكنولوجية العالمية، وقد شرع في عدة مشاريع هامة، منها ما تم إنجازه، ومنها ما هو في شكل مشاريع، كالمشاريع البتر وكيميائية بسكيكدة، التي تم عرضها للشراكة في مناقصات دولية، خلال الثلاثي الرابع من سنة 2003.¹

الفرع الثاني: التوجه الاستراتيجي الجديد للطاقة في الجزائر .

إن النفط والغاز يلعبان دورا فعالا في تمويل الاقتصاد الوطني، إذ يمثلان ما نسبته 97% من حجم الصادرات الإجمالية للجزائر، فقد بلغت الصادرات الوطنية من المحروقات عام 2003 إلى 132803 ألف ط.م.ن، أي ما نسبته 79% من الانتاج الوطني للطاقة، وفي ظل عدم إستقرار الأسواق العالمية للطاقة، وقلّة العرض العالمي، مقارنة بنمو الطلب على الطاقة، وفي ظل إحترام المنافسة الدولية على مصادر الطاقة، فإن الجزائر وفي إطار الإستراتيجية الجديدة، أخذت هذه الأبعاد الدولية ضمن أولوياتها، من خلال توسيع أسواقها من جهة والبحث عن مصادر جديدة للطاقة خارج الجزائر² في إطار الشراكة الدولية.

أولا: ترقية وتنويع صادرات المحروقات.

بلغت عوائد صادرات المحروقات لسنة 2004 ما قيمته 31.5 مليار دولار أمريكي وهي أحسن نتيجة حققها القطاع لحد الآن، وبلغت كمية الصادرات خلال نفس السنة 133.2 مليون ط.م.ن. من إجمالي إنتاج قدر بـ 222.5 مليون ط.م.ن.

(1) - chakib khelil ، مرجع سابق ، ص 134.

(2) -عبد القادر بلخظر، إستراتيجية الطاقة و إمكانية التوازن البيئي في ظل التنمية المستدامة، حالة الجزائر، مرجع سابق ، ص 161.

وقدرت المبالغ المستثمرة لنفس السنة، بـ 3.9 مليار دولار، بما فيها 1.5 مليار دولار¹، إستثمارات تتعلق بشركاء سونطراك، وكان نصيب الشركاء من رقم الأعمال المحقق 2.7 مليار وقد دفعت سونطراك لخزينة الدولة ما قيمته 1559 مليار دج كضرائب مستحقة لسنة 2004.²

وتهدف إستراتيجية تنويع الصادرات المحروقات في الجزائر إلى:

*المحافظة على احتياطات البترول، وذلك عن طريق مساهمة متزايدة للمكامن الغازية.

*توازن مرن لمختلف الموارد المصدرة وحسب متطلبات السوق.

ثانيا: تنويع أسواق الطاقة الدولية.

أي التنويع في الأسواق، من أجل إعداد التوازن الإقليمي للصادرات تقاديا لمخاطر التبعية للأسواق وتوجيه المنتجات نحو الأسواق الأكثر ربحا والأقل تكلفة، وفي إطار الشراكة الأورومتوسطة، والشراكة من أجل تنمية إفريقيا (NEPAD) ثم الدخول في عدة مشاريع أهمها:

1- مشروع ميدغاز (MEDGAZ): في إطار المشروع الغازي الجديد، في اتجاه إسبانيا وإيطاليا وفي إطار الإستراتيجية الدولية لسونطراك للتخفيض من التكاليف والأخطار المتعلقة بنشاط نقل الغاز، شرع في إنجاز أنبوبي لنقل الغاز، الأول يربط الجزائر بإسبانيا إلى أوروبا، مرورا بالمغرب (مشروع ميدغاز)، بحجم تدفق من 8 إلى 10 مليار سم³/ السنة بمساحة 500 كلم، بين حاسي الرمل إلى "بني صاف" بأنبوب سعته 48 بوصة ومن "بني صاف" إلى الألميرية (بعيدا عن الشاطئ) ، بمسافة 200 كم بسعة 24 بوصة تحت عمق 2100-2200 متر.

2- مشروع غانزي (GOLSI): بينما الأنبوب الثاني في اتجاه إيطاليا، مرورا بتونس، بحجم تدفق 8 مليار سم³/ السنة، فمن حاسي الرمل إلى القالة شرقا، بمسافة 640 كم بسعتين

(1)- Ministère de l'énergie et des mines , bilan énergétique national ,2004

(2) - عبد القادر بلخضر، مرجع سابق ، ص 162.

مختلفتين للأنبوب، 24 و 48 بوصة ومن القالة إلى كاغلياري على (Calgliari) على مسافة 300 كم، بسعة 24 بوصة تحت عمق 2100 الى 2200متر ومن كاغلياري إلى أولبيا ال (سارديان Sardinia) بمسافة 300 كم بسعة 24 بوصة ، ثم من أولبيا الى (Cd pescaia)بمسافة 220 كم، بسعة 22 بوصة تحت عمق 900 متر.

3-مشروع الربط الكهربائي الجزائر الأوروبي: يعد مشروع الربط

الكهربائي بين الجزائر وأوروبا ذا أهمية بالغة، حيث أن الخط الأول يربط الجزائر بإسبانيا بقدرة 2000 ميغاوات، أما الخط الثاني فيربط الجزائر بإيطاليا بقدرة 1000 ميغاوات، هذه المشاريع تدخل في إطار الشراكة الأورو متوسطية التي بدأ العمل بها وفق توجيهات إتفاقية بارشلونة ، وفي إطار البعد الإستراتيجي لتدنية أخطار شركة سونطراك.

4-مشاريع في إطار تحقيق التنمية المستدامة لأفريقيا: وفي ضل الشراكة من

أجل إفريقيا هناك مشروع في مجال المحروقات يخص البلدان المشاركة في مشروع "غاز نيغال" بين نيجيريا والبلدان المطلة على البحث المتوسط، ويتم فيها نقل غاز نيجيريا ليتم توصيله بشبكة الغاز الجزائرية، ليتم ربطه بأوروبا، مما يعطي دفعا إقتصاديا وإجتماعيا للدول المعنية التي يعبر عنها الأنبوب.¹

الفرع الثالث: البحث عن مصادر جديدة للطاقة في الجزائر.

في إطار التوجه الإستراتيجي الجديد للجزائر في مجال تعزيز قدراتها الإحتياطية من البترول والغاز أدركت الجزائر أن قدرتها من الطاقة الأولية محدودة في مجال 1.5 مليون م² من المناطق الرسوبية المنتشرة في الصحراء الجزائرية، وأن إقتصادنا لايزال يعتمد بصورة كبيرة على إيرادات النفط والغاز، بينما إمكانيات الجزائر وقدراتها، تسمح لها بالذهاب بعيدا إلى خارج التراب الوطني، من أجل البحث عن إمكانية تدعيم الإحتياجات الطاقوية ، من خلال تواجد الجزائر السياسي في إطار التجمعات والتنظيمات الدولية، التي هي طرفا فيها، في هذا الإطار دخلت سونطراك في شراكة دولية خارج الجزائر، في مجال

(1) - عبد القادر بلخضر، المرجع السابق، ص ص ، 162-163.

نقل المحروقات، كتواجدها في "البيرو" في مشروع لنقل المحروقات الغازية، وخلال الثلاث سنوات الأخيرة، عقدت سونطراك اتفاقيات في مجال الطاقة، مع كل من تونس، النيجر، مالي، وجنوب إفريقيا.

فإستراتيجية سونطراك التي تبنتها لتنمية أنشطتها دوليا تتلخص فيما يلي:

- التركيز على التواجد بصورة دائمة في حقول إستراتيجية، تقع أساسا في كل من

غرب وجنوب القارة الإفريقية، أمريكا الجنوبية، الشرق الأوسط وجنوب شرق آسيا.

- الدخول في أماكن الإستغلال، وفي مختلف مشاريع تطوير حقول كل من

الشرق الأوسط وشمال إفريقيا (مصر، ليبيا، موريتانيا، تونس، الصحراء الإفريقية النيجر، مالي، السودان، الأكواتور جمهورية جنوب إفريقيا، ناميبيا).

- وما يؤكد تواجد الجزائر في المشاريع الإقليمية والدولية، فالجزائر تتقاسم مع عدة

بلدان إفريقية شبكة لنقل المحروقات، من إفريقيا إلى البحر المتوسط مرورا بشبكة الجزائر.

- تواجد سونطراك في إطار الشراكة في عدة أماكن في إفريقيا، وهي تشرع في

عمليات الإستكشاف والإستغلال، وتمتلك بنك للمعطيات لمختلف المواقع البترولية في إفريقيا.

- تم إنشاء شركتين مرافقتين، الأولى تدعى أليكو (L'alepco) بين (NOC) نوك

الليبية وسونطراك والتي شرعت في إستغلال في الجزائر وليبيا منذ أكثر من مدة طويلة، أما

الثانية (NUMHYD) "نيمهيد" بين تونس وسونطراك، والتي انطلقت في النشاط مع السداسي

الثاني لعام 2003، في منطقتين الأول بحوض إيزري بالجزائر، وعلى الشاطئ التونسي.

- وفي إطار تدعيم إستثماراتها في القارة الإفريقية، خصصت شركة سونطراك

مبلغ 100 مليون دولار، سنويا خلال الخمس سنوات المقبلة أي إلى غاية 2010 من

أجل تطوير نشاطات الاستغلال والإنتاج في القارة، وتوسعى الجزائر في إطار الشراكة

من أجل تنمية إفريقيا NEPAD وفقرة الدول الإفريقية البترولية للشروع في برامج سياسية

واقتصادية وطاقوية، تحت إشراف الـ NEPAD واللجنة الإفريقية للطاقة afrec¹.

(¹) - عبد القادر بلخضر، المرجع السابق، ص ص ، 163-164.

المبحث الثالث: نسبة الطلب و العرض على الطاقة في الجزائر (2004-2009).

منذ أن وجد النفط و أضحى سلعة إستراتيجية أساسية ألقت اهتمام الدول الصناعية الكبرى على زيادة الطلب عليه و أصبح هاجس العرض من أجل تغطية الحاجات المتنامية من الطلب على الطاقة يآثر في أسعاره ، هذا ما أدى إلى تنافس الدول المنتجة لتلك المادة لمحاولة مضاعفة إنتاجها من الطاقة و تدخل في ذلك عدة عوامل نخص منها .

المطلب الأول: العوامل المؤثرة في زيادة الطلب و العرض على الطاقة.

هناك عدة عوامل تآثر في زيادة كل من الطلب و العرض على الطاقة منها عوامل اقتصادية تتعلق بالنمو الصناعي للعديد من الدول ، و اجتماعية تخص زيادة النمو السكاني ، و عوامل سياسية ناتجة عن سياسة الدول المنتجة و المستهلك للطاقة ، و أخرى طبيعية تدخل في نطاق تغير فصول السنة ، حيث يمكن إدراج تلك العوامل فيما يلي .

الفرع الأول: العوامل المؤثرة في زيادة الطلب على الطاقة.

بالتركيز على هذه الفترة نجد أنها تتميز بإزدياد النمو الكبير في الاستخدام العالمي لجميع مصادر الطاقة وكذلك التحول الواضح و السريع في الطلب على الطاقة في جميع أنحاء العالم نتجه زيادة النمو الإقتصادي في العديد من الدول وخاصة الدول ذات المنشأ في مجال الصناعة و إرتفاع النمو الإسكاني الذي يعتبر من بين العوامل المؤثرة على زيادة الطلب على الطاقة بالإضافة إلى بعض العوامل الأخرى، و نحاول التركيز على هذه العوامل في النقاط التالية.

أولاً: العوامل الإقتصادية (النمو الإقتصادي العالمي):

من العوامل المؤثرة في زيادة الطلب و العرض على الطاقة ، عامل النمو الإقتصادي الذي يعتبر من العوامل الهامة إذ لم نقول الدافع الرئيسي في زيادة إستهلاك الطاقة في العالم و بالخاص في تلك الدول الصناعية التي تعتمد في صناعتها على الطاقة سواء أكانت تقليدية أو متجددة أكثر من أي عنصر .

1- تعريف النمو الإقتصادي:

النمو الإقتصادي هو الزيادة في كمية السلع والخدمات التي ينتجها إقتصاد معين، وهذه السلع يتم إنتاجها باستخدام عناصر الإنتاج الرئيسية وهي الأرض والعمل ورأس المال والتنظيم.

كما يعرف النمو الإقتصادي بأنه متغير إيجابي في مستوى إنتاج السلع والخدمات بدولة ما في فترة معينة من الزمن.

ويتم قياس النمو الإقتصادي باستخدام النسبة المئوية لنمو الناتج المحلي الإجمالي، وتُقارن النسبة في سنة معينة بسابقتها.

وتعتبر الزيادة في رأس المال والتقدم التكنولوجي وتحسن مستوى التعليم الأسباب الرئيسية للنمو الإقتصادي¹ ما تدفع بزيادة إستهلاك المنتجات المعروضة سواء كانت منتجات صناعية أو غذائية أو في مجال الطاقة وما يهمنها في هذه الدراسة ما مدى تأثير النمو الإقتصادي الناتج عن تلك الأسباب في زيادة الطلب على الطاقة.

2- الطاقة والنمو الإقتصادي العالمي:

من العوامل الرئيسية التي ساعدت بقوة ولا تزال على تهيئة مجال نمو الإقتصاد العالمي الهائل الذي تعيشه البشرية اليوم، توافر مصادر الطاقة النفطية الرخيصة خلال سنوات القرن الماضي، هذا ما يمثل جانب رئيسي في إستمرار النمو الإقتصادي العالمي، ويشير التقرير الشهري لمنظمة أوبك أن معدلات النمو الإقتصادي العالمي لعام 2010 تقدر بـ 3.9% ، ويتفق مع وكالة الطاقة الدولية بإنخفاضه في عام 2011 م، بمعدل بسيط جدا يقرب 0.3% ليصل إلى 3.6% متأثرا ببعض الانخفاضات في تقديرات معدلات النمو في اقتصاديات الدول الرئيسية في منظمة التعاون والتنمية و في الدول النامية على حد السواء ومن بين أهم الدول التي تمثل جانب مهم في زيادة الطلب على الطاقة هي الدول التي تتجه

(¹) - 2008 ، <http://www.aljazeera.net/NR/exeres/CF3D8C42-332B-4D2B-939B-5F6556FBF6F4.htm>

بإرتفاع ملحوظ في نموها الإقتصادي مثل دول دول آسيا ، حيث يقدر النمو الإقتصادي في الصين 9.5% عام 2010 م ومن المحتمل أن ينخفض إلى 8.6 عام 2011 ، ويصل معدل النمو الإقتصادي في الهند إلى 8.2% عام 2010م.

وإعتقادا على هذه التقديرات تتوقع وكالة الطاقة الدولية أن يصل الطلب العالمي على النفط إلى 86.6 مليون برميل في اليوم في عام 2010 و 87.9 مليون برميل في اليوم لعام 2011 بإرتفاع طفيف يقدر بـ 1.3 مليون برميل في اليوم و 1.5% من قبل الدول النامية خصوصا الصين والهند ودول الرشق الأوسط¹ ومازال يستمر الطلب على الطاقة في هذه الدول (الصين، والهند والإقتصادات الناشئة) بالزيادة وتوجد هناك أدلة كثيرة على ذلك منها أن هناك علاقة طردية قوية بين ارتفاع الدخول وزيادة الطلب على الطاقة، وطلب الفرد من الطاقة في الصين والهند والاقتصاديات الناشئة مازال في مهده، ويبلغ ما كان عليه استهلاك الفرد الأوروبي أو الأمريكي من الطاقة منذ نحو 100 عام تقريبا، وبما أن أغلب النفط يستخدم في قطاع المواصلات فإن استخدام السيارات في الصين والهند والاقتصاديات الناشئة مازال في مهده أيضا، وحتى لو تم استخدام السيارات الكهربائية فإنه لابد أن تأتي الكهرباء من مصدر ما مثل الفحم أو الطاقة النووية أو النفط، أو الغاز، وإذا تم تحويل عدد كبير من السيارات الجديدة إلى الكهرباء، كما يرغب البعض فإن الطلب الهائل على الطاقة يحتم أن يكون النفط أحد المصادر المستخدمة في توليد الكهرباء في هذا العصر.²

وحسب عدة مصادر وتقعات مختلفة فإن الطلب على الطاقة سيكون كبير جدا في المستقبل ولن تتمكن الطاقة المتجددة من مقابلة الطلب على الطاقة وحدها، حتى ولو كانت تعد من أنسب الحلول لمواجهة هذه الزيادة في الطلب على الطاقة في العالم.

(¹) - 2011 ، <http://search.al-jazirah.com.sa/2010jaz/sep/18/ec3.htm> ،

(²) - أنس بن فيصل الحجي ، أسباب إرتفاع أسعار النفط ، 2010 ،

<http://saudiinfocus.com/ar/forum/showthread.php?t=8726>

ثانياً: العوامل الإجتماعية (زيادة النمو السكاني).

أضحت الطاقة وعلاقتها بالسكان والموارد الطبيعية من الأمور المهمة والشغل الشاغل للإنسان في كل مكان من العالم وعلى مختلف المستويات ابتداءً من الأفراد العاديين وإنهاءً بأعلى المستويات في الحكومة، فالعلاقة بين النمو السكاني المتزايد والطلب على مختلف مصادر الطاقة، هي علاقة جدلية تابعة تأثر كل منها على الأخرى في مختلف الجوانب، فالعالم يعاني من مشكلة اختلال التوازن بين الموارد الطبيعية والنمو السكاني المتزايد الأمر الذي يؤدي إلى إفراس العديد من المتغيرات والمؤثرات الإقتصادية ويمكن الإجتماعية إذ يعتبر زيادة النمو السكاني من بين أهم العوامل التي تؤثر في جانب زيادة الطلب وزيادة الحاجة للاستهلاك الأكثر من مصادر الطاقة من أجل تحقيق الأهداف المرجوة سواء كانت في ميدان الإستهلاك الفردي أو الإقتصادي ككل، وهناك عدة سياسات تسعى من خلالها الدول لتحقيق التوازن بين هذين العنصرين من بينهما وهو أهم العوامل تحقيق التنمية المستدامة في حق الأجيال القادمة من إستهلاك الطاقة.

وشهد النمو السكاني العالمي قفزات هائلة بدءاً من ثمانينات القرن الماضي، فقبل السبعينات كان حجم السكاني يتزايد بمعدلات بطيئة جداً وفي الثمانينات بدأ التزايد السكاني يسير بوتيرة عالية، والذي يصل إلى 6.8 مليون نسمة لعام 2009 و يتوقع أن يصل إلى 8.3 بليون نسمة بحلول العام 2030 أي زيادة قدرها 1.5 بليون نسمة أي 3.5% سنوياً من عام 2010 إلى 2030¹ ما يعني وجود نمو سكاني مرتفع سيقضى إلى زيادة في الطلب على مصادر الطاقة المختلفة وزيادة في الإستثمارات لمقابلة النمو المتوقع.

ثالثاً: العوامل الأخرى (سياسية وطبيعية):

هناك عوامل أخرى يمكن إدراجها ضمن العوامل المؤثرة في زيادة الطلب و العرض على الطاقة مثل العوامل السياسية و الطبيعية و يمكن تحليل ذلك في :

(¹) - لهب عطا عبد الوهاب، 2011، <http://www.alghad.com/index.php/article/405328.html>

1-العوامل السياسية:

تعد سياسات الطاقة أحد أبرز المحفزات للطلب على الطاقة وعرضه الحاضر أو المستقبل، وهي سياسات تسعى بها الدول المنتجة للطاقة من أجل رفع أسعارها للطاقة بتخفيض إنتاجها مما يتوجب عليه تخفيض العرض وتناقص الطلب وكذلك بعض القوانين التي تستعملها الدول المستوردة للطاقة في حد ذاتها من أجل تخفيض وارداتها من الطاقة أهمها قانون أمن الطاقة الأمريكي لتقليل الاعتماد على الواردات التي تصل حاليا إلى 85% وحزمة إجراءات الإتحاد الأوروبي لإحتواء التغيرات المناخية للحد من الإحتباس الحراري، أو ما يعرف بقانون 20/20 الذي يدعو إلى اعتماد طاقة الرياح لإنتاج أكثر من 20% من الطاقة الكهربائية، بحلول عام 2020 ويرى التقرير أن مثل هذه القوانين والإجراءات ستكون لها آثار سلبية على مقدار النمو في الطلب على نفوط أوبك، الذي قد يترجع بحدود 4 ملايين برميل يوميا بحلول العام 2020، بيد أن أوبك رغم ذلك ستبقى تلعب دور المنتج المتمم لقابلية النمو المتعاضم على النفط في العالم.¹

2-العوامل الطبيعية:

من العوامل الطبيعية التي تؤثر في الطلب على الطاقة بالإنخفاض أو بالزيادة هي "المناخ" فالمناخ يعتبر من بين العوامل الثانوية التي يكون تأثيرها في الطلب على الطاقة نسبيا قليل، ومع هذا فتأثر الطلب على البترول ناتج عن مقدار تغير درجات الحرارة على مدار السنة سواء كان بالارتفاع أو الإنخفاض، ففي حالة البرودة، وفي فصل الشتاء يتأثر الطلب على الطاقة ككل بالزيادة والنمو لأغراض التدفئة أما في حالة الحرارة وفي فصل الصيف ينخفض ويتقلص الطلب على الطاقة بسبب إنخفاض الطلب المنزلي على الطاقة بشكل عام.

ولمعرفة هيكل الطلب على الطاقة وتوزيعه يتجلى من خلال دراسة

إستهلاكه.

(1)- بلمرابط أحمد، البترول ومصادر الطاقة البديلة خلال الفترة 1960.1989، رسالة ماجستير، جامعة الجزائر، سنة 1993، ص 16.

الفرع الثاني: العوامل المؤثرة في زيادة العرض على الطاقة.

يتأثر العرض العالمي على الطاقة بعوامل عديدة منها:

- ن حجم الاحتياطي.
- ن تكاليف الأستخراج والتطوير.
- ن أشكال الاستثمار.
- ن الأنظمة المطبقة.
- ن الظروف السياسية في مناطق الانتاج.
- ن توقعات أسعار الطاقة.
- ن الشكل التنظيمي لإدارة العرض العالمي.

فقد إزداد حجم الإحتياطي المؤكد في العالم من الطاقة خلال العقود الثلاثة الماضية على الرغم من تزايد الإنتاج، وذلك بسبب التطورات التقنية في عمليات الاستكشاف والتطوير والتعرف على المكامن، حيث إرتفع الإحتياطي العالمي من 710 مليار برميل سنة 1985 إلى 1055 مليار برميل سنة 2003، وقد شهد العالم دخول دول جديدة إلى نادي الدول المنتجة للنفط خلال العقد المنصرم والحالي، كالسودان، واليمن، وتشاد، وقد دفع الإرتفاع في الأسعار منذ 2004 بالشركات النفطية العاملة في مجال التنقيب والتطوير والإستكشاف إلى توسيع استثماراتها في مناطق الإنتاج لتطوير الحقول والإنفاق على أعمال التنقيب والاستكشاف في البر والبحر.¹

تشكل المخاطر الجيو- سياسية في مناطق الإنتاج خاصة في الشرق الأوسط عاملا أساسيا في التأثير على العرض النفطي، حيث أن إنعدام الاستقرار في العراق الذي تتعرض منشأته النفطية، خصوصا أنابيب النفط لهجمات متكررة منذ بدء الغزو الأمريكي البريطاني لهذا البلد مما أدى إلى تقلص دوره في تمويل السوق النفطية.

(1) - الأسباب الأساسية لارتفاع أسعار النفط، 2011، <http://www.annabaa.org/nbanews/39/085.htm>

أيضا فإن تصعيد العنف في المملكة العربية السعودية التي تعد المنتج الثاني في العالم ، بحيث يخشى أن تؤدي موجة قتل الأجانب والموجهات المتكررة مع مقاتلين يشتبه في ارتباطهم بتنظيم القاعدة إلى رحيل الخبراء الأجانب، وكذلك إلى انخفاض المستوى الأمني المحيط بالمنشآت مما قد يؤثر سلبا على إنتاج هذا البلد كذلك المخاوف المرتبة بشركة يوكوس المنتج الأول في روسيا التي هي على حافة الإفلاس، وإنعدام الأمن في نيجيريا المنتج الأول في أفريقيا والمصدر السادس في العالم أين تسعى جماعات متنافسة إلى السيطرة على مناطق الإنتاج النفطي.

كما تلعب سياسات بعض الدول داخل الأوبك خاصة العربية السعودية في توجيه المعروض النفطي إنخفاضا أو ارتفاع بحجة أن انخفاض الأسعار تؤدي إلى انخفاض إيراداتها المالية أما ارتفاع الأسعار يدفع الدول المستهلكة إلى البحث عن مصادر بديلة أقل تكلفة.¹

المطلب الثاني: إستراتيجية التحكم في الطلب والعرض على الطاقة في الجزائر.

إن خاصية عدم تجديد الطاقة التقليدية بالإضافة إلى تزايد الطلب على هذا النوع من الطاقة من جهة والتحديات البيئية الناجمة عن الإستعمال المكثف للطاقة التقليدية من جهة ثانية، كل هذه المستجدات جعلت العديد من دول العالم تقوم بإجراء الدراسات، ووضع السياسات و سن القوانين وإتخاذ الإجراءات العملية في قطاعات متعددة للحفاظ على الطاقة وترشيد إستهلاكها، والمساهمة في حل مشاكل التلوث البيئي الناتجة عنها، وذلك حسب أوضاع كل بلد، ومما سبق ونظرا للأهمية المتزايدة لقطاع الطاقة في الاقتصاد الجزائري فإن الجزائر إعتمدت سياسة التحكم بإنشائها الوكالة الوطنية لترقية وعقانة إستعمال الطاقة APRU في 25 أوت 1985 تحت وصاية وزارة الطاقة والمناجم.

إن مفهوم التحكم في الطلب والعرض على الطاقة مفهوم واسع يشمل الإنتاج والتوزيع والاستهلاك، لكننا في هذا المطلب سوف نركز على جانب ترشيد استعمال

(1)-07،11،2003

<http://newsvote.bbc.co.uk/mpapps/pagetools/print/news.bbc.co.uk/1/hi/business/3058385.stm> ،

الطاقة في الوطن وفي مختلف القطاعات ومدى نتائج إستعمال الطاقة في الجزائر، لأن معظم النقد الطاقوي يتم على هذا المستوى، وسنتناوله من خلال النقاط التالية:

الفرع الأول: نموذج ترشيد إستعمال الطاقة في الجزائر.

بصفة الجزائر بلد منتج ومصدر للمحروقات السائلة والغازية فإن نموذج الطلب على الطاقة يعتمد على بعض الخصائص العامة، وتمهيدا منها لوضع إستراتيجية طويلة المدى فيما يخص تطوير وإستعمالها، فقد كانت هذه الخصائص تدور حول:

- بعدما كانت تهتم بالعرض أكثر من الطلب ولفترة طويلة، أصبحت تهتم بترشيد وعقلنة الطلب على الطاقة.

- محاولة تغطية الإستهلاك المحلي الطاقوي فقد كانت هناك زيادة متواصلة ومنتظمة منذ الستينات، حيث بلغت نسبة الاستهلاك الوطني للطاقة عام 1970م 5 مليون طن معادل نفط ، وتجاوزت 30 مليون طن معادل نفط عام 1990م للتجاوز، 39 مليون طن في عام 2007م.¹

الإستعمال الأمثل لمختلف مصادر الطاقة ومحاربة الأسراف في استهلاكها.

- وضع نظام تسعير ملائم.

- الإهتمام بأشكال طاقة أخرى أكثر ملائمة.

والتنبؤات الطاقوية في آفاق 2020 م أقرت بأن الإنتاج من الطاقة الأولية سيغطي بصعوبة الطلب الوطني ومتطلبات التصدير، وفي هذا السياق تم إصدار أو قانون وطني للتحكم في الطاقة وهو قانون 09/99* والمؤرخ في 28 جويلية 1999م ولقد كان لمفهوم التحكم في الطاقة في ظل القانون ثلاثة أبعاد رئيسية هي:

✓ الإستعمال العقلاني للطاقة.

(1)- CHEMS EDDINE CHITOUR ,op cit;pp .117-118.

* أنظر القانون رقم 09/99 المؤرخ في 15 ربيع الثاني 1420هـ، الموافق لـ 16 يوليو 1999 م والمتعلق بالتحكم في الطاقة (الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية عدد 51 والصادرة بتاريخ 02 أوت 1999م).

٧ تطوير الطاقة المتجددة.

٧ حماية البيئة من جراء الإفراط في استعمال الطاقة.

ومن أجل تطبيق هذا القانون تم إنشاء وحدة التحليل الطاقوي UAE على مستوى الوكالة الوطنية لترقية وعقمنة استعمال الطاقة APRU أيضا تم عقد شراكة بين هذه الوكالة APRU والوكالة التونسية للطاقات المتجددة ENER في 21 ديسمبر 2001م، كما تم وضع برنامج وطني للتحكم في الطاقة PNME في عام 2002م، أهم ما جاء به هو تحليل الطلب على الطاقة حسب شكلها والقطاع المستعملة فيه ويمول هذا البرنامج عن طريق الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة وتشرف عليه الوكالة الوطنية لترقية وعقمنة استعمال الطاقة، وقد كان هذا البرنامج تمهيدا لوضع برنامج آخر على المدى المتوسط في الفترة 2002-2004م وقد تم برمجة أكثر من مشروع استثماري بخصوص الكهرباء الريفية عن طريق الطاقة الشمسية في ولايات الجنوب.¹

وعموما ومن أجل تحقيق نظام عرض طاقي مستدام، فقد تم وضع الأهداف التالية:

أولاً: التسيير العلاقي والرشد للموارد الطبيعية والوظيفية لتلبية الطلب بصفة مستدامة وبأقل تكلفة، ولكامل التراب الوطني من أجل مسايرة التقدم والتنمية.

ثانياً: التقليل من الآثار السلبية على البيئة والصحة العامة، وهذا عن طريق تسيير وتوجيه الطلب نحو الاستعمالات الأكثر فاعلية والأقل تكلفة.

ثالثاً: تشجيع استعمال الغاز الطبيعي (GN) وغاز البترول المسال (GPL) لأجل التدفئة خاصة بسبب توفرها، وآثارها الأقل ضررا على البيئة مقارنة مع باقي

(1)- NASSIMA HAMIDOUCHE, les modèles de demande d'énergie , application a la demande descarburants routiers en Algérie ,les cahiers de cread ,revue publiée par le centre de recherche en économie appliquée pour le développement ,N65,2003,P34.

أنواع الوقود الحضوري كالفحم والمنتجات البترولية، هذه الأخيرة التي يفضل تخصيصها للتصدير.

رابعا: تطوير وتشجيع تطبيق الطاقات المتجددة.

خامسا: تحسين كفاءة استعمال وإستهلاك الكهرباء للوقود الأحفوري فقد كان الاستهلاك المتوسط يتجاوز 350 طن معادل نفط لكل ميغاوات في الساعة في سنة 1980 و يبلغ في سنة 2004م بـ 200 طن معادل نفط لكل جيغا وات في الساعة.

الفرع الثاني: ترشيد استهلاك الطاقة في مختلف القطاعات.

إن أكثر القطاعات إستهلاك للطاقة هي: القطاع الصناعي وقطاع النقل وقطاع المباني وسنحاول أن نقدم فيما يلي أهم الإجراءات المتخذة في هذه القطاعات من أجل ترشيد إستهلاك الطاقة.

أولا: قطاع المباني والحمام.

يشكل إستهلاك الطاقة الوطني في هذا القطاع حوالي 71% من الإستهلاك الإجمالي للطاقة محتلا بذلك أكبر نسبة فيما بين القطاعات المختلفة، وفي إطار الشراكة مع الإتحاد الأوروبي من خلال المشروع MEDA-MEDENEC فقد تم تقديم عدة اقتراحات من أجل تحقيق فاعلية طاقيّة في قطاع المباني خاصة من خلال إستغلال الطاقة الشمسية، حيث يتم التحول من المباني ذات الإستهلاك المكثف للطاقة نحو مباني ذات استهلاك طاقي أقل وأكثر كفاءة وحافظا على البيئة، وهذا بإدخال بعض التغيرات والتي نذكر منها¹.

1- إستعمال مواد بناء ذات توصيل حراري منخفض، بحيث يمكن تحقيق ظاهرة العزل الحراري للجدران والسقوف في المبنى، وبذلك يمكن المحافظة على الحرارة من التسرب من وإلى داخل المبنى سواء كان المبنى مبردا أو مدفئا.

(1)- khaled imessad , efficience énergétique dans le secteur du bâtiment en méditerranée bulletin des énergies renouvelables ;CDER,N 11 joins 2007,P13.

2- إستعمال الطاقة الشمسية في تدفئة المبنى - مبدأ الأسقف الشمسية-
بالإضافة إلى توفير الماء الساخن للإستعمال المنزلي.

3- إستعمال شباك مزدوج اللوح الزجاجي، والفرق في اداء الشباك وحيد اللوح الزجاجي والشباك مزدوج اللوح الزجاجي إتجاه إنتقال الحرارة خلالهما ملموسا، حيث يعود هذا الانخفاض إلى إستعمال طبقة هواء اللوحين الزجاجيين، ويعتبر الهواء من المواد الرديئة التوصيل الحراري بحيث تعمل هذه الطبقة كعازل حراري وهذا يدل على فعالية الشبائيك المزدوجة اللوح الزجاجي إزاء الحد من التسرب الحراري، بالإضافة إلى التخلص من الضوضاء.

4- الوقاية من تأثير أشعة الشمس في فترات الحر كإستخدام المضلات المتحركة أمام مداخل المباني.

ثانيا: قطاع الصناعة.

يشكل إستهلاك الطاقة الوطني في هذا القطاع حوالي 17% من الإستهلاك الإجمالي للطاقة وإليك بعض الإجراءات التي يمكن إتخاذها لترشيد إستهلاك الطاقة في هذا القطاع.¹

1- تطوير أنظمة التوليد المشترك وإسترجاع الحرارة.

2- تطوير كفاءة أجهزة التسخين والتبريد المختلفة.

3- تطوير كفاءة المكامن المعقدة ذات التوليد الذاتي للكهرباء.

الفرع الثالث: تبني مفهوم ترشيد إستهلاك الطاقة في الجزائر.

إن نتائج ترشيد إستهلاك الطاقة في الجزائر لا تكاد تذكر بسبب².

1- نقص المعلومات وعمليات التحسيس في هذا المجال.

(1)- CHEMS EDDINE CHITOUR, po cit p,220.

(2)- ST7PHANE POUFFARY, le financement des energies renovable et de la maitrise de la demande en mèdeterranée ; réalites et perspectives et opportunités , revue mèdeterranée de l'ènergie ,SARL, medenergie , alger N 24, septembre 2006,P26.

2- غياب إطار مؤسسات وتنظيمي يعمل على نشر طرق ووسائل ترشيد إستهلاك الطاقة.

3- أسعار جد منخفضة بسبب الدعم، ونظام جبائي لا يشجع على ترشيد استهلاك الطاقة.

4- عدم الأخذ بعين الإعتبار فوائد ترشيد إستهلاك الطاقة.

5- مساعدات غير كافية، وليست دائمة التدفق (بالنسبة لدول جنوب شرق المتوسط عموماً).

6- برامج ومشاريع غير كافية في هذا المجال.¹

أ- عقد إتفاقيات شراكة مع بعض البلدان كتونس، لبنان.

ب- عقد إتفاق شراكة مع وكالة البيئة والتحكم في الطاقة ADEM في سنة 2003م.

ج- برنامج للوكالة الوطنية لترقية وترشيد إستعمال الطاقة موجه لمحترفي قطاع البناء (من 8 إلى 11 سبتمبر 2007م)، ويهدف إلى شرح تقنيات التحكم في الطاقة لفائدة مكاتب الدراسات الهندسية.²

على كل إن الطاقة هي الحياة، ولا حياة بدون إستهلاك الطاقة لذا لا بد من ترشيد إستهلاكها، لضمان إستمرارية هذا الإستهلاك من جهة وحفاظاً على البيئة من جهة ثانية، وعلى هذا الحال يمكننا ترشيد إستهلاك الطاقة التقليدية في جميع مرافق الحياة دون التأثير على الإنتاجية والحد نسبياً من ترف الحياة، ومن هنا يظهر بأن ترشيد الإستهلاك في الطاقة للفرد الواحد سوف يوفر كمية قليلة من المال، وإذا ما أخذنا هذا المقياس على عموم البلد فسوف يوفر مبالغ طائلة

(1)- JEAN LOUIS BAL , quelles perspectives pour les énergies renouvelables au nord et au sud de la méditerranée revue méditerranéenne de l'énergie SARL, medenergie ,Alger ,N13,2004 ,P 43.
(2) -تكوين المهندسين والقائمين بالأشغال على التحكم في الطاقة، مجلة الطاقة والمناجم العدد 8 ، جافني 2008 ، ص 140.

بالإضافة إلى الأرباح المترتبة عن استثمار هذه المبالغ في مجالات أخرى، وتوفير المبالغ المصروفة في مكافحة التلوث البيئي.

ختاما فإذا كانت الجزائر تحتوي على إحتياطات هامة في مجال المحروقات وتعتبر من أكبر الدول المنتجة لها، إلا أن إستهلاكها لها يعتبر ضئيلا مقارنة بحجم إحتياطاتها وإنتاجها، ومنه يمكن أن نستنتج أنها تعتمد سياسة المحروقات بدرجة كبيرة.

المطلب الثالث: الطلب الخارجي على الطاقة و مستقبلها بالجزائر.

يتم عرض أهم تطورات صادرات الطاقة بالجزائر و مستقبلها فيما يلي :

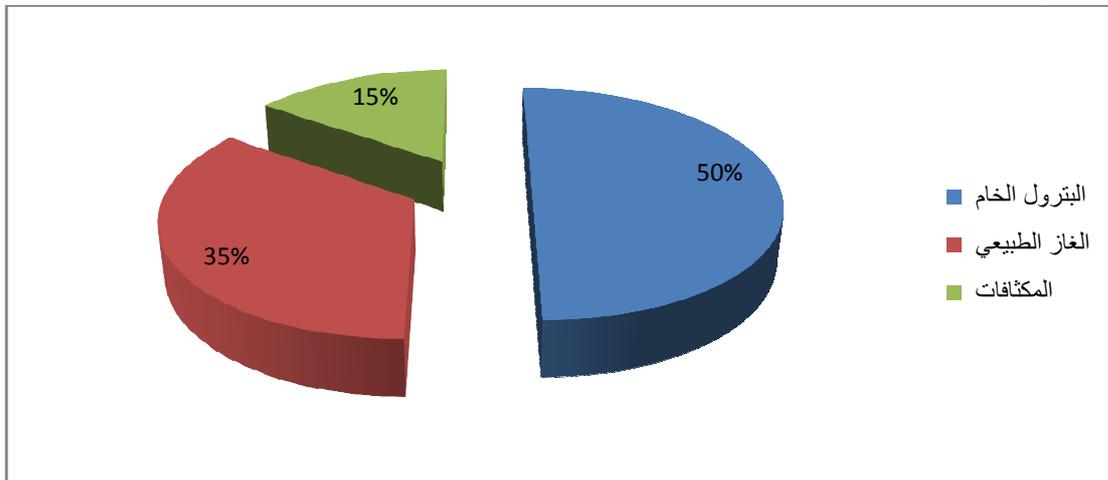
الفرع الأول: الطلب الخارجي على الطاقة الجزائرية (صادرات).

إن النشاط التجاري لسوناطراك يمثل إحتكارا لكل صادرات المحروقات الجزائرية، في حين أن الفرع NAFTAL يمثل إحتكارا شبه تام للسوق كونه يفتح المجال أمام المستثمرين المحليين والأجانب بالنسبة للتوزيع الوطني للمحروقات.

إن أكثر من ثلاث أرباع إنتاج المحروقات في الجزائر توجه نحو التصدير، وأن حافظة صادرات سونطراك (le portefeuille d'exportation) تتنوع فيما بين البترول الخام، والغاز الطبيعي، والمكثفات، وتتوزع فيما بينها حسب ما يوضحه الشكل الموالي:

الشكل رقم (5)

توزيع صادرات الجزائر من الطاقة الأولية لعام 2007م



Source , bilan énergétique nationale de l'année ,2007 ,op.cit. ,p16.

من خلال الشكل السابق يمكن ان نصف صادرات الجزائر الطاقوية إنما هي عبارة عن بترول خام، وتتوزع النسبة المتبقية فيما بين الغاز الطبيعي بنسبة 35% ، والمكثفات بنسبة 15% وبمكانتها الإستراتيجية في السوق العالمية للغاز الطبيعي المسيل ، فإن الجزائر تحتل المرتبة الأولى عالميا في تصدير المكثفات وبـ 8.2 طن من غاز البترول السائل (في سنة 2001م) ، فإنها تحتل المرتبة الثانية في تصديره ، فصادرات الجزائر تمثل 10% من استهلاك أوروبا للغاز، وتحاول رفع هذه النسبة إلى 50% في أفق 2020م، وتبقى أوروبا السوق المفضل لدى الجزائر فهناك عدة دول أوروبية تمون بغاز حاسي الرمل، وهذه الكميات المصدرة لم تتوقف عن الإرتفاع منذ سنة 1964م، تاريخ أول تصدير للغاز الجزائري¹ والجزائر تصدر أكثر من 95% من صادراتها الغازية من الغاز الطبيعي نحو الاتحاد الأوروبي منها 40% نحو إيطاليا حيث تؤمن أوروبا نحو 30% من واردتها من الغاز الطبيعي من الجزائر وهو حجم مرشح للإرتفاع بمضاعفة عدد الأنابيب التي تربط باسبانيا و إيطاليا ، ونخص بالذكر أنبوبي ميدغاز وغالسي، في أفق عام 2015م.

وتصدر الجزائر سنويا ما يعادل 85 مليار م3 ، من الغاز الطبيعي في 2010 مقارنة بعام 2006 الذي كانت تصل فيه إلى 61 مليار م3.

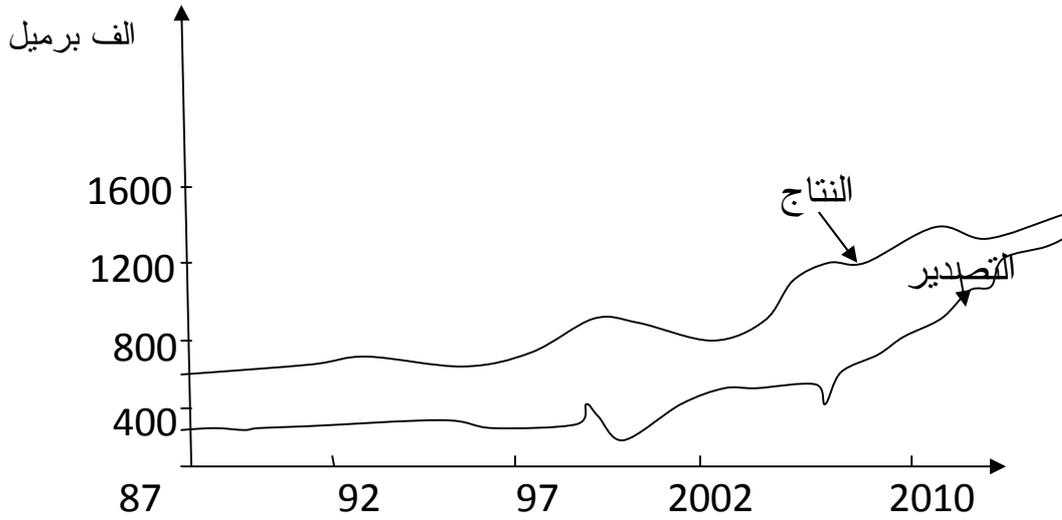
أما بالنسبة لصادرات الجزائر من النفط فقد بلغت لعام 2007م ما قيمته 1.235 مليون برميل في اليوم، وعند مقارنتنا لهذا الرقم بمعدل الإنتاج اليومي من البترول فيتبين لنا بوضوح أننا نصدر تقريبا كل ما ننتجه ، كما يوضح الشكل الموالي رقم (6) ، بمعنى أن اقتصادنا اقتصاد ريعي، أما أهم الدول التي تصدر لها الجزائر فهي الولايات المتحدة الأمريكية وكندا بـ 572.9 ألف برميل يوميا و 166 ألف برميل يوميا على التوالي محتلة بذلك منطقة أمريكا الشمالية المرتبة الأولى في استيراد الخام الجزائري بـ 738.9 ألف برميل يوميا، وتليها أوروبا

(1)- CHEMS EDDINE CHITOUR, OP,CIT ,P 113-115.

الغربية بـ 374.3 ألف برميل يوميا، وتعتبر أهم الدول الأوروبية المستوردة للخام الجزائري هي: اسبانيا، المانيا، بريطانيا، فرنسا، إيطاليا، بـ 49.9-68.1-30-43.4-36.6 ألف البراميل في اليوم على التوالي.¹

شكل رقم (6)

نسبة عرض وتصدير الجزائري للبتروال في الفترة 1987-2010م (آلاف برميل/يوم)



Source : Annuel statistique bulletin .81

قد كانت نسبة تصدير الجزائر للبتروال الخام مستقرة نوعا ما خلال الفترة 1987-2002م وتتراوح ما بين 240 ألف إلى 500 ألف برميل يوميا، لكن ما نلاحظه هو زيادة هذه النسبة الملحوظة منذ سنة 2002م حيث بلغت نسبة صادرات الخام الجزائر 741 ألف برميل، وما فتأت هذه النسبة أن ترتفع إلى غاية 2010 لتبلغ حوالي مليون وأربع ألف برميل يوميا وهي نسبة قريبة جدا من نسبة الإنتاج اليومي خلال نفس السنة مما يؤكد بتبعية الإقتصاد الجزائر لصادرات البترول.

وعموما تبقى المحروقات تمثل تقريبا كل الصادرات الجزائرية، مما يفسر تبعية الإيرادات من العملة الصعبة كليا لسعر المحروقات في السوق العالمية، وقد بلغ متوسط نسبة صادرات المحروقات في الفترة (1900-2000م)، بـ 95% ليبلغ

(1)-annuel statistique bulletin .op.cit.31-81.

في الفترة الحالية 2010م بـ 98%¹، وهذا وعدم تنوع الصادرات الجزائرية يبقى يشكل أحد المشاكل الجوهرية التي تعترض الإقتصاد الجزائري، ولم تصل الصناعة بمختلف فروعها إلى القضاء على أحادية التصدير هذه والتحرر من التبعية بتصدير منتجات أخرى.

الفرع الثاني: مستقبل الطلب على النفط.

هل يمكن اتخاذ خطوات عملية لضمان تعزيز إمدادات الطاقة على المدى القصير والمتوسط، وفي نفس الوقت تحقيق الأهداف بعيدة المدى لتخفيض انبعاثات الكربون، في الحقيقة هناك من الأدلة التي تؤكد على استمرار ارتفاع أسعار النفط في العقود القادمة، وقد تتراجع لفترات قصيرة و موسمية، لكنها ستعود إلى الإرتفاع نظرا للطلب المتنامي على هذه السلعة، و سيؤدي ذلك إلى تراجع الأسعار، و بالتالي سيعود الناس إلى الإستهلاك المفرط للطاقة، و التخلي عن البدائل، و ستفقد تحذيرات الاحتباس الحراري فعاليتها، ثم تعود آليات السوق للعمل على رفع الأسعار و تحفيز المنتجين لإستخراج الإحتياطيات الهائلة ذات التكلفة المرتفعة.

الخيار الوحيد المتوفر للمستهلكين هو العمل على ترشيد الإستهلاك وتحسين كفاءة استخدام الطاقة، وهذا ما حدث في فترة الثمانينات وحيث تراجع إستهلاك الولايات المتحدة الأمريكية 17% خلال الفترة 1977-1985 بتأثير إرتفاع أسعار النفط، وتراجعت وإراداتها النفطية بنسبة 50%، ومن النفط القادم من الخليج العربي تراجعت بنسبة 87%، مما أضعف قدرة أوبك على التحكم بالإسعار.

الخيار الآخر لكبح تنامي الطلب على النفط هو السماح للأسعار بالارتفاع كأن يرتفع سعر البرميل إلى 200 دولار مثلا، إلا أن هذا الخيار مؤلم جدا لأنه سينعكس سلبا على إقتصاديات كافة بلدان العالم الغنية منها والفقيرة، وسيزداد

(1)- Rapport Annuel , Les exportations de pétrole , sontrach , 2010 , bulletin 81.

التضخم ، و ستتهار اقتصاديات الدول النامية إنهيارا كارثيا ، وستزداد معه حدة التهافت على الطاقة ، وقد يتحول إلى أعمال عنف أخرى .

حيث تشير الدراسات إلى أن إجمالي إستهلاك الولايات المتحدة من النفط يمكن أن ينخفض بمقدار النصف ، وان تتراجع مستورداتها النفطية بمقدار الثلثين بحلول عام 2025 ، كما يمكن للمملكة المتحدة أن تصل إلى هذه المعدلات في مدة أقصر ، لكن لكي يتحقق هذا الهدف لابد بإجراءات فورية تتلخص فيمايلي¹ .

-التخفيف من إجراءات الحماية والدعم سواء على صعيد العرض أو الطلب على الطاقة في الجزائر.

-إعادة التفكير في السياسات الخارجية للدولة الرئيسية.

-الحث على التعاون الجزائري مع كافة الدول الأطراف سواء المنتجة أو المستهلكة بهدف حماية مصالح الطرفين وتهيئة البيئة الإستثمارية المريحة لإنشاء مشاريع الطاقة.

-التشجيع الدولي في دعم البحوث العملية التي تعزز الإستخدام الأمثل للتقنيات المتوفرة، وتسرع ظهور تقنيات حديثة توفر في استخدام الطاقة.

-دعم إنتاج الوقود النظيف كعملية تحويل الفحم للوقود سائل خالي من المكونات البيئية ودعم طرق البحث وتطوير الطاقة المتجددة في جميع التراب الوطني.

خلاصة الفصل الثاني:

ارتبطت سياسة الطاقة منذ الاستقلال بقطاع المحروقات ، نضرا لتوفر موارده مقارنة ببقية مصادر الطاقة الأخرى ، وكانت من الأهداف العامة لسياسة الطاقة منذ الإستقلال تأمين إحتياجات السوق و الطلب المحلي من الطاقة ضمن الشروط الممكنة.

(1) - عماد مكي، مآزق الطاقة والحلول البديلة، منظمة الأقطار العربية، المصدر للنفط أوبك، عدد 131 ، سنة 2009 ، ص 296.

و يتضح مما سبق أن الإنتاج الجزائري من مختلف أنواع الطاقة التقليدية قد شهد إرتفاع متناسب خاصة في الفترة الأخيرة مع زيادة الطلب على مختلف مصادر الطاقة ، وقد عرف الإنتاج المسوق من الغاز الطبيعي في الجزائر إرتفاعا ملحوظا بالمقارنة مع مختلف مصادر الطاقة الأخرى ، كما أنه من المتوقع أن يزداد الإنتاج للمصادر الأخرى من الطاقة بسبب زيادة الطلب على مختلف أنواع الطاقة أهمها الطاقة النووية و المتجددة في المستقبل المنظور ، وهذا من خلال تشجيع إنتاج هذه الأنواع من الطاقة باعتبار الجزائر تمتلك ثروات طبيعية كبيرة في هذا المجال تجعلها قادرة على زيادة العرض من إنتاجها في هذا النوع من الطاقة .

كما تم دراسة في هذا الفصل أهم العوامل المؤثرة في زيادة الطلب على الطاقة من زيادة النمو الاقتصادي و السكاني . إلى غير ذلك من العوامل التي دفعت بالعديد من الدول المنتجة من بينها الجزائر إلى زيادة إنتاجها و عرضها من تلك الأحتياجات المؤكدة من الطاقة التقليدية ، والدافع الذي أدى بدول العالم في التفكير في إستراتيجية تتحكم في زيادة الطلب المتواصل على الطاقة و الاهتمام بالطاقة المتجددة للتصدي للتغيرات الواقعة بسوق الطلب على الطاقة المحلي و العالمي .

الفصل الثالث

دور و إمكانيات إستغلال الطاقة المتجددة في الجزائر

مقدمة الفصل:

بعد أكثر من قرن على الإستغلال الكبير لمادة الطاقة التقليدية في العالم فإن الكثير من حقولها قد نضبت تماما، وهناك أيضا آلاف من الحقول الأخرى التي هي على وشك النضوب، بالإضافة إلى كون الطاقة التقليدية

طاقة ملوثة للطبيعة فإن الجزائر تسعى كسائر دول العالم بالتفكير في كيفية التحكم أكثر بمصادر الطاقة المتجددة من أجل مواجهة النقص في الطلب المستقبلي على الطاقة وتخفيض انبعاثات الهواء الملوثة للجو الصادر من مصانع الطاقة التقليدية وسوف نتناول في هذا الفصل في المبحث الأول، دوافع إهتمام الجزائر بالمصادر الأخرى للطاقة غير التقليدية وفي المبحث الثاني، موارد الطاقة المتجددة في الجزائر، إضافة إلى خصائص الاستثمار في الطاقة المتجددة في الجزائر و العراقيل التي تعترض إستغلالها.

المبحث الأول: دوافع الإهتمام بالطاقة المتجددة في الجزائر.

إن القلق من تلوث هواء المدن والمطر الحمضي وإرتفاع حرارة الأرض والمشاكل المرتبطة بالموارد الناضب ، يحث على إعادة تفحص بدائل الفحم والنفط والغاز الطبيعي، وعلى الرغم من أن مصادر الطاقة المتجددة والبديلة غير متوفرة

بحجم مصادر الطاقة التقليدية فإنه يوجد في الجزائر مجال واسع من الخيارات للاستثمار في مصادر آخر غير تقليدية.

ونقوم بدراسة هذه بتحليل أهم العوامل التي دفعت الجزائر بالإهتمام بالطاقة المتجددة وهي:

-كون الطاقة التقليدية تصنف من المواد الناضبة .

-السبب الثاني وهو إعتبار الطاقة التقليدية من أهم الأسباب الداعية لتلوث الجو .

-السياسات المعيقة للإستهلاك و إنتاج الطاقة التقليدية دولينا .

-كون الجزائر تملك ما يؤهلها للإستثمار في مجال الطاقة المتجددة وسف يتم معالجته في المبحث الثاني .

المطلب الأول: الطاقة التقليدية من الموارد الناضبة .

هناك الكثير من الدراسات و التنبؤات المتعلقة بقضية نضوب الطاقة التقليدية في المستقبل - كما حدث هذا في عدة دول - و تشكل هذه القضية محورا مهما عند العديد من الاقتصاديين و المفكرين في محاولة إيجاد بديل للطاقة التقليدية ، في الوقت الذي لم تصل فيه الطاقة المتجددة المستوى الذي يعوض نضوب الطاقة التقليدية لا من الناحية الاقتصادية و لا من الناحية الصناعية .

الفرع الأول: تعريف إقتصاديات الموارد الناضبة وتطورها.

من أجل التعريف على إقتصاديات الموارد الناضبة و تطويرها قسم هذا الفرع إلى قسمين الأول تم تعريف المورد الناضب و الثاني جاء فيه أهم تطورات إقتصاديات تلك الموارد الناضبة .

أولا: تعريف الموارد الناضبة.

تنقسم الموارد الطبيعية إلى موارد متجددة وموارد ناضبة والموارد الناضبة هي تلك التي يستحيل تشكيل وتكوين أرصدة جديدة منها، أو يحتاج هذا التكوين

لفترات زمنية طويلة قد تصل إلى مئات الآلاف من السنين أو أكثر، ومن أمثلتها الفحم والبتروول والغاز الطبيعي والثروات المعدنية المختلفة وخزانات المياه الجوفية غير المتجددة والآثار والمناظر الطبيعية الخلابة النادرة، وإن كان من الممكن إعادة تدوير بعض تلك الموارد بعد إستعمالها ، فإن ذلك يتطلب تكلفة قد تكون باهظة، غير أنه ومهما حولنا إعادة تدوير تلك الموارد فلا يمكن أن تسترجع الكمية المستخدمة كلها وبالتالي فإن رصيدها يتناقص بإستمرار.

وفي بعض الحالات لا يؤدي دخول المورد في العملية الإنتاجية إلى تناقصه (أو إهلاكه)، بل يشارك بخدماته مع بقائه على حالته، وفي هذه الحالة طالما إستمر المورد في قدرته على تقديم الخدمة مع مرور الزمن فإنه لا يعتبر موردا ناضبا، وهكذا تعتبر الأرض الزراعية مثلا موردا غير ناضب حيث لا تفقد قدرتها على تقديم الخدمة الإنتاجية، إلا إذا أسيء إستغلالها، وفي هذه الحالة تصبح موردا قابل للنضوب.

وعليه يكون مورد ناضبا إذا ما توفرت فيه الخاصتان التاليتان:

1- أن يكون سلعة غير قابلة للإنتاج - في مفهومه العام مع تجاهلنا لعملية الإستخراج كعملية إنتاجية- وهو لا يختلف في ذلك عن باقي الموارد الطبيعية كالأرض الزراعية مثلا.

2- والصفة المميزة للمورد الناضب هو أنه ينفذ بإستعماله في العملية الإنتاجية أي يستهلك في العملية الإنتاجية¹، وبالتالي لا تعتبر بعض الموارد الطبيعية ناضبة طالما أمكن إستعمالها في العملية الإنتاجية دون أن تستهلك ، فصفه النضوب يجب بحثها في الواقع بالنسبة للخدمة التي يؤدها المورد وليس بالنسبة للمورد ذاته.

(¹) - خالد إبراهيم صقر ، إستخدام الغاز الطبيعي في الصناعة المصرية ، رسالة دكتوراه ، جامعة القاهرة ، سنة 1990، ص 98.

وهكذا يمكن تعريف المورد الناضب بأنه ذلك المورد الذي لا يمكن إنتاجه والذي لا بد وأن ينفذ رصيده عاجلا أو آجلا مع إستمرار إستعماله في العملية الإنتاجية.

ثانياً: تطور إقتصاديات الموارد الناضبة.

لقد تطور الإهتمام بالجانب النظري لإقتصاديات الموارد الناضبة بكل من الظروف الإقتصادية التي سادت كل فترة، ونظرة المجتمع وتفهمه لتلك الظروف، فرغم إدراك الإقتصاديين منذ القرن الثامن عشر لأهمية دور الموارد الطبيعية في العملية الإنتاجية إلا أنها لم تأخذ إقتصاديات الموارد الناضبة وضعها كفرع من فروع النظرية الاقتصادية إلا منذ ستينات القرن العشرين.

فلقد إهتم الإقتصاديون الكلاسيك خلال القرنين الثامن والتاسع عشر بالموارد الطبيعية (عنصر الأرض كأحد عوامل الإنتاج ، وإعتبرت أحد محددات الإنتاج الاقتصادية وبذلك وضعت دالة الإنتاج في شكلها $y:f(D,K,L)$ حيث y ترمز إلى الإنتاج ، D إلى الأرضي، K إلى رأس المال، L ترمز إلى العمل.

ولقد أشار " ريكاردو " إلى ضرورة اللجوء إلى الأراضي الحدية بإستمرار مع تزايد السكان وكان " مالتس " أكثر تشاؤماً بحيث قارن بين نمو السكان في إطار متتالية هندسية ونمو الأرضي في إطار متتالية حسابية بحيث ينتهي الأمر إلى كارثة محققة ¹ .

غير أن الظروف التي سادت ذلك الوقت ساعدت على تأجيل الإهتمام بتلك الأفكار، فلقد كانت الموارد متوافرة بكميات هائلة سواء في الدول الغربية أو مستعمراتها.

وكانت الإكتشافات الجديدة والثورة الصناعية قد بدأت تؤتي ثمارها مما أدى إلى إرتفاع الإنتاجية والاقتصاد في استعمال الموارد الطبيعية وإحلال البدائل الصناعية محلها مع تطبيق تكنولوجيا جديدة، ولقد أدت كل هذه الظروف إلى عدم

(¹)- A Lan Randall resource economic , an economic approach to Natural resource and environment , jhon wilay .son inc ,usa,1987.p p ,18-21.

انسحاق الإقتصاديين وراء القلق بخصوص الموارد الطبيعية بل ركز " النيكوكلاسيك" ومنهم " جون ستيوارت ميل" على أهمية التطور التكنولوجي كعامل حاسم للتخفيف من الندرة النسبية للموارد .

من ناحية أخرى اتجه العديد من الإقتصاديين إلى تطوير الجوانب النظرية لإقتصاديات الناضبة وجمع أدوات تحليلية ملائمة لها من سائر جوانب النظرية الإقتصادية بحيث تم وضع نماذج توزيع زمني في ظل سعر الفائدة لتحقيق توزيع زمني أمثل ممكن للمورد الناضب، مع أخذ بعين الاعتبار معدل التفضيل الزمني وسعر الفائدة ، كما وضعت نماذج ديناميكية كلية للنمو تراعي خاصية النضوب التي تتسم بها الموارد. وتم في هذا الصدد التفرقة بين المورد الناضب الضروري، والذي يتسبب نفاذه في مشاكل كبيرة كما تم إستخدام البرمجة الخطية وأسلوب تحليل التكلفة، وتمت الإستفادة من الجوانب النظرية في إقتصاديات الرفاهية والاقتصاد الزراعي والصناعي، وأدى كل ذلك إلى تطوير جانب نظري معمق ومستقل خاص بالموارد الناضبة يعتمد أساسا على نظرية رفاهية ديناميكية تراعي إعتبارات عدم اليقين¹.

والواقع يمكن تقسيم الدراسات التي تتم في مجال الموارد الناضبة إلى نوعين رئيسيين:

1- النوع الأول: يهتم أساسا بدور الموارد الناضبة في عملية النمو.

2- والنوع الثاني: يهتم بتخصيص الموارد الناضبة من أجل تحقيق الكفاءة ويصعب بالطبع الفصل الكامل بين النوعين.

الفرع الثاني: أهمية قطاع المعروضات ضمن الموارد الناضبة في الجزائر.

(¹)- Anthony scott (ed) , progression national resourees economics clarendon press oxford 1986
« introduction » by Anthony ,p p, 3-13.

يعتبر قطاع المحروقات من أبرز الموارد الناضبة التي أوليت اهتماما بالغاً عبر السنين الى يومنا هذا في معظم المجتمعات القديمة و المعاصرة ، كما احتل هذا القطاع مرتبة مرموقة و متميزة في إقتصاديات العالم بصفة عامة و الدول العربية بصفة خاصة، فهو يهدف بالدرجة الأولى إلى إقامة صناعات هيدروكربونية عن طريق الإستغلال الامثل لهذه الثروات و إستخدامها في أغراض التنمية الإقتصادية و الاجتماعية، و بالنظر إلى المورد الناضب كثرة فهو يؤثر على الكثير من القرارات المتعلقة بإنتاجه و استخدامه، فمثلا يوجد اتجاه عام لتفضيل إستخدام عوائد الموارد الناضبة كالنفط و الغاز الطبيعي على عمليات التكوين الرأسمالي حتى لا تستنفذ ثروة غير متجددة لإشباع الإستهلاك، و حتى لا تهدر حقوق الاجيال القادمة¹. إن احتياطات النفط و الغاز الموجودة في الجزائر إحتياطات محدودة، هذا بالإضافة إلى الدراسات العديدة التي تحذر من إقتراب نهاية عصر الطاقة التقليدية في العالم و الجزائر بصفة خاصة من جهة آخر ترجع التقديرات أن يتزايد الطلب العالمي على الطاقة التقليدية بنسبة 50% بحلول عام 2025 ، مما يزيد من الإنتاج و التصدير للدول المصدرة كالجزائر مثلا، هذا ما جعل الجزائر تفكر في خطوة انقضاء عمر الطاقة التقليدية على كل الجوانب الإقتصاد المحلي و مامدى ضرورة التحول إلى النهوض بالقطاعات الأخرى خارج مجال المحروقات في صادراتها و تحقيق نسبة اكتفاءها الطاقوي بمصادر الطاقة المتجددة على حد سواء.

كما أن هناك احصائيات في الجزائر قدرت نفاذ المخزون النفطي إبتداء من 2030 وهي ما تركت بلبله في الطاقم الحكومي خاصة مع سقوط أسعار البترول بحد في 1986 ، و هذا و قدرت مدة نفاذ المحصول الغازي في سنة 1992 بـ 60 سنة (نفاذ في 2050)، هذا الاحتياطي الذي يبلغ 32000 مليار متر مكعب²

المطلب الثاني: الطاقة التقليدية ملوثة للبيئة.

(1)- P.S .Dasgupto and G.M ? HEAL, economic theory and exhaustible resources james nisbet . co ltd . digsuvell place , welgwn hertsand Cambridge univ press .p 156.

(2)- نضرة حول الموارد الطاقوية بالجزائر ، 2010 ، www.startimes.com/f.aspx?t=14555528

أزاد الوعي العلمي و العالمي ، بالمسائل البيئية حيث أدرك الجميع أنه من الضروري المحافظة على الطبيعة و المحيط الذي نعيش فيه ، و مع تدخل الإنسان في هذا النظام البيئي المتوازن ، في استهلاكه الهائل للطاقة ، و حرقه لكميات هائلة من الوقود الذي يتسبب في إطلاق ملايين الأطنان من الغازات الظاهرة في الهواء كذلك أدت عمليات استخراج الوقود بأنواعها ، و نقلها إلى تلوث التربة في كثير من المناطق ، و إلى تلوث البحار ، و مزيد من تلوث الهواء .

الفرع الأول: أنواع التلوث الصادر عن الطاقة التقليدية.

من المعروف أن التلوث يصيب الماء والهواء وهناك تركيز أكثر على تلوث الهوائي نظرا لإستخدام الإنسان للهواء مباشرة كما أن التلوث الأرضي والمائي لا يقل أهمية عن التلوث الهوائي وذلك لإعتماد الإنسان عليها في مأكله ومشربه، هذا بالإضافة إلى ارتباط مكونات البيئة المختلفة بعضها ببعض حيث يؤدي إختلال احدها إلى إختلال المكونات الأخرى، ويمكن إستعراض أنواع التلوث الصادر عن الطاقة التقليدية في العالم عامة والجزائر خاصة كالتالي.

أولاً: التلوث الهوائي: aiv pallution: يقصد بالتلوث الهوائي إرتفاع مقادير

المواد الكيماوية والشوائب المختلفة الموجودة في الغلاف الجوي مما يتسبب في حدوث تأثيرات سلبية على الإنسان والكائنات الأخرى.

وتعتبر الأنشطة المتعلقة بإنتاج وإستخدام الطاقة في الجزائر والدول المنتجة مصدرا رئيسيا لهذا النوع من التلوث، فإنتاج الكهرباء بواسطة حرق الفحم أو من خلال إستعمال معدات الإحتراق الداخلي المستخدمة في وسائل المواصلات كل هذا يتسبب في إنطلاق كميات كبيرة من الغازات والأجسام الدقيقة إلى الهواء وتمكث هذه المركبات في الهواء مدة معينة تتعرض فيها لبعض التغيرات الكيماوية ثم تهبط إلى الأرض او الماء من خلال الترتيب الطبيعي أو بواسطة الأمطار والتلوج، وعلى الرغم من قدرة الغلاف الجوي على إستيعاب كميات كبيرة من الملوثات

نضرا لحجمه الهائل إلا أن هذه الطاقة الاستيعابية قد لا تكون كافية في بعض المناطق التي يتركز فيها التلوث مما يتسبب في وجود مشكلة التلوث الهوائي.

ومن المعروف أن هناك خمسة أنواع أساسية من الملوثات يمكن حصرها في

التالي:

أ- أكسيد الكربون: الناتج من إستخدام وسائل المواصلات كالسيارات.

ب- الموارد الهيدروكربونية: الناتجة من زيادة إستخدام النفط والغاز.

ج- أكسيد النيتروجين: الناتجة من معدات الإحتراق الداخلي المصممة لحرق الموارد الهيدروكربونية .

د- أكسيد الكبريت: الناتج عن زيادة إستخدام الطاقة بشكل عام.

هـ- الأجسام الدقيقة: مثل الغبار والسناج.

ثانياً: التلوث المائي water pollution: يقسم التلوث المائي إلى ثلاثة أقسام

هي تلوث الأنهار ومجري المياه وتلوث المياه الجوفية، وتلوث البحار والمحيطات، أما بالنسبة للملوثات الأساسية فتشتمل على السوائل والموارد الصلبة العالقة، والطاقة الحرارية والإشعاع، حيث يمكن إرجاع هذه الملوثات إلى مصادر مختلفة منها: المواد الكيماوية والأسمدة المستخدمة في الزراعة، والمواد الصلبة والسوائل الكيماوية بالإضافة إلى الحرارة والإشعاع الناتج عن الصناعة، والأطيان والأحماض وبقايا المعادن الناتجة من التعدين، والغازات والحرارة والنفايات المشعة الناتجة من الكهرباء، وبقايا الوقود الموجودة في البحار والمحيطات ومخلفات وسائل النقل البحري والأحماض المترسبة من الغلاف الجوي الناتجة من الأمطار والتلوج¹.

ثالثاً: التلوث الأرضي: ويقصد بالتلوث الأرضي التشويه المستمر الذي يصيب

مساحات شاسعة من الأراضي، فحفريات الفحم الحجري تسبب دماراً في الأراضي

(1) - أحمد محمد فراج، مقال منشور، مجلة آراء الخليج ، سنة 2009 ، العدد 57.

يتطلب استغلالها، وبرغم ذلك تبقى هذه الأراضي غير صالحة للاستعمال لسنوات عدة¹، بالإضافة إلى النفايات السائلة الأخرى فيكون مصدرها عادة من مصانع التكرير والكيماويات وهي مركبات سامة، وترجع خطورتها إلى إمكانية تسربها إلى الطبقات الأرضية، مما يؤدي إلى تلوث المياه الجوفية، كما يعتبر إنتاج الفحم بطريقة التعدين السطحي من أهم أسباب التلوث الأرضي الناتج من تشويه الطبيعة ويحدث ذلك بسبب ضرورة حفر مساحات من الأراضي لإستخراج ما تحتويه من الفحم ونظرا لكثرة المناطق التي فيها الفحم فإن هذا النشاط التعديني يؤدي إلى إخلال التوازن الطبيعي السائد في تلك المناطق².

الفرع الثاني: الأضرار البيئية الناتجة عن الطاقة التقليدية.

إن أهم معضلة ينطوي عليها الوقود الأحفوري هي الأضرار البيئية الناتجة عنه وعن نواتج احتراقه إن لتقنيات إستخراج الوقود الأحفوري ونقله ومعالجته، وعلى وجه الخصوص استخداماته النهائية (الاحتراق) تأثيرا ضارا في البيئة، وهذا بدوره يسبب أثارا سلبية مباشرة وغير مباشرة في الاقتصاد، ونقوم بدراسة النواتج الصادرة عن الطاقة التقليدية في العناصر التالية:

أولا: تلوث البيئة الناتج عن إستخراج الطاقة التقليدية.

يصاحب استخراج الطاقة التقليدية الكثير من العمليات الملوثة للبيئة، وذلك نظرا لطبيعة هذه المصادر الغازية والسائلة والصلبة في نفس الوقت، هذا ما يجعلها تتسبب في أضرار كثيرة للطبيعة والمحيط الذي نعيش فيه سواء على المدى القريب أو البعيد، ومن من تلك الأضرار الملوثة للبيئة حسب كل مصدر من مصادر الطاقة التقليدية ما يلي.

(¹) - دراسة المركز الإماراتي، للدراسات والبحوث لمخاطر والغموض في أسواق الطاقة العالمية المتغيرة، الطبعة الأولى، سنة 2006، ص 10.

(²) - أحمد محمد فراح، مرجع سابق، عدد 57.

1-**الغبار:** يستخدم الفحم بالصورة التي يستخرج بها من المنجم وذلك لأنه

يتكون من قطع متفاوتة في الحجم ويحتوي على كثير من الشوائب والأتربة والرمال ولذلك يعامل الفحم بطريقة خاصة لتصنيفه إلى قطع ذات أحجام متقاربة. ويتم ذلك عادة في مصنع خاص توضع فيه كتل الفحم على سيور خاصة ثم تمرر على بعض الكسارات، ثم على مجموعة من المناخل لفصله إلى كتل متجانسة في أحجامها، مع التخلص من ما به من أتربة ورمال وفتات الصخور بغسله في تيار من الماء، هذا ما يؤدي إلى تطاير غبار الفحم وبعض الأتربة والرمال التي قد تسبب كثيرا من الأضرار للمناطق المحيطة بالمصنع وقد تستخدم بعض المتفجرات التي تشتعل بلهب قصير في تكسير هذه الرواسب في داخل المنجم أو تستخدم أنابيب من الغاز المضغوط لنفس هذا الغرض أو في الحالات الأخرى يستخدم ضغط الماء لتكسير هذه الرواسب.

وفي كل هذه الحالات تنشأ عدة مخاطر، فهناك خطر إشتعال غاز الميثان الناتج من تفتيت الفحم، وهو ما يعرف بإسم frie damp ويكون خليطا متفجرا عند اختلاطه بالهواء، كذلك قد يشتعل غبار الفحم عند إختلاطه بالهواء وهو يكون مثل غاز الميثان، ويزداد هذا الغبار بصفة خاصة عند سطح الحفر في منطقة التشغيل.

ويؤثر كل من غاز الميثان وغبار الفحم المتطاير تأثيرا كبيرا على سلامة ونظافة البيئة المحيطة بموقع المنجم، وقد يكون إشتعال خليط الغاز أو الغبار مع الهواء إلى إنهيار المنجم وإحاق الضرر بالمنطقة المحيطة به. كذلك فإن الماء المستخدم في تفتيت راسب الفحم يحمل معه كثيرا من غبار الفحم وبعض الشوائب الأخرى، وعند إلقاء هذا الماء في المجاري المائية الطبيعية يؤدي إلى تلوثها و القضاء على ما بها من كائنات حية، وعند إلقاء هذا الماء على الأرض المحيطة بالمنجم قد تسبب تلوث التربة بما يحمله من محتويات، بالإضافة إلى أن هذا الماء قد يساعد على تفتيت الصخور في جدران المنجم وسقفه، مما يؤدي أيضا إلى

إنهيار المنجم هذا ما يسبب العديد من الأضرار للبيئة والفرد ما لم تتخذ الوسائل الكفيلة للحد من ذلك.¹

2- البترول:

في كثير من الأحيان تنتج عن عمليات إستخراج البترول من مكامنه بعض التلوث للبيئة المحيطة بهذه المكامن والآبار، وقد يحدث هذا التلوث نتيجة لوجود بعض الأخطار في عمليات الإستكشاف، أو عند إستخراج البترول من الآبار على شواطئ البحار.

وعادة ما يكون البترول المستخرج مصحوبا بكميات من الماء الملح، ويجب فصل هذا الماء عن الزيت قبل نقله أو تقطيره، ولا يمكن فصل الماء عن الزيت فصلا كاملا، فهناك دائما جزء صغير من الزيت يبقى عالقا بالماء، وعندما يلقي هذا الماء في أحد الأنهار أو البحار فإن ما به من زيت يتسبب في تلوث هذه المياه ولا يجب الإستهانة بكميات الزيت العالقة في هذا الماء، فكل برميل يستخرج من الزيت الخام تصاحبه عدة براميل من الماء الواجب فصله، وبذلك فإن استخراج مليون برميل من الزيت يقابلها إلقاء عدة ملايين من الماء الملح الملوث بالزيت في مياه البحار.

وقد تتسبب بعض الحوادث التي تقع في أثناء إستخراج الزيت في إحداث تلوث شديد بالمناطق المحيطة بمنطقة الإستخراج، ومثال ذلك إندفاع زيت البترول بقوة شديدة تشبه الانفجار من الآبار في بحر الشمال عام 1977، وقد أدت هذه الحادثة إلى حدوث تلوث شديد في مياه البحر نتيجة لإندفاع نحو 25000 طن من الزيت الخام إلى سطح البحر، بالإضافة إلى انفجار مماثل في بئر بترول في قناة " سانتا بربارا" بكاليفورنيا بالولايات المتحدة، وقد أدى هذا الانفجار إلى انسكاب كميات هائلة من الزيت غطت سطح المياه في هذه المنطقة وتسببت في قتل كثير من الطيور والكائنات الحية التي تعيش فيها، كما أدت إلى تلوث كامل لشواطئها .

(¹) - أحمد مدحت إسلام، الطاقة وتلوث البيئة، دار الفكر العربي، سنة 1999 ، ص ص ، 13-14 .

3-الغاز الطبيعي:

يعد الغاز الطبيعي من أنظف أنواع الطاقة التقليدية وهو يتكون من أكثر من 90% من غاز الميثان ولذلك لا يسبب إستخراجه تلوث يذكر للبيئة إلا إذا احتوى على قليل من غاز كبريتيت الهروجين، وهذه حالة نادرة، او إذا أمسكت به النيران وأشتعل، وهذه أيضا يمكن تلاقي حدوثها.

ثانياً: تلوث البيئة في أثناء نقل أنواع الطاقة التقليدية.

يتم نقل الغاز الطبيعي عادة عن طريق أنابيب خاصة من الصلب، وعادة ما ينصف السطح الداخل للأنابيب بفرش خاصة تدفع بالهواء المضغوط وعندما يدفع الغاز الطبيعي بسرعة كبيرة في خط الأنابيب ترتفع درجة حرارته ولذلك يتم تبريده في أبراج خاصة تقع على مسافات متباعدة خوفاً من إنفجار الأنابيب ويعاد حقنه فيها بعد ذلك وإذا أخذت عوامل الأمان في الاعتبار فإن نقل الغاز الطبيعي لا يؤدي إلى تلوث يذكر للبيئة أثناء نقله، ولكن العناصر الأخرى من الطاقة فقد تسببت في العديد من الأضرار للبيئة أثناء عمليات نقل هذه المصادر وهي الفحم والبتروول، إذ نجد أن معظم مواقع الفحم والبتروول تقع في مناطق معزولة بعيدة عن الأسواق والمدن التي تستهلك هذه المصادر، ولذلك يجب نقل هذه المصادر من الطاقة التقليدية بكميات ضخمة جداً إلى هذه الأسواق، ويتم ذلك أحياناً بواسطة الشاحنات التي لا تصلح للإستعمال في أي غرض آخر، والسكك الحديدية في القديم، وبالنسبة للفحم خاصة والباخرات والسفن إلى غير ذلك من الوسائل التي تتم في عمليات نقل كل من الفحم والبتروول¹، ويتسبب نقل البتروول والفحم عبر القارات في حدوث تلوث شديد في مياه البحار خاصة عند وقوع حادث ما لإحدى هذه الناقلات وتتناسب شدة التلوث الحادث مع حجم الناقله ومقدار ما ينسكب منها من زيت في ماء البحر.

والتلوث الناتج عن حوادث الناقلات يكون عادة شديد التأثير في المنطقة المحيطة بالحادث خاصة إذا كان هذا الحادث قريباً من الشواطئ، لأن جزءاً كبيراً

(1)-أحمد مدحت إسلام ، المرجع السابق ، ص ص ، 16-18.

من الزيت الذي تحمله الناقله، وربما يكون الزيت الذي تحمله الناقله يندفع إلى مياه البحر مكونا بقعة هائلة من الزيت تغطي مساحة كبيرة من سطح البحر.

وبالرغم من أن حوادث الناقلات لا تحدث كل يوم، إلا أنها تحدث أضرارا شديدة لكل الكائنات الحية التي تعيش في منطقة الحادث.

وعندما تكون الناقلات كبيرة الحجم، فإن التلوث الناتج منها يكون مركزا وشديدا، ومثال ذلك غرق الناقله " أرجومر شانته" عام 1966 فقد نتج عن هذا الحادث تدفق كميات هائلة من زيت البترول الذي كانت تحمله هذه الناقله الى مياه البحر. وقد قدرت كمية البترول بنحو 40.000 طن وانتشر هذا الزيت على هيئة طبقة رقيقة نسبيا فوق مياه البحر في المنطقة.

وهناك حوادث أخرى من هذا النوع تحدث في أثناء عملية نقل الفحم وخاصة البترول، والتي يتكون عنها عند تسرب الزيت مثلا في البحر فإنه يبدأ في الإنتشار فوق سطح الماء بمرور الوقت، وبعد إنقضاء عدة ساعات على وقوع الحادث يكون هذا الزيت قد انتشر تماما وغطى مساحة كبيرة جدا من سطح البحر وعادة ما تساعد الرياح وحركة الأمواج على هذا الإنتشار. فتلوث هواءها وتؤثر بذلك على المدن وعلى المناطق الزراعية القريبة أثناء حمل الرياح أبخرت تلك الزيوت ويرتفع أيضا تركيز هذه المصادر من الطاقة في المنطقة المحيطة بالحادث وتسبب أضرار بالغة لكل الكائنات الحية الموجودة بهذه المنطقة.¹

ثالثا: تلوث البيئة الناتج عن حرق الوقود في الهواء.

تؤدي صناعة النفط في الجزائر أو في أي بلد آخر إلى تلوث الهواء بأكسيد الكبريت والنتروجين والنشادر (الأمونيا) وأول أكسيد الكربون وكبريت الهيدروجين، وتطلق صناعة الألمنيوم والأسمدة الفوسفاتية غاز فلور الهيدروجين وغيره من مركبات الفلور، وتتبعث بعض الغازات كالميثان وأكاسيد الكربون والنشادر وكبريت الهيدروجين من النفايات العضوية في مرادم النفايات.

(1)-أحمد مدحت إسلام ، المرجع السابق ، ص ص، 19 - 39.

وتتطلق السيليكات والغبار والأترربة في الهواء المحيط بمصانع والمحاجر الناتجة عن حرق الوقود في الهواء ، كما تتطلق بعض المواد والمركبات العضوية الطيارة في الهواء المحيط بمصانع الأصباغ ومستودعات البترول، كما تتطلق بعض الغازات السامة من الأجهزة والمعدات الكهربائية، وعن الاستعمال غير الأمين والسليم في مصانع حرق الوقود الأحفوري الخاص بالطاقة التقليدية من نبط وغاز وفحم.¹

الفرع الثالث: تلبية متطلبات التشريعات البيئية.

مع تنامي الإهتمام بقضايا حماية البيئة من التلوث بدأت الهيئات المختصة بإصدار التشريعات التي تقيد الصناعة بشكل عام و الصناعة النفطية بشكل خاص، وتدفعها لاتخاذ الإجراءات اللازمة للحد من الآثار السلبية لمنشأتها على البيئة، وتتركز هذه التشريعات حول المتطلبات التالية

* إنتاج مشتقات ذات مواصفات صارمة، لضمان خفض انبعاث الملوثات من وسائل النقل والمنشآت الصناعية المستهلكة للوقود.

* إتخاذ إجراءات للحد من انبعاث الملوثات الناتجة عن عمليات التكرير إلى البيئة (الهواء والماء والترربة).

* عدم طرح النفايات الناتجة عن عمليات التكرير، الخطرة منها وغير الخطرة إلى البيئة .

أولاً: التشريعات البيئية الخاصة بمواصفات المشتقات النفطية.

بدأ الإهتمام بالحد من الملوثات البيئية الناتجة عن حرق الوقود في بداية عقد السبعينات من القرن الماضي عندما صدر تشريع منع إضافة مركبات الرصاص المستخدمة لتحسين الرقم الأوكتاني للغازولين، تبعته تشريعات عديدة شملت بقية أنواع الوقود، وقد ألفت هذه التشريعات عبئاً ثقيلًا على صناعة التكرير انعكست

(¹) - أغلفة الكرة الأرضية ، 2009 ، <http://aindefla.yoo7.com/t143-topic>

على ربحيتها، وذلك بسبب إرتفاع تكاليف الإجراءات التي تمكنها من تلبية متطلبات هذه التشريعات.

1-التشريعات البيئية الخاصة بمواصفات الغازولين.

بعد تطبيق تشريع منع إضافة الرصاص كمحسن للرقم الوكتاني، صدرت عدة تشريعات لتحسين مواصفات الغازولين، وذلك لتحقيق الأهداف التالية:

- أ-تخفيض الضغط البخاري للحد من إنبعاث المركبات العضوية الطيارة VOC.
- ب-تحديد الحد الأدنى لنسبة الأكسجين وذلك بإنتاج الغازولين المشكل صناعيا.
- ج-تخفيض نسبة البنزين العطري، الذي يسبب آثار خطيرة على صحة الإنسان.
- د-تخفيض نسبة الكبريت لتفادي طرح الأكاسيد الكبريتية إلى الهواء الجوي.

2-متطلبات التشريعات البيئية لمواصفات وقود البترول.

تتلخص متطلبات التشريعات البيئية الخاصة بتحسين خصائص الديزل في تخفيض محتوى الكبريت والعطريات، حيث يعزي للكبريت بسبب تشكيل الجزيئات الصلبة وأكسيد الكبريت SO_x، أما العطريات فتؤثر على جودة إشتعال الوقود وبالتالي تسبب تشكيل أكاسيد النتروجين NO_x، كما أن لمواصفة الرقم السياني دورا كبيرا في جودة الإحتراق، فكلما ارتفع الرقم السياني كلما تحسن الإحتراق وإنخفض معدل إنبعاث الملوثات، كلما لوحظ أن لارتفاع درجة نهاية غليان الوقود او درجة التقطير 90% دور في زيادة تشكيل الهيدروكربونات غير المحترقة والجزيئات الصلبة في عوادم السيارات¹.

ثانياً: تهريعات الحد من الإنبعاثات الغازية.

لا تقتصر التشريعات البيئية على إنتاج مشتقات ذات مواصفات ملائمة لحماية البيئة من التلوث، بل تتناول أيضا متطلبات تخفيض طرح الإنبعاثات الناتجة عن

(¹)- عماد ناصيف مكي، برنامج تحسين الربحية في صناعة تكرير النفط، مجلة اوبك، عدد 124، سنة 2008 ، ص ص ، 94-95.

عمليات التكرير إلى البيئة (أبخرة غازية، نفايات سائلة وأخرى صلبة) أو معالجتها أو تحويلها إلى مواد غير خطيرة على الإنسان والبيئة قبل التخلص منها .

وبما أن عمليات التكرير تستهلك كميات كبيرة من الطاقة للتسخين تشكل غازات الـ CO₂ والـ SO_x، والـ NO_x حوالي 60% من الانبعاثات الكلية الناتجة من المصفاة، أما غاز CO₂ فينبعث بشكل رئيسي من أفران الوحدات الإنتاجية والمراجل والعنفات الغازية وعمليات تنشيط العامل الحفار في وحدات FCC وحررق الغازات الفائضة في الشعلة.

تنبعث المركبات العضوية الطيارة على شكل غيوم هيدروكربونية مبعثرة في الجو، ومن تسربات الأنابيب والصمامات، ومن أحواض فصل الزيت في وحدات معالجة المياه الملوثة، وخزانات النفط الخام والمشتقات، وتمثل الغيوم الهيدروكربونية المنبعثة من وحدات العمليات الإنتاجية حوالي 50% من انبعاثات المركبات العضوية الطيارة في المصفاة.

ثالثاً: التهريجات الخاصة بالمد من طرح الملوثات السائلة .

يتم تجميع المياه الخارجة من الوحدات الإنتاجية مع مياه الأمطار والمياه الناتجة عن عمليات إطفاء الحرائق أو غسيل المعدات ومواقع العمل لتخليصها من الملوثات في وحدة معالجة تتألف من ثلاث مراحل، فيزيائية وكيميائية وبيولوجية.

على الرغم من أهمية طرق معالجة الانبعاثات الملوثة للبيئة إلا أنه من الضروري إتخاذ التدابير الوقائية التي تمنع تشكل المكونات من مصادرها والتأكد من الإلتزام الكامل بمتطلبات التشريعات البيئية.

رابعاً: التهريجات الخاصة بالمد من طرح النفايات الصلبة الخطرة.

من أهم الطرق المتبعة للتخلص من النفايات الخطرة الناتجة عن عمليات مصافي النفط ما يلي:

-الدفن في الحفر أرضية بعد إتخاذ الإجراءات اللازمة لضمان عدم حدوث رشح للموثات إلى المياه الجوفية، والمراقبة المستمرة لمحتويات الحفرة من خلال اسطوانة تجهز لأخذ عينات دورية.

-التخزين في باطن الأرض: وهي طريقة تستخدم لتخزين النفايات الخطرة الكيماوية او النووية في كهوف طبيعية، كمناجم الملح المتحللة، أو آبار النفط الناضبة، أو الطبقات الكتيمة الجوفية والعميقة.

-طريقة الترميد (الإتلاف بالحرق) التي يتم فيها تحويل النفايات إلى كتلة أقل حجما وأقل ضررا على البيئة.

-المعالجة البيولوجية التي تعتمد على مبدأ تعزيز وجود العوامل المساعدة على عملية التفسخ البيولوجي، كتوفير كمية كافية من البكتريا العضوية وتأمين تجانس في درجة حموضة PH التربة ضمن المجال 6-8 وتنظيم درجة حرارة الوسط.

خامسا: تشريعات منع تلوث التربة والمياه الجوفية.

عندما تتسكب المواد المستخدمة في تكرير النفط الخام على الأراضي فإنها تؤدي إلى تلوث التربة والمياه الجوفية، لهذا يتوجه إهتمام المصافي نحو إتخاذ الإجراءات الوقائية لتفادي حدوث هذه المشكلة، فضلا عن إعداد برامج لمعالجة التربة والمياه الجوفية في حال حدوث التلوث.

تتوفر تقنيات عديدة لمعالجة التربة والمياه الجوفية الملوثة، و هي تختلف فيما بينها تبعا لخصائص الموقع وطبيعة الملوثات ومتطلبات التشريعات البيئية السائدة في المنطقة، ويمكن إجراء المعالجة في الموقع او نقل التربة أو المياه الملوثة إلى موقع آخر لتعالج إما معالجة فيزيائية أو كيميائية أو بيولوجية¹.

(1) - عماد ناصيف مكي ، المرجع السابق ، ص ص ، 97-98 .

الفرع الرابع: محطة مشاريع الجزائر فيما يخص إنبعاث الطاقات المتجددة في التقليل

من حدة التغير المناخي.

بمحطة مشاريع الجزائر فيما يخص الطاقات المتجددة هنا ثلاثة مشاريع أساسية هي¹:

أولاً: توليد غاز الميثان انطلاقاً من النفايات الصلبة بمفرغة واد السمار، لإنتاج الماء الساخن والكهرباء، وهذا المشروع يتطلب قدرة بـ 20 ميغاوات لإنتاج الماء الساخن، و 6 ميغاوات لتوليد الكهرباء، ويتوقع ان يقلل هذا المشروع من إنبعاث غازات التدفئة بـ 15 مليون طن من غاز ثاني أكسيد الكربون، ويوفر 75 مليون دولار على أساس دفع و 5 دولار عن كل طن كربون يتم إطلاقه.

ثانياً: مزرعة ريحية لتوليد الكهرباء بقدرة تعادل 2.25 ميغاوات /ساعة بأدرار، تحقق هذا المشروع يسمح بإنتاج 8 ميغاوات /ساعة و التخلص من انبعاث 6.6 ألف طن من غاز ثاني أكسيد الكربون في السنة، أي 165000 طن من غاز ثاني أكسيد الكربون خلال فترة حياة هذا المشروع والمقدرة بـ 25 سنة.

ثالثاً: إستعمال الطاقة الشمسية والريحية لضخ المياه في المناطق الريفية، ويتطلب انجاز هذا المشروع 700 مضخة تعمل بالطاقة الريحية، و500 مضخة تعمل بالطاقة الشمسية ، و يسمح هذا المشروع من التخلص من 204 ألف طن من غاز ثاني أكسيد الكربون خلال فترة حياة هذا المشروع.

المطلب الثالث: المساهمة المعينة للإستثمار في الطاقة التقليدية دولياً.

يحاول عديد من الدول وخاصة الدول الأعضاء وفي السوق الأوروبية تشجيع الطاقة المتجددة بوضع عدة أساليب متعددة والدوافع إلى ذلك عادة تتويع مصادر الطاقة وتخفيض وارداتها من الطاقة ومن اجل هذا أخذت تلك الدول إلى أساليب

(1)- les energies renouvelables et les changements climatiques dans les pays du maghreb , revue méditerranéenne de l'énergie , sarl , medenergie , alger , N 11,2004,p p,48-49.

ضريبة وتسعيرية لغايات تشجيع ونشر الطاقة المتجددة، إن هذه الأساليب والدوافع هي التي تبقى الطاقة المتجددة كمركز للاهتمام في عديد من الدول.

الفرع الأول: الإجراءات الضريبية المتخذة لتسهيل الطاقة المتجددة.

قام العديد من الدول بإتخاذ إجراءات عدة لتخفيض الغازات الدفئة المنبعثة منها، وذلك عن طريق فرض ضرائب وتقديم دعم وإغراءات مالية لشركاتها الصناعية، وكذلك عن طريق تشجيع استعمال الطاقة البديلة.

إن من أكثر الدول نشاطا في هذا المجال الدول اللاسكندنافية وبريطانيا وألمانيا وإن كان لا تزال هذه السياسات والإجراءات في بدايتها وتقوم الدول الأوروبية بالإستفادة من تجاربها وتجارب الآخرين، وفيما يلي بعض الإجراءات البريطانية التي يمكن ذكرها كنموذج لما يجري والتي يمكن أن تتبعها دول أخرى بإجراءات مماثلة في المستقبل، إن هذه الإجراءات تتمثل في عديد من الأساليب الضريبية منها ضرائب التغير المناخي، ضرائب الكربون، ضرائب الطاقة و تسعير المشتقات النفطية¹. كل هذه الإجراءات تعيق الدول المصدرة للبترول ككل والجزائر بصفة خاصة في تجارتها الخارجية مما يشجعها على تبني سياسات رامية تهدف من خلالها إلى تزويد نشاطها بمصادر آخر غير خاضعة لإجراءات معاقبة ومن بين تلك الإجراءات .

أولا: ضرائب التغير المناخي وتشجيع الطاقة المتجددة (التجربة البريطانية).

جرت زيادة كلفة الطاقة في بريطانيا على المستعملين و ذلك من أجل الحد و ترشيد إستعمالها (وكذلك لغايات الأمن الوطني للطاقة) ، وقد فرضت الحكومة ضريبة خاصة على القطاع العام و الشركات كثيفة الإستعمال للطاقة و أعفى منها قطاع الطاقة المتجددة ، و سميت هذه الضريبة بضريبة التغير المناخي (CCL) climate change levy.

(1) - ريتشارد هارينبوغ، سراب النفط ، مكتبة مدبولين القاهرة ، ص 121 ، 2005.

أعلن رسمياً عن هذه الخطة في أبريل 2002 إلا أن الترتيبات الأولية لتطبيقها بدأت من سبتمبر 2001 بأسعار متاجرة بين 4-6 دولار للطن الواحد من غاز ثاني أكسيد الكربون.

في الوثيقة البريطانية البيضاء للطاقة energy white paper 2003 إتّزمت الحكومة البريطانية بتخفيض غازات ثاني أكسيد الكربون المنبعثة منها في عام 2050 بحوالي 60% من مستواها في عام 1990 ومحاولة تخفيض 20% من هذه الانبعاثات في عام 2020، وبحسب توجيهات الاتحاد الأوروبي للطاقة المتجددة EU renewables direction فإن الحكومة البريطانية التزمت بإتباع أساليب تؤدي إلى أن تساهم الطاقة المتجددة بما لا يقل عن 10% من إنتاج الكهرباء في عام 2010 و بـ 20% عام 2020، هذا بجانب ضريبة التغير المناخي (CLL) والتي تبلغ 4.30 جنيها استرالياً عام (2003).

هذا يلقي عبئاً ثقيلاً على محطات توليد الكهرباء التي تستخدم الوقود الأحفوري وخاصة الفحم.

ثانياً: الضرائب على الكربون: إن ضريبة الكربون هي إضافة على سعر

الوقود الأحفوري وتتناسب مع كمية الكربون المنبعثة عند حرق هذا الوقود ولقد اعتبرت مثل هذه الضرائب بأنها أداة كفؤة في الحد من الانبعاثات وبالتالي هي ضريبة تشجيعية لإستعمال الطاقة المتجددة.

أن ضرائب الكربون أدوات مالية لها علاقة مباشرة بالسوق، إذ انه عندما تفرض الضريبة فإن البضائع التي يحتاج لاستهلاك كثيف من الطاقة (وبالتالي كثيراً من الانبعاثات) سيرتفع سعرها بنتيجة ارتفاع التكلفة (فرض ضريبة 100 دولار لكل طن كربون سيرفع التكلفة في كل من الولايات المتحدة 2.7% وبريطانيا والمانيا 1.6%، استراليا 5.2% واليابان 61.2%) ويقل ربحها، نتيجة لذلك فإن قوى السوق ستعمل بصورة كفؤة للحد من استعمالها وبالتالي الحد من الانبعاثات، ولهذه

الضرائب تأثيرات أحدهما مباشرة ناتج من زيادة الأسعار مما يؤدي إلى الاستثمارات الكفوءة والمحافظة على الطاقة والتغير في أنواع الوقود وكيفية استعماله والتأثير الآخر غير مباشر عن طريق إعادة تدوير حصيلة الضرائب المتقطعة مما يؤدي إلى تغييرات في هيكلة الإستثمار و الاستهلاك وفوائد أفضل للمواطن.

بالنسبة للطاقة المتجددة فإن مثل هذه الضرائب تقلل الإعتماد على الوقود الأحفوري وبالتالي تقلل غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج للجو وتحسن من إمكانيات الطاقة المتجددة، إلا انه يجب ملاحظة أن الغازات الدفيئة العالمية ليست فقط ناتجة من الكربون ويجب من اجل البيئة أن يكون هناك اهتمام مماثل بالغازات الأخرى التي قد تؤدي الى حدوث الدفيئة العالمية.

الفرع الثاني: تشجيع الاستثمار في الطاقة المتجددة (التجربة البريطانية).

لغايات التغلب على ضعف اقتصاديات التوليد من الطاقة المتجددة فإن الحكومة البريطانية أعطت حوافز مادية منذ أول ابريل 2002 عن طريق التزامات الطاقة المتجددة (RO) renewable obligations إن هذه تتطلب أن تساهم الطاقة المتجددة بنسب معينة ومتزايدة من الكهرباء المولدة ولقد كانت هذه النسبة في عام 2002-2003 حوالي 3% وستصل إلى 10.4% عام 2010-2011، ويتم تحقيق هذا الالتزام عن طريق قيام الشركات التقليدية لتوليد الكهرباء بشراء شهادات التزام بالطاقة المتجددة من شركات متخصصة تقوم بإنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة، ويقوم بتنسيق ذلك هيئة تنظيم قطاع الكهرباء البريطاني ofgem وفي حالة عدم التزام الشركات التقليدية بهذا الترتيب فإن عليها دفع غرامة تبلغ 30 جنيها استرلينيا لكل 1000 كيلوات ساعة، إن التزامات الطاقة المتجددة RO مضمونة حتى عام 2025 وذلك لمساعدة شركات الطاقة المتجددة على الاستثمار على المدى البعيد، إن كل هذا يقصد به تشجيع الاستثمار في إنتاج الطاقة المتجددة وتخفيض الاعتماد على الطاقة التقليدية (خاصة الفحم) لغايات تقليل الغازات المنبعثة¹.

(1) -ريتشارد هارينبرج، سراب النفط، مرجع سابق، ص 13.

المبحث الثاني: موارد الطاقة المتجددة في الجزائر.

أنعم الله على الجزائر بثروة هائلة من الطاقة المتجددة إضافة إلى مواردها النفطية والغازية، فهي تمتاز بسطوح شمسي كبير على الجزائر و بسرعات ريحية معتدلة إلى مرتفعة، ولدى كثير من المناطق في التراب الوطني قدرة كبيرة على إستغلال الطاقة المائية، إضافة إلى كميات لا يستهان بها من طاقة الكتلة الحية، وجميع مناطق الجزائر مؤهلة لاستغلال هذه الموارد الطاقوية المتجددة، لكن رغم الفرص الواعدة فإن برامج الأبحاث والتطوير ونقل التكنولوجيا والتطبيقات العملية مازالت أقل كثيرا مما هو متيسر أو مطلوب، وللجزائر عدة إطارات مؤسسية وتشريعية تحرص على النهوض بمواردها الطاقوية واستغلالها في الطاقة الكهربائية.

إن من أهم مصادر الطاقة المتجددة المتوفرة في الجزائر حاليا ، و تلك المتوقع أن يكون لها شأن في توفير الطاقة في المستقبل ، هي كل من الطاقة الشمسية بالدرجة الأولى و طاقة الرياح و الطاقة المائية بالإضافة إلى الطاقة النووية التي لا تصنف من مورد الطاقة المتجددة و لكن يمكن دراستها هنا لأنها تعتبر مصدر بديل للطاقة التقليدية ، كما نجد بعض المصادر الأخرى للطاقة المتجددة و المتوفرة بنسبة معتبرة ، و يتم إبراز أهم إمكانيات المتوفرة من تلك المصادر بالجزائر كمايلي.

المطلب الأول: الطاقة الشمسية في الجزائر.

نشير هنا بصورة أساسية الى الإمكانيات المتوفرة في الجزائر من أجل إستغلال الطاقة الشمسية ، و أهم مقوماتها بالإضافة إلى أهميتها بالجزائر .

الفرع الأول: إمكانيات الطاقة الشمسية في الجزائر.

تتوفر للجزائر جراء موضعها الجغرافي على أعلى الحقول الشمسية في العالم وفيما يلي الجدول التالي يوضح الطاقة الشمسية في الجزائر.

جدول رقم (27)

ل طاقة الشمسية الكامنة في الجزائر (كواط / ساعة لكل متر مربع في السنة) (%)

المناطق	المنطقة الساحلية	الهضاب العليا	الصحراء
المساحة%	4	10	86
قدرة التشميس في المتوسط (الساعة /السنة)	2650	3000	3500
الطاقة المتوفرة في المتوسط (كواط/م ³ /السنة)	1700	1900	2650

المصدر: سونلغاز: تطور الطاقات المتجددة في الجزائر، مجموع اوراق فنية الجزائر، 2007 ، ص2.

مدة الشمس في كامل التراب الوطني تقريبا تفوق 2000 ساعة في السنة ويمكنها أن تصل إلى 3900 ساعة في الهضاب العليا والصحراء والطاقة المتوفرة يوميا على مساحة عرضية قدرها واحد متر مربع تصل 5 كيلواط/ساعة على معظم أجزاء التراب الوطني أي نحو 1700 كواط /ساعة لكل متر مربع في السنة في شمال البلاد و 2263 كواط /ساعة لكل متر مربع في السنة في جنوب البلاد¹.

الفرع الثاني : مقومات الطاقة الشمسية في الجزائر.

من بين أهم مقومات الطاقة الشمسية بالجزائر ما يلي: 2

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

-تعد صحراء الجزائر من اكبر الصحاري في العالم وتمتاز بالحرارة الشديدة خاصة في فصل الصيف حيث تفوق درجة الحرارة 60 درجة وهي تمثل مساحة الصحراء في الجزائر أكثر من 80% مما يساعدها من إستغلال أكثر للطاقة الشمسية .

-تشير الكثير من الدراسات إلى أن الطاقة الشمسية التي تمتلكها الجزائر تتيح لها حتى فرصة تصدير هذا النوع من الطاقة لدول الأخرى وذلك لاتساع مساحات

(1) -سونلغاز: تطور الطاقات المتجددة في الجزائر، مجموع اوراق فنية الجزائر، سنة 2007، ص 2.

(2) -تم الاعتماد على العديد من المواقع الالكترونية .

* جدوى اقتصادية و بيئية من استغلال الطاقة المتجددة ، 2008 ، biogaz.ahlamontada.net/t50-topic

* جولة حول العالم ، 2010 ، <http://www.al-sham.net/1yabbse2/index.php?topic=26555.0>

* موسوعة عن الوطن العربي، 2010، arab.aljaryash.net/arabic-3-15.htm

* الجزائر ، 2010، <http://www.4algeria.com/vb/showthread.php?t=193300>

الجزائر وإستمرار تعرضها لكميات عالية من موجات الإشعاع الضوئي والكهرومغناطيسي الصادر من الشمس.

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

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

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

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

- لا تعاني الجزائر من مشكل المساحة المطلوبة لتشييد الألواح الشمسية ومستلزماتها حيث تقدر مساحة الجزائر بـ 2381741 كم² مقابل 36 مليون شمسية من إحصائيات 2010، وهي ثاني أكبر بلد إفريقي من حيث المساحة بعد السودان و 11 عالميا وللحصول على 1000 واط من الكهرباء نحتاج إلى مساحة من 7 إلى 10 متر مربع من هذه الألواح.

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

الفرع الثالث: أهمية الطاقة الشمسية بالنسبة للجزائر.

- إن لاستعمال بدائل الطاقة مردودين مهمين أولهما جعل فترة استعمال الطاقة النفطية طويلة وثانيها تطوير مصدر آخر للطاقة بجانب مصدر النفط الحالي.

-تزايد استهلاك الفرد الجزائري للكهرباء بـ 24.7 للكيلوات (ساعة/سنة) مما يجعل للطاقة الشمسية دور في تخفيض العبء على زيادة الطلب على الكهرباء¹.

-تقليل الانبعاثات الكربونية في الجزائر.

-زيادة القدرة التصديرية للبتروول فبدلا من إستهلاك البتروول في المصانع يمكن بيعه بالسعر العالمي.

-توفير التكلفة المادية الضخمة التي تتكبدها موازنة الجزائر بسبب استخدام الطاقة الكهربائية التي يتم إنتاجها عن طريق البتروول، بالإضافة إلى أن ذلك يتكلف جهد كبير من حفريات قد تؤثر على بعض المشاريع المقامة مثل الشوارع وغيرها وكذلك تمديد الأسلاك لمسافات طويلة مما يزيد من تكلفة هذه الطاقة، وتشير التقديرات إلى أن تكلفة توليد الكهرباء باستخدام الطاقة الشمسية في الجزائر بالتقريب 0.12 دولار/كيلووات ساعة².

-تحول الجمهورية الجزائرية إلى مصدر للطاقة الكهربائية إضافة إلى تقليل الإعتماد على البتروول والغاز الطبيعي في المنطقة.

-إمكانية تصدير الطاقة الشمسية: من المتوقع في حال تزايد الاهتمام بالطاقة الشمسية في الجزائر أن يتزايد الإنتاج ويمكن تصدير الفائض أيضا، وإذا تم افتراض تصدير واحد جيجا وات في الشهر وبما يقدر بنحو 8784 جيجاوات في السنة، وإذا ما تم افتراض انه يمكن إنتاج 85 % من هذه الطاقة سنويا لعوامل عديدة منها سوء الأحوال الجوية والصيانة

(1) - إحصائيات جزائرية ، 2010 ، <http://www.kidworldmag.com/news.php?action=show&id=1343>

(2) - البرنامج الوطني لإدارة و ترشيد الطاقة ، 2010 ، <http://www.neep.org.sa/arabic/index.html>

وتم أيضا افتراض أن الربحية في الكيلوات الواحد هي 2 سنت أمريكي فقط بعد حذف كل تكاليف إنتاج وتوصيل هذه الطاقة إلى العملاء¹.

المطلب الثاني: طاقة الرياح في الجزائر.

نبرز ما مدى إمكانية الجزائر من إستغلال طاقة الرياح ، و مقوماتها ، و أهمية استغلالها فيمايلي .

الفرع الأول : إمكانيات طاقة الرياح في الجزائر.

إن تحديد إمكانيات الطاقة الريحية في الجزائر أمر يحتل مقام الصدارة ويخص بالأولوية، ويشكل شرطا ضروريا لكل دراسة وهناك عدة دراسة من أجل إنشاء مزارع هوائية لإنتاج الكهرباء في الجزائر، ولهذا الغرض، ونظرا لشساعة البلاد ولضخامة العمل استندت CREDEG - مركز البحث والتنمية في الكهرباء والغاز - إلى تحليل للفترات الطويلة ذات القيمة الهوائية التي سجلها المكتب الوطني الجزائري للأرصاد الجوية ONM.

وهذا ما سمح بوضع فهرس لأهم المواقع من حيث سرعة الرياح علما بأن للجزائر نضام معتدلا للرياح: 2 إلى 6 م/ثانية، لذلك تم تنصيب نحو عشر محطات أرصادية في تلك المناطق ذات النوعية الخاصة، حيث تقرر القيام ببرنامج برهنة واثبات لصلاحيتها ومن المواقع المدروسة التي تفوق فيها سرعة الرياح 4 م/ث. بسكرة، تندوف، تيميمون، ودالي ابراهيم في الجزائر العاصمة، وبواسطة الإستعانة بهذه النتائج، تم إعداد دراسيين لإمكانات الطاقة الهوائية من CREDEG ، وهي ذات صلة بموقع دالي ابراهيم في إطار مشروع 4 دونيابارك الواقعة في أرياف مدينة الجزائر وفي تندوف ضمن إطار توسيع محطاتها لتوليد الطاقة العاملة بالديزال .

وسمحت نتائج قياس محطات الأرصاد الجوية بضبط قائمة لأهم المناطق من حيث سرعة الرياح وأتاح ذلك إبراز أهلية الأماكن البعيدة في أقصى الجنوب التي زودت بالطاقة الكهربائية إنطلاقا من محطات توليد تعمل بالديازل تابعة لسونلغاز، لإستقبال الطاقة المستمدة من الرياح .

(1) - الطاقة الشمسية أفكار و حلول ، 2010 ، <http://kuwait-solar.blogspot.com/>

وفعلا فإن إستغلال محطات الديازل في أقصى الجنوب أمر قسري للغاية نظرا لنقص أو عدم وجود هياكل طرقية لإيصال وقود المازوت، لكن تقديرات وتوقعات الكلفة تبين مدى ضرورة الاستثمار لإنتاج الطاقة عن طريق إضافة مجموعات الديازل إلى الطاقة المستمدة من الرياح ما دامت هناك مؤهلات وإمكانيات إستغلال مثل هذه الطاقة في تلك المناطق، و بدراسة إمكانية (CREDEG) مركز البحث والتنمية في الكهرباء والغاز قام بإستغلال طاقة الرياح في إطار توسيع محطات الديازل وهذه الدراسات التي أخذت في الحسبان التضاريس الجبلية ووعود الميدان قد سمحت بتحديد المواقع التي لها كثافة من حيث توافر القوى القصوى لهبوب الرياح قصد تعيين المواقع التي تقام عليها مزارع استغلال تلك القوى، و سيتم إنجاز تلك المشاريع النموذجية التحكم في التكنولوجيا، وقد تم إعداد دراسة جدوى التهجين لمجموعة الخطيرة في تندوف مثلا وجرى تكوين حافظة لمشاريع مؤهلة لآليات التطوير الخاص بالموضوع¹، ونحاول أن نبين نسبة وإمكانيات الطاقة الريحية في الجزائر مقارنة مع نظيرتها الشمسية في الجدول رقم (28) والشكل رقم (7) الموضح كما يلي .

جدول رقم (28)

توزيع موارد الطاقة المتجددة في الجزائر . (طاقة مركبة واط)

المورد	طاقة مركبة واط
الشمس	2279960
الرياح	73300
المجموع	2353260

المصدر : موقع وزارة الطاقة و المناجم بالجزائر بتاريخ 2011 .

<http://www.mem-algeria.org/francais/index.php?page=energie-solaires>

من الجدول رقم (28) ، و الذي يبين كل من موارد الطاقة الشمسية و الطاقة الريحية الكامنة بالجزائر ، و التي تبلغ 2279900 طاقة مركبة (واط) من

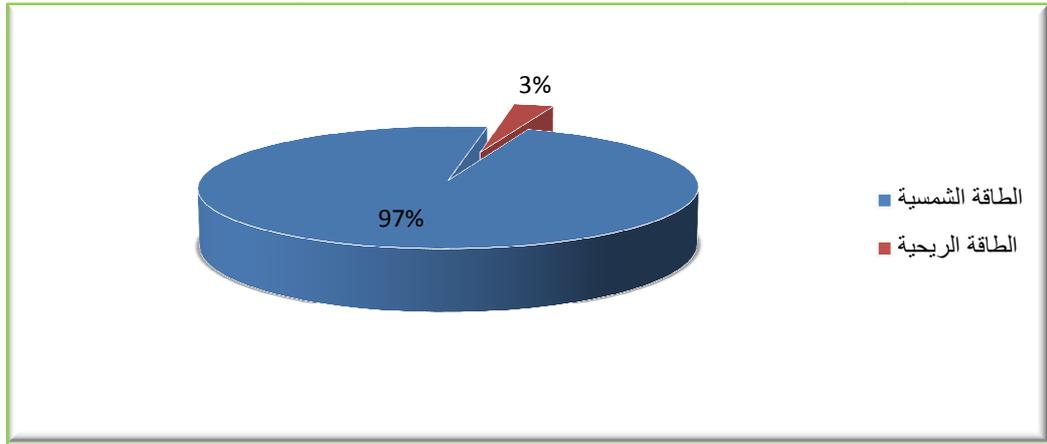
(¹) - سونلغاز: تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر ، مرجع سابق ، ص 3 .

الطاقة الشمسية ، و 73300 طاقة مركبة (واط) من الطاقة الريحية ، لبلغ مجموعهما 253260.

نستنتج من هذا ان إمكانيات الطاقة الشمسية المتوفرة بالجزائر تمثل حوالي 32 ضعف من الطاقة الريحية ، اي بنسبة 97 % من الطاقة الشمسية ، و 3 % من طاقة الرياح ، كما هو مبين في الشكل التالي.

شكل رقم (7)

توزيع موارد الطاقة المتجددة في الجزائر



المصدر : الطاقة الجديدة موقع وزارة الطاقة و المناجم بالجزائر، مرجع سابق .

. 2011 <http://www.mem-algeria.org/francais/index.php?page=energie-solaires>

تحتل الطاقة الشمسية المكانة الأولى في مصادر الطاقة المتجددة بالجزائر اذ تقدر بـ 97 % مقارنة بالطاقة الريحية التي تمثل سوى 3 %.

أي ما يقدر بـ 3 بالمئة من إمكانيات الطاقة الريحية مقارنة بنضرتها الشمسية.

الفرع الثاني : مقومات وأهمية إستغلال طاقة الرياح في الجزائر.

بموجب دراسات حديثة، جرى تحديد مواقع مؤهلة لإحتضان مزارع لتوليد الطاقة الكهربائية بالطاقة الريحية بمناطق رأس الوادي، بجاية، سطيف، برج بوعرييج، تيارت وإمكانية إستغلال طاقة الرياح في المناطق الجنوبية مثل تندوف، تيميمون، بشار هذا ما يوحي على وجود عدة مناطق في التراب الوطني مؤهلة لإستغلال الأفضل لطاقة الرياح فيها، وتم في ذلك خلال الفترة الحالية من (2010-2014) بوضع برنامج طموح لتطوير توليد الطاقة الكهربائية من طاقة الرياح منها 20 باحثا علاوة على 360 أستاذ ينشطون في

ثلاثين مخبرا محليا وكذلك رسم الخطط للبحث عن مواقع يكثر فيها نشاط الرياح في الجزائر محاولات إلى إنتاج 3% من الطاقة الكهربائية في أفق سنة 2015 إنطلاقا من طاقة الرياح.

-أن أهمية إستعمال طاقة الرياح تكمن في كونها اقتصادية (5 إلى 6 دنانير للكيلووات في ساعة) ما يجعلها أقل كلفة مقارنة بالطاقة الشمسية، كما أنها تتم في الجو وهي غير ملوثة.

-تتوفر على تكنولوجيا بسيطة وغير معقدة مقارنة بمصادر الأخرى للطاقة.

-إن الخوض في إستغلال الرياح قيمة إستثمارية مضمونة ،لاسيما وان الجزائر تعتبر بلدا رائدا في استغلال الموارد غير القابلة للنفاد، وهي تمتلك قدرات إقليمية في صورة أزيد من 1200 كيلومتر من السواحل و 1500 كلم تفصل شمال البلاد عن جنوبها.

-أن الاقتناء بثروة الجزائر من الرياح يمنح مزايا أكيدة من أجل إستثمار عقلائي بالإرتكاز على القوة القاطرة للريح،وتسمح هذه المقاربة المستقبلية بتقليص المصاريف الطاقة التقليدية عبر إستعمال الطاقة النظيفة وإطلاق عمليات تكوين متخصصة على المدى الطويل .

-يرى الخبراء أنه ينبغي الإهتمام بطاقة الرياح في الجزائر، لما لها من فوائد إقتصادية وإسهام إستثماراتها في بعث أنشطة صناعية وتوفير مناصب عمل، مع الإشارة إلى إستغلال شبكة مغاربية منذ عام 2007 لإقامة منشأة تعنتي بإستغلال طاقة الرياح بواسطة ألواح شمسية والمازوت لإنتاج الماء وتوليد الكهرباء بالمناطق القاحلة التي يعاني سكانها من آثار الملوحة والتصحر، وإنعكاسات ذلك ايجابيا على إستيعاب المناطق المعزولة.

-تتميز الجزائر بوضع جغرافي مناسب للإفادة من الطاقة حيث ان الرياح التي تهب على الجزائر تحمل معها كثيرا من الهواء البحري الرطب وكميات كبرى من الهواء القاري الخاص وبعض الالهوية الصحراوية والمحلية بمتوسط سرعة يفوق 7 امطار في الثانية خصوصا بالمناطق الشاطئية بمساحة تمتد إلى خمسين ألف كيلومتر مربع 50 كم².

-دائمة التدفق ولا يخشى من نضوبها وكونها كذلك نضيفة وغير ملوثة

للبيئة¹.

(¹) - طاقة الرياح في الجزائر إستثمار مضمون يبحث عن أفق، 2010 ،
<http://economy.akhbarway.com/news.asp?c=2&id=64327>

المطلب الثالث: الطاقة النووية في الجزائر.

عملت الجزائر على إستيعاب تلك التكنولوجيا في مجال الطاقة النووية ، من خلال تعاونها مع بعض الدول ، مثل ألمانيا ، و الأرجنتين ، وكوريا الشمالية ، من أجل تنمية إستخدامها في الاغراض السلمية ، خاصة في إنتاج الطاقة الكهربائية من النووي.

الفرع الأول: إمكانيات وسياسة الطاقة النووية في الجزائر.

تحتل الطاقة النووية مكانة مهمة في سوق الطاقة الجزائرية، وذلك لإمتلاكها أهم مناجم اليورانيوم في سلسلة جبال الهوقار، وسلسلة جبال أغلاب(رقبيات) ،وقد تكون في منطقة واسعة في سلسلة تاهبلي، وعموما إحتتمالات وجود اليورانيوم في الجزائر تتراوح بين معتدلة وعالية .

وتستخدم الجزائر التكنولوجيا النووية في مجالات الرعاية الصحية و الزراعية، وتقوم حاليا بتطوير برنامج مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية "CEA" لتوليد الكهرباء من الطاقة النووية¹، وتتوفر البلاد حاليا على مفاعلين نوويين " نور " و"سلام" في كل من درارية وعين وسارة مخصصين للإستخدام العالمي بمراقبة الوكالة الدولية للطاقة الذرية، كما تخطط الجزائر لاستغلال 30 ألف طن من اليورانيوم بحلول سنة 2012م، وقد رصدت الحكومة الجزائرية لهذه العملية نحو 150 مليون دولار، كما أن السلطات تعتزم الاعتماد على مادة اليورانيوم الحيوية في مضاعفة توليد وإنتاج الطاقة الكهربائية مع فتح المجال أمام المستثمرين الأجانب من خلال الشراكة مع المؤسسات الجزائرية، لا سيما في منطقتي تمنراست وتندوف، وحتى تتم ترقية حجم الإنتاج الحالي الذي لم يتعد بضعة آلاف من الأطنان، ومن شأن الارتفاع بإستغلال اليورانيوم أن يكون له آثار ايجابية على دعم احتياطي الصرف الجزائرية، مع ضرورة الأخذ بكل الاحتياطات اللازمة إزاء هذه الطاقة المفيدة والخطرة جدا في الوقت نفسه، والتخلص من الإعتقاد المفرط للبلد على البترول في شتى صادراته، كما قررت الجزائر بناء عشرة مفاعلات

(1) -الطاقة في الوطن العربي، منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول، الجزء الثالث، الكويت، سنة 1980 ، ص 286.

نووية جديدة موجهة لإنتاج الطاقة الكهربائية، وذلك في سياق استعدادها للبحث عن مصدر إضافي لدعم إستغلال هذا النوع من الطاقة وينتظر أن تشرع الجزائر في إنجاز هذا المشروع في فترة لا تتعدى ثلاث سنوات على أقصى تقدير، نظرا لعدم قدرة مؤسسة سونلغاز على توفير الكمية المطلوبة من الكهرباء في المستقبل القريب، فضلا عن الوضع المالي والاقتصادي المريح الذي توجد فيه البلاد في السنوات الأخيرة، وسيتم إنجاز هذه المفاعلات التي تشكل الدفعة الأولى من برنامج تم تسطيره من قبل الجهات المختصة، في غضون 20 سنة، بالتعاون مع دول معروفة تتقن هذا النوع من التكنولوجيا، وفي مقدمتها الولايات المتحدة الأمريكية وفرنسا والصين، التي سبق للجزائر أن وقعت معها في يونيو (حزيران) عام 2007م على إتفاق يقضي بالتعاون في مجال الطاقة النووية ذات الأغراض السلمية¹ لكن هذا يبقى في إنتظار صدور القانون المتعلق بإستعمال السلمي للطاقة النووية، علما أنه يتم تحضيره على مستوى وزارة الطاقة والمناجم، في إنتظار إثراءه في مجلس الحكومة ومجلس الوزراء، والمصادقة عليه في غرفتي البرلمان، و الحاجة الملحة لصدور هذا القانون من أجل رفع الإنتاج من الكهرباء لتلبية الطلب المتزايد بإستمرار².

الفرع الثاني: جمود الجزائر في مجال إستغلال الطاقة النووية.

لقد حاولت الجزائر إقتحام ميدان الطاقة النووية لأغراض سلمية منذ فترة طويلة إلا أن الوضع الاقتصادي والأزمة المالية التي مرت بها وعدم توفر الكفاءات العلمية المتخصصة للنهوض ببرنامج نووي ذي فعالية لم يمكنها من ذلك، بحيث أقتصر النشاط الجزائري في هذا المجال على صور للتعاون مع بعض الدول مثل ألمانيا والأرجنتين وكوريا الشمالية وباكستان لإنشاء مفاعلات أبحاث فقط، ويعتقد القائمون على المشروع أن الجو ملائم في الوقت الحاضر في ظل توفر التغطية المالية اللازمة لإعادة بعثه، وبالخصوص بعد التطمينات التي جاءت من واشنطن

(1) -كامل الشيرازي، الجزائر تطلق مشاريع كبرى للطاقات المتجددة، 2009، <http://www.dw-world.de/dw25/01/2009.12>

(2) -الاستعمال السلمي للطاقة النووية، مجلة الطاقة والمناجم ووزارة الطاقة والمناجم الجزائر، جويلية 2007، ص 17.

تؤكد فيها . إن واشنطن ليست لديها مشكلة مع البرنامج النووي السلمي للجزائر والذي يعرفه الجميع، كما أن محافظة الطاقة الذرية تعتبر الجهة الرسمية الراعية للمشروع عالميا وماديا وقانونيا، كما شهدت الجزائر عدة مشاريع نووية منذ بناء أول المفاعلين النوويين التجريبيين " نور" بدارارية وهو ذو طاقة قدرها " 3 ميغاواط" كانت محصلة تعاون مع الأرجنتين والثاني هو مفاعل " السلام" والذي بدأ إنتاجه رسميا في ديسمبر 1993 وإعتمدت الجزائر في بنائه على التكنولوجيا الصينية بموجب إتفاق توصل إليه هذا البلدان في 1983.

وشمل الإتفاق إنشاء مجمع نووي وإقامة مختبر للخلايا الساخنة ومختبرات فرعية أخرى، أما المرحلة الثانية من المشروع، فتعلقت بإنشاء التجهيزات التي تمهد الإنتاج مادة " البلوتونيوم" وركزت المرحلة الثالثة والأخيرة على إنتاج تلك المادة اعتمادا على الوقود النووي، وتوصلت الجزائر والصين إلى إتفاق بهذا المعنى عام 1997، لكن الأرجنتين التي دخلت على الخط إعتبارا من الثمانينات، باعت للجزائر مفاعل " نور" الذي يستخدم في إجراء الأبحاث العلمية، وقد خلف هذا الإنجاز ترصد عدة هيئات وجهات له، على أن الجزائر قد تنظم إلى النادي النووي في وقت غير بعيد كما تبع إنشاء هذا المشروع تعقبا كبيرا للمخبرات الإسرائيلية " الموساد" له، وهذا وزادت مخاوف أوروبا وواشنطن من المشروع.¹

إن جهود الجزائر بالنهوض بالطاقة النووية حتى وإن كانت موجهة للأغراض السلمية، فإن هذا يوثير مخاوف الكثير من الدول فيما يتعلق بإستقرار المنطقة وخشية تلك الدول لأن تتمكن الجزائر من تحويله إلى أغراض عسكرية، مع أن الاستخدام السلمي للطاقة النووية حقا مشروع لجميع الدول، وهو الموقف الذي ضلت الجزائر متمسكة به دوما ودافعت عنه في كل المحافل الدولية.

المرح الثالث: إنتاج الطاقة الكهربائية إنطلاقا من النووي في الجزائر.

(1) - جديد النووي الجزائري ، 2007 ، <http://defense-arab.com/vb/showthread.php?t=90>

إن المحطات النووية ذات إقتصاديات تنافسية عالية وتفوق المصادر الأخرى للطاقة خاصة أن تطور إقتصاديات توليد الكهرباء نوويا يتزامن مع تطوير شامل وتحسين كلي لأمان المفاعلات، غير أن دخول الجزائر في هذا المجال سوف يحدث طفرة حقيقية وذلك في مجال زيادة الطاقة اللازمة لتوليد الكهرباء، وتطمح الجزائر إلى إنتاج 30% من طاقتها الكهربائية إنطلاقاً من النووي، وفي هذا السياق تم مباشرة برنامجاً محلياً موسعاً منذ عام 2008، ورصدت له مخصصات عن 19 مليار دولار لإنتاج الكهرباء النووية في شوط أول يمتد إلى العام 2017، بإعتبار أن الجزائر يمكنها أن تصبح مصدراً ريادياً لهذه الطاقة نحو أوروبا.

ومع أن العديد يراهن على أن استخدام الجزائر لتكنولوجيا الطاقة النووية في إنتاج الطاقة الكهربائية غير ممكن على المدى القصير، وقد يتأخر إلى 2025 أو 2030 م، بسبب عدم توفر الجزائر على الخبرات والكوادر المؤهلة للوفاء بموجبات العملية، في وقت أعربت فيه إيران عن إستعدادها لوضع تجربتها في تكنولوجيا الطاقة النووية تحت تصرف الجزائر، بإعتقادها أن ما ستجنيه الجزائر من النووي الكهربائي، سيكون جد هام، طالما أن الكهرباء النووية فعالة جداً للصناعة، مثلما أنها نادراً ما تتوقف حركيتها، ويساعد توفر الجزائر على إحتياطي كبير من اليورانيوم في التصنيع محلياً وبكلفة رخيصة، خصوصاً وأن المفاعلات المذكورة لن تكون فقط للأغراض الكهربائية، بل وستوظف في حقول حياتية شتى على غرار إنتاج معدات نووية لإستعمالات الطبية، وإمكانية إستغلال 30 ألف طن من مادة اليورانيوم المخصب في مضاعفة توليد وإنتاج الطاقة الكهربائية، وسيضمن ذلك تحلية 120 متر مكعب من المياه يومياً¹، والإسهام في دفع الطاقات البديلة كطاقة الرياح والطاقة الشمسية.

المطلب الرابع: إمكانيات الطاقة المائية في الجزائر.

إن كميات الأمطار الكلية التي تسقط على الإقليم الجزائري، هي كميات مهمة وتقدر بحوالي 65 مليار م³ (سنوياً)، لكن لا تستغل منها إلا نسبة قليلة تقدر بـ 5% على عكس بعض البلدان الأوروبية (إستغلال 70% من هذا المورد في توليد

(¹) - الجزائر تريد التحول إلى بلد منتج للكهرباء النووي، 2010،

<http://www.alwatanvoice.com/arabic/news/2010/12/03/160441.html>

الطاقة الكهرومائية)، إن عدد الأيام التي تهطل فيها الأمطار تتجه نحو الانخفاض، كما أن هذه الأمطار تتركز في مناطق محدودة بالإضافة إلى تبخر هذه المياه بفعل الحرارة، ناهيك عن تدفقها بسرعة نحو البحر، أو نحو حقول المياه الجوفية، جغرافيا تتخفف مصادر المياه السطحية كلما إتجهنا من الشمال نحو الجنوب، وتقدر حاليا كمية المياه النفعية و المتجددة بـ 25 مليار م³ ثلثا هذه الكمية هي عبارة عن مياه سطحية (103 سد منجز - 50 سد في طور الانجاز)¹.

-ويمكن تلخيص أهم مراكز توليد الطاقة الكهرومائية في الجزائر في عام 2007، في الجدول التالي.

جدول رقم (29)

مراكز توليد الطاقة الكهرومائية في الجزائر لعام 2007 (ميغاواط)

المركز	قدرة التوليد بالميغاواط	المركز	قدرة التوليد بالميغاواط
درقينة	71.5	غريب	7.000
أغيل مدى	24	قوريت	6.425
منصورية	100	بوحنيفة	5.700
ارقان	16	واد الفضة	15.600
سوق الجمعة	8.085	بني باهد	3.500
اقزر شبال	2.712	تيسالة	4.228
تيري مدن	4.458		

المصدر: ذبيحي عقيلة، مرجع سبق ذكره - ص 234.

أن الجزائر بالنظر لمساحتها الكبيرة تتميز بندرة المياه السطحية التي تتحصر أساسا في جزء من المنحدر الشمالي للسلسلة الجبلية الأطلسية، وتقدر الإمكانيات المائية للجزائر بأقل من 20 مليار م³، 75% منها فقط قابلة لتجديد، وتشمل الموارد المائية غير المتجددة الطبقات المائية في شمال الصحراء يقدر عدد المجاري المائية السطحية في الجزائر بنحو 30 مجرى معظمها في إقليم التل، وهي تصب في البحر المتوسط وتمتاز بأن منسوبها غير منتظم وتقدر طاقتها بنحو 12.4 مليار م³

(¹)-ذبيحي عقيلة ، الطاقة في ظل التنمية المستدامة (دراسة حالة الطاقة المستدامة في الجزائر) ، رسالة ماجستير ، جامعة قسنطينة ، سنة 2009 ، ص 233.

¹ وبالنسبة لتوليد الطاقة الكهربائية من الطاقة المائية فهي لا تتجاوز 3% فقط أما النسبة الباقية فيتم توليدها من الغاز الطبيعي خاصة، ويرجع ضعف إستغلال هذه الطاقة كون أن عدد محطات إنتاج الكهرباء انطلقا من الطاقة المائية هو عدد غير كافي بالإضافة إلى عدم الاستغلال الجيد للمحطات الموجودة.

المطلب الخامس : الكتلة الحية و الطاقة الجيو حرارية بالجزائر.

تتمثل إمكانيات كل من الطاقة الحية و الطاقة الجيو حرارية بالجزائر فيمايلي:

الفرع الاول : إمكانيات الطاقة الحية بالجزائر.

ان افاق تطوير هذه الطاقة قائمة في الجزائر ولا سيما في مزارع تربية المواشي وتحويل مخلفات التمور في الجنوب ومخلفات صناعة زيت الزيتون ما يوحى الى قيام مشاريع توليد الطاقة الكهربائية تعمل بابقايا الجافة من بذور الزيتون التي ترفضها تلك الصناعة، وسيتم حساب قوة المحطة الكهربائية تبعاً لما يتوفر من وقود الكتلة الحيوية، وفي حالة بقايا صناعة زيت الزيتون فإن متوسط الكمية من البذور أو النوى المطروحة سنويا يقدر بسبعين ألف 70.000 ألف طن في الجزائر. ولحد الآن تستخدم البقايا الجافة من صناعة زيت الزيتون كوقود منزلي .

أما المزايا الأخرى التي تم أبرازها في هذه الطاقة فإنها ذات طابع إجتماعي واقتصادي بيئي².

و بالنسبة لموارد الجزائر في هذا النوع من الطاقة فهي³.

أولاً: موارد غابية: وتتمثل في الغابات الاستوائية والتي تتمركز في شمال البلاد والتي

تمثل 10% من المساحة الإجمالية للبلاد، أما باقي المساحة فإنها تمثل منطقة صحراوية جرداء، وتقدر الطاقة الإجمالية لهذا المورد بـ 37 ميغا طن معدل نפט/ السنة، بقدره إسترجاع تقدر بـ 3.7 ميغا طن معادل نפט/ السنة أي بمعدل 10%.

(¹) - باب عامر بدوي ، طاقة المياه بالجزائر ، 2007 ، <http://algerianews.maktoobblog.com/518560/>

(²) - سونلغاز ، مرجع سابق ، ص 4 .

(³) - ذبيحي عقيلة ، مرجع سابق ، ص ص ، 234-235.

ثانياً: موارد طاقة من النفايات الحضرية والزراعية: تقدر بـ 5 مليون

معادل نفط (لم تتم عملية إعادة تدويرها)، وهذا المورد يمثل حقلًا قادرًا على إستيعاب 1.33 مليون طن معادل نفط سنويًا.

الفرع الثاني: إمكانات الطاقة الجيو حرارية في الجزائر.

إن للحرارة الجوفية للأرض مصدر طاقي متجدد، وإستغلال هذه الطاقة أصبح يأخذ خطة من الاهتمام من خلال تطوير تقنيات البحث و التنقيب والاستغلال، وإن المعلومات الجيولوجية والجيوكيميائية، والجيوفيزيائية سمحت برسم خريطة " جيو مترية" أولية تجمع أكثر من 200 منبع ساخن في المنطقة الشمالية للبلاد، والتي يمكن إستعمالها في التدفئة والتجفيف الزراعي، وتربية الحيوانات، وصناعة الأغذية الزراعية، ويعد ثلث هذه المنابع المعدنية، لها درجات حرارة تفوق 45° كما توجد منابع ذات حرارة مرتفعة جدا تصل إلى 118° عين اولمان و 199° في بسكرة¹، مما يدعو لإنشاء محطات لتوليد الكهرباء بها وللجزائر إمكانات معتبر فيما يخص هذه الطاقة، فمن خلال الآبار الارتوازية ومصادر المياه المعدنية الحارة يتم الحصول على أكثر من 12 م³ / الثانية من الماء الساخن والذي تتراوح درجة حرارته بين 232° و 98° ويعود تاريخ إستعمال المياه المعدنية الحارة في الجزائر إلى عشرات السنين (الاستعمال المنزلي، والسقي)، واستعملت لأول مرة في تدفئة البيوت البلاستيكية الفلاحية عام 1970 م، وأهم إستعمالات الطاقة الجيوحرارية في الجزائر، هي تجفيف المنتوجات الزراعية وتكييف الجو داخل البنايات من منازل وفنادق ومحلات وغيرها وتسخين البيوت الفلاحية، وتوفير الحرارة اللازمة في أماكن تربية الأسماك، أيضا إنتاج الطاقة الكهربائية. كما تتوفر الجزائر على طبقة جوفية من المياه الحارة تتربع على مساحة تقدر بالعديد من الألف الكيلومترات المربعة تدعى بالطبقة المائية والألبية أو " القارب الكبير" يحدها من الشمال بسكرة ومن الجنوب عين صالح ومن الغرب أدرار ومن الجهة الشرقية

(¹)- Ministère de l'énergie et des mines , bilan énergétique national, 2004 .

فإنها تمتد إلى غاية الحدود التونسية وتتراوح درجة الحرارة المتوسطة لهذه المياه بت 57⁰ وقد أنتجت العمليات الأولية لإستغلال هذه الطبقة طاقة سنوية تقدر بـ 700 ميغاوات¹.

المطلب السادس: طرق توليد الطاقة الكهربائية و محطاتها بالجزائر.

إن عملية توليد أو إنتاج الطاقة الكهربائية بالجزائر هي في الحقيقة عملية تحويل الطاقة من شكل إلى آخر حسب مصادر الطاقة المتوفرة لهذه الطاقة ، وعليه يتم دراسة أهم طرق توليد الطاقة الكهربائية بالجزائر و أهميتها كما يلي .

الفرع الأول: طرق توليد الطاقة الكهربائية في الجزائر.

إن عملية توليد أو إنتاج الطاقة الكهربائية في الحقيقة عملية تحويل الطاقة من شكل إلى آخر، حسب مصدر الطاقة المتوفرة في مركز الطلب على الطاقة الكهربائية ، وحسب الكميات المطلوبة لهذه الطاقة، الأمر الذي يحدد أنواع محطات التوليد وكذلك أنواع الإستهلاك وأنواع الوقود ومصادره كلها تؤثر في تحديد نوع المحطة ومكانها وطاقتها.

* وتوجد عدة طرق لتوليد الطاقة الكهربائية في الجزائر هي².

أولاً: محطات التوليد البخارية.

تعتبر محطات التوليد البخارية محولا للطاقة عن طريق الحرارة الناجمة عن حرق الوقود (والذي غالبا ما يكون الغاز الطبيعي كوقود رئيسي أو الفيول كوقود مساعد)، ومن ثم تستعمل هذه الحرارة الناتجة في تسخين المياه وتحويلها إلى بخار، ومن ثم تسليط هذا البخار على توربينات بخارية لتوليد الطاقة، وتمتاز هذه المحطات بما يلي.

- 1-فترة إنجاز تتراوح بين 5 إلى 6 سنوات.
- 2-دورة حياتها طويلة نسبيا، حوالي 30 سنة.
- 3-تكاليف مرتفعة (لضخامة تجهيزاتها).
- 4-مردود جيد.
- 5-نسبة توليد تقدر بـ 52% من الإنتاج الكلي.

(1) -ذبيحي عقيلة، الطاقة في ظل التنمية المستدامة، مرجع سابق ، ص 230.

(2) -ذبيحي عقيلة ،مرجع سابق ، ص ص ، 210 - 209.

ثانيا: محطات التوليد الغازية.

ويتم توليد الطاقة الكهربائية من هذا النوع إنطلاقا من الحرارة الناتجة عن حرق الوقود دون الحاجة إلى وجود الماء، حيث يتم حرقه مع الهواء المضغوط إلى درجات عالية، ويعتبر هذا النوع من المحطات حديث العهد نسبيا ويستعمل عادة في الجنوب الجزائري للتغلب على مشكل ندرة المياه، وتمتاز هذه المحطات بما يلي.

- 1- فترة انجازها تستغرق حوالي سنتان.
- 2- دورة حياتها 15 سنة.
- 3- إنخفاض تكاليفها نسبيا.
- 4- نسبة توليد تقدر بـ 42.7% من الإنتاج الكلي.

ثالثا: محطات التوليد المائية.

مبدأ عمل هذه المحطات هو هبوط الماء من أماكن مرتفعة، ولا تنتج الجزائر من الطاقة المائية إلا ما نسبته 3% من الطاقة الكهربائية الإجمالية، والباقي مصدره محطات الغاز وزيت الوقود.

إذا هذا ما يؤكد اعتماد الجزائر بشكل كبير على الغاز ومشتقاته لتلبية إحتياجاتها من الطاقة الكهربائية لإنخفاض أسعار هذه الموارد، وتوفرها بكميات كبيرة، ولكن من أجل مواكبة التطور من جهة، وتلبية الطلب المتزايد على الكهرباء من جهة ثانية فإنه يجب على الجزائر الإستثمار في الطاقات المتجددة لأنها تمثل الحل الأمثل لمشكلة الطاقة في المستقبل نتيجة محدودية عمر الطاقة التقليدية من جهة، وتلويثها للبيئة من جهة ثانية، وعموما فإن توليد الكهرباء من الطاقات المتجددة لا يزال قيد البحث والتطوير، حيث تم تطبيق بعض الأعمال التطبيقية في الجنوب الجزائري فيما يخص الطاقة الشمسية الفوتوفولطية (برمجة كهربية 18 قرية في أقصى الجنوب قي 1998).

رابعا: محطات التوليد الشمسية.

للجزائر أحد أكبر مصادر الطاقة الشمسية في العالم حيث نتلقى نور الشمس الساطع من 3000 ساعة كل عام، ولكننا لا نستخدم سوى نسبة قليلة منها، ولا يتم إنتاج سوى حوالي ميغاوات، في حين يقدر الإنتاج الوطني من الكهرباء بنحو 6000 ميغاوات.

وتعتزم عدة دول أجنبية في إستغلال الطاقة الشمسية الموجودة في الجزائر ونقلها، مما تأمل الجزائر في تصدير 6000 ميغاوات من الطاقة الشمسية نحو أوروبا، وهذا يمثل حوالي عشر الاستهلاك الحالي من الكهرباء.¹

الفرع الثاني: أهمية الطاقة الكهربائية في الجزائر.

تساهم الطاقة الكهربائية المشتقة من الطاقة المائية، بـ 79 ألف طن معادل نפט في سنة 2003، وقد بلغ الإنتاج الوطني من الطاقة الكهربائية لعام 2008 م بـ 7500 ميغاوات²، ويتم إنتاج الطاقة الكهربائية في الجزائر عن طريق أسلوب إنتاج هو.³

أولاً: إنتاج المراكز المعزولة في الجنوب، والتي تتمركز أساساً في كل من أدرار، اليزي، عين صالح، وتستعمل الديزل كوقود أساسي في عملية الإنتاج، أما في كل من بشار، و أدرار فيتم الإنتاج عن طريق التوربينات الغازية.

وقد بلغت قدرة إنتاج الطاقة الكهربائية حسب هذا النوع الأخير من الإنتاج في 31 ديسمبر 2007 م ، ما قيمته 440 ميغاوات منها 253 ميغاوات عن طريق التوربينات الغازية، و 187 منتجة عن طريق محركات الديزل.

ثانياً: الإنتاج عن طريق شبكات الربط فيما بين المراكز، (إما عن طريق التوربينات الغازية "TG" الطاقة أو البخارية "TV" أو عن طريق الطاقة المائية "TH" أو بنظام توليد مركب "CC".

وعموما فقد بلغ الإنتاج الجزائري من الطاقة الكهربائية لعام 2007 م، هو 10.385.000 ط.م.ن بمعدل نمو يقدر بحوالي 1.4% عن عام 2006.⁴

(1) - الجزائر تعتزم تسخير موارد الطاقات المتجددة لإنتاج الكهرباء ، 2008 ،

<http://www.magharebia.com/cocoon/awi/xhtml1/ar/features/awi/features/2008/03/13/feature-02>

(2) - كامل الشيرازي ، لتأمين و عقلنة إستعمال الكهرباء ، 2008 ،

<http://www.elaph.com/web/economies/2008/8/353451.htm>

(3) - ذبيحي عقيلة، مرجع سابق ، ص 212.

(4) - Bilan energetique.nationalede .l'annèe 2007.op.cit.p15.

المبحث الثالث: خصائص الاستثمار في الطاقة المتجددة في الجزائر والعراقيل التي تعترض استثمارها.

يعتمد الاستثمار الجزائري في الطاقة المتجددة على عدة قوانين و تشريعات تفرضها الدولة من أجل تسهيل و زيادة الاستثمار في الطاقة المتجددة ، بالإضافة الى تلك التحفيزات و التسهيلات من أجل تشجيع الاستثمار الأجنبي في مجال الطاقة المتجددة بمختلف تكنولوجياتها داخل الوطن ، توجد بعض العقاقب و العراقيل التي تعترض الاستثمار الأمثل لموارد الطاقة المتجددة في الجزائر ، ونركز هنا على أهم القوانين و التشريعات وكذلك خصائص و عراقيل الاستثمار في الطاقة المتجددة بالجزائر .

المطلب الأول: الإطار التشريعي والمؤسسي للطاقة المتجددة في الجزائر.

إن السياسة الوطنية لترقية الطاقة المتجددة وتطويرها مؤطرة بقوانين ونصوص تنظيمية، كما أنها تركز على مجموعة من الهيئات والمؤسسات الاقتصادية، بحيث تهتم كل واحدة منها في حدود اختصاصها بتطوير الطاقة المتجددة ، ونحاول هنا التطرق إلى أهم تلك القوانين والهيئات المتخصصة في ترقية الطاقة المتجددة وتطويرها في الجزائر.

المرجع الأول: الإطار المؤسسي.

إن فكرة الإهتمام بالطاقات المتجددة في الجزائر كان بإنشاء المحافظة السامية للطاقات المتجددة، وهذه الإرادة في تطوير الطاقات المتجددة تجسدت في إنشاء عدة هيكل عملية متخصصة في البحث والتطوير والتنمية في هذا المجال منها:¹

أولاً : الوكالة الوطنية لترقية وعقلنية استثمار الطاقة (APRU)، أنشأت في

25 أوت 1985 م، بالجزائر تحت وصاية وزارة الطاقة والمناجم، من أهدافها:

(1) - عمر شريف، مرجع سابق ، ص 321.

تصوير وإقترح وتنسيق كل الأعمال الكفيلة بتغطية الطلب على الطاقة، تطوير الطاقة، تشجيع صيانة الطاقة وإقتصادياتها.

ثانياً: مركز الطاقات المتجددة (CDER)، أنشأ في 28 مارس 1988م ببوزريعة-الجزائر- تحت وصاية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، أهم أهدافه: تنفيذ بحث حول الطاقة المتجددة- خاصة الطاقة الشمسية- وتطوير الوسائل المتعلقة باستغلال هذه الطاقات.

ثالثاً: وحدة تنمية التجهيزات الشمسية (UDES)، أنشأت في 09 جانفي 1988م ببوزريعة-الجزائر- تابعة لوزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مهمتها تطوير التجهيزات الشمسية للإستعمالات الحرارية الضوئية.

رابعاً: وحدة تنمية تكنولوجيا السيلكون (UDTS)، تابعة لوزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مهمتها تطوير الوسائل الخاصة بتكنولوجيا المادة الأساسية للطاقة المتجددة .

خامساً: محطة تجريب التجهيزات الشمسية في أقصى الصحراء (SEESMS)، أنشأت في 22 مارس 1988م بأدرار، تابعة لوزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مهمتها تطوير وتجريب التجهيزات الشمسية في الإقليم الصحراوي .

سادساً: مديرية الطاقات الجديدة والمتجددة، أنشأت في 1995م بالجزائر العاصمة، تابعة لوزارة الطاقة والمناجم، ومن مهامها تقييم موارد الطاقات المتجددة وتطويرها.

أما في قطاع الفلاحة فتجدر الإشارة إلى المحافظة السامية لتنمية السهوب، والتي هي عبارة عن مؤسسة عمومية ذات طابع إداري، ولديها جهة تقنية وعلمية، تم إنشاؤها بالمرسوم رقم 337/81 الصادر في 12 ديسمبر 1989م، وتقوم هذه المحافظة ببرامج هامة في ميدان ضخ المياه والتزويد بالكهرباء عن طريق الطاقة الشمسية لفائدة المناطق السهبية.

أما على مستوى المتعاملين الاقتصاديين فهناك عدة شركات تنشط في ميدان الطاقات المتجددة مثال على ذلك.

الوكالة الوطنية للطاقة المتجددة (NEAL)، تتلخص مهامها في ترقية الطاقات الجديدة والمتجددة وتطويرها، برمجة وإنجاز المشاريع المرتبطة بالطاقات المتجددة، والتي تكون لها فائدة مشتركة بالنسبة للشركاء، سواء في الجزائر أو خارجها، أيضا إنشاء قطب للبحث في الطاقة الشمسية به مراكز للتكوين والبحث¹، كما يوجد حاليا عشرات المتعاملين الخواص الذين يمارسون نشاطهم في مجال الطاقات المتجددة.

إذا كانت هذه أهم الهيئات ذات الصلة بمجال الطاقات المتجددة في الجزائر فما هي أهم القوانين في هذا المجال؟ ونحاول أن نذكر ذلك في الفرع التالي:

الفرع الثاني: أهم قوانين الطاقة المتجددة في الجزائر.

لقد تمت المصادقة على عدد من النصوص من أجل تأطير ميدان الطاقات المتجددة ويتعلق الأمر أساسا بـ:

1- القانون رقم 09/99 في 28 جويلية 1999م، والمتعلق بالتحكم في الطاقة، حيث يرسم هذا القانون الإطار العام للسياسة الوطنية في ميدان التحكم في الطاقة، ويحدد الوسائل التي تؤدي إلى ذلك، لهذا الغرض تم إعتبار ترقية الطاقات المتجددة إحدى أدوات التحكم في الطاقة.

2- القانون المتعلق بالكهرباء والتوزيع العمومي للغاز عن طريق القانون رقم 01/02 الصادر في 05 فيفري 2002م، إن هذا القانون الذي وضع أساسا لتحرير هذا القطاع وضع إجراءات من أجل ترقية إنتاج الكهرباء إنطلاقا من الطاقات المتجددة، وكذا إدماجها في الشبكة، وفي إطار تطبيق هذا القانون تم الإعلان عن المرسوم المتعلق بتكاليف التتويج، حيث ينص على منح تعريفات تفاضلية على الكهرباء المنتجة إنطلاقا من الطاقات المتجددة، و التكفل من

(¹) - دليل الطاقات المتجددة، وزارة الطاقة والمناجم، طبعة 2007، ص 31.

طرف مسير شبكة نقل الكهرباء على حسابه الخاص بإصال التجهيزات الخاصة بها.

3- القانون المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة (قانون رقم 09/04 الصادر في 04 اوت 2004م. وينص هذا القانون المتعلق بترقية الطاقات المتجددة لأغراض التنمية المستدامة على صياغة برنامج وطني لترقية الطاقات المتجددة.

كما ينص أيضا على التشجيع والدفع إلى تطويرها، وإنشاء مرصد وطني للطاقات المتجددة، يعود عليه الفضل في ترقية الطاقات المتجددة وتطويرها¹، كما أن النصوص القانونية محدودة جدا، وكما نص مجلس الوزراء خلال إجتماعه في 3 فيفري 2011 برئاسة رئيس الجمهورية، على برنامج تطوير الطاقات المتجددة وكذا على سياسة إقتصاد الطاقة، مشددا على ضرورة تكريس فترة 2011-2013 كلية للتحكم في المعارف والتكنولوجيات ذات الصلة بهذا المجال.² إلى غير ذلك من القوانين والأوامر المتعلقة بتطوير والإستثمار في هذا النوع من الطاقة في الجزائر.

المطلب الثاني: خصائص الإستثمار في الطاقة المتجددة في الجزائر وسبل تفعيلها.

من أجل تفعيل الإستثمار في الطاقة المتجددة بالجزائر نحاول أولا معرفة ماهي خصائص تلك الإستثمار بالجزائر من حيث تكاليف الإنتاج ومن حيث المناخ الجذاب ، ثم نتحول مباشرة إلى البحث عن كيفية تفعيل ذلك الإستثمار في الطاقة المتجددة بالجزائر.

الفرع الأول: خصائص الإستثمار في الطاقة المتجددة في الجزائر .

يرتبط الإستثمار في موارد الطاقة المتجددة في الجزائر بعدة خصائص منها :

(1) - دليل الطاقات المتجددة ، مرجع سابق ، ص 36.

(2) - جريدة النهار الجديد الجزائرية ، يوم 04 فيفري 2011.

أولاً: خلف الإستثمار و الإنتاج للطاقة المتجددة في الجزائر.

إن كلف الإستثمار في مجال الطاقة المتجددة تختلف من تكنولوجيا إلى أخرى وهي أقل مما هي عليه في حالة طاقة الرياح (حوالي 10 مليون دج لكل كيلووات) وأعلى ما يمكن في حالة الخلية الضوئية الشمسية PV SOLAR ، حيث تصل حالياً إلى أكثر من حوالي 50 مليون دج لكل كيلووات، إن هذه الكلف مرتفعة جداً عند مقارنتها مع التكاليف الإقتصادية للإستثمار في أساليب توليد الكهرباء بالطرق التقليدية في الجزائر وهي التوربينات الغازية ذات الدورة المفردة حوالي 3.50 مليون دج لكل كيلووات أو الدورة المزدوجة ذات الكفاءة العالية (وهي حوالي 5.50 مليون دج لكل كيلووات ، كما أن تكاليف محطات الفحم التقليدية لا تتجاوز حالياً 12 مليون دج لكل كيلووات بعد إضافة جميع المعدات والإحتياجات البيئية.

بطبيعة الحال فإن كلف التشغيل في حالة الطاقة المتجددة هي زهيدة للغاية لعدم وجود تكلفة للوقود إلا أنه وحتى بعد إدخال هذه الإعتبارات في التكاليف الإنتاجية فإن الطاقة المتجددة لا تزال مكلفة عند مقارنة كلفتها لإنتاج الكهرباء في الجزائر من الأساليب التقليدية، وإن كان هناك صعوبة في المقارنات المباشرة للطبيعة المتقطعة في إنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة، إن تكاليف إنتاج الكهرباء من طاقة الرياح هي أقل التكاليف للطاقة المتجددة وتتراوح من 4 إلى 5 سنتات للكيلووات ساعة، بينما لا تتجاوز حوالي 3 سنتات في حالة الإنتاج من التوربينات الغازية ذات الدورة المفردة أو 2 سنت في حالة الدورة المزدوجة، وتصل التكاليف للكيلووات الساعي إلى مستويات عالية جداً حوالي 30 سنت في حالة إستخدام الخلية الضوئية، وبالتالي فإن إستعمال مثل هذا النوع من التكنولوجيا يقتصر على الإستعمالات الصغيرة.¹

إن هذه الإستعمالات الصغيرة ذات أهمية كبيرة في تزويدها لكهرباء للمناطق الريفية المعزولة في الجزائر حيث يمكن إستعمال تكنولوجيا الخلية الضوئية PV

(1) - هشام الخطيب، الطاقة المتجددة في الوطن العربي، مجلة النفط والتعاون العربي opec ، عدد 85، ص 195.

إنتاج الكهرباء في المناطق الريفية، وبالتالي فإن هذا الإستعمال للطاقة المتجددة ولو أنه غير عملي ، وإقتصادي لتزويدات الكهرباء الكبيرة إلا أنه قد يكون الأسلوب الأفضل والأمثل لتزويد الكهرباء في المناطق الريفية والصغيرة في الجزائر، وبالتالي فإنه يشكل دورا هاما للطاقة المتجددة في حالات خاصة.

إن الإنخفاض الكبير في التكاليف المتوقعة خلال الخمسة وعشرون عاما القادمة إلا أنه ومع كل هذا التقدم فإن الطاقة المتجددة في الجزائر ستظل تعاني من كلفتها المرتفعة وطبيعتها المتقطعة مما سيحد من مساهمتها في مصادر الطاقة وحتى ولو توفر إمكانيات الاستثمار فيها في الجزائر أننا لا نتوقع مساهمتها الفعالة في المستقبل المتوسط والبعيد.

ثانيا: المناخ الجاذب للإستثمار في الطاقة المتجددة.

إن المناخ الجاذب للاستثمار في الطاقة المتجددة الذي يدعم بواسطة السياسة المنتهجة في مجال الطاقة والبيئة المالية، تم تقييمه من خلال طرح الأسئلة التالية.

-سياسات الطاقة ، كيف يتم فهم وإدراك كل رؤية حكومية على حدة، وهل هي متسقة تماما مع المبادئ والقواعد والأهداف والاستراتيجيات.

-الإطار القانوني والمؤسسي والمالي، هل يتم ترجمة أية سياسة حكومية بشكل جيد إلى قوانين وتشريعات واضحة.

-الهياكل المالية والبيئية ، هل البيئة التجارية في البلاد مستعدة وقادرة على تمويل المشاريع المختلفة، وما مدى التطور الحاصل في السوق المالية للبلاد.

وحيث أن مثل هذه الأسئلة لا يمكن طرحها بطرق تحليلية واضحة فقد تم إستخدام طريقة الخطوتين لدلفي two step delphi technique لحساب وتقدير المناخ الجاذب للاستثمار في كل دولة.¹

(1) -مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد 32، العدد 118 ، سنة 2006 ، ص ص ، 30-31.

الفرع الثاني: سبل تفعيل الإستثمار في الطاقة المتجددة في الجزائر.

خصت عدة سياسات و مراحل من أجل تفعيل الاستثمار في الطاقة المتجددة في الجزائر منها :

أولاً: سياسات نهر تطبيقات الطاقة المتجددة في الجزائر.

أمام الجزائر ولتوفير كميات كبيرة من النفط والغاز، وكذلك إمكانيات الطاقة المتجددة وخاصة الشمسية والريحية في البلاد والقدرة الإقتصادية في الاستثمار في مجال الطاقات المتجددة خاصة لتوفير الأموال وإيرادات الطاقة التقليدية على أن توظف كل تلك الإمكانيات على تمويل أبحاث ومشاريع ريادية في مجال الطاقة المتجددة، بالإضافة للاتفاقيات الدولية للبيئة والمتعلقة بالغازات المنبعثة قد يشكل ضغطاً كبيراً يحفز الجزائر على الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة في المستقبل، ومن أجل تفعيل الإستثمار في الطاقة المتجددة في الجزائر تكون تلك الغايات محصورة¹ في الجوانب التالية:

- العمل على تخصيص تمويل حكومي لتدبير إحتياجات المدن والإقليم من معدات الطاقة المتجددة.

- توفير حوافز لمنتجي الطاقة المتجددة مثل قانون تغذية الشبكة بالكهرباء المتجددة feed in .

- توفير حوافز لمنتجي الطاقة المتجددة بتطبيق نظام المقاصة.

- إتباع آليات التمويل مثل نظام السندات، ونظام القروض قليلة الفائدة، وزيادة شرائح الإهلاك الضريبي ومبيعات الطاقة الخضراء.

- تفعيل آليات تجارة الانبعاثات مثل ترويج شهادات خفض انبعاثات الكربون، حتى تتزايد قيمة الطاقة المتجددة ويتزايد حجم إستيعاب السوق لها، وبالتالي تتزايد المنافع البيئية من إستخدام الطاقة المتجددة.

(1) - أمين مبارك، الطاقة والبتترول، التغيرات والتحديات، مجلة البترول ، عدد 2003 ، ص 45.

- ضرورة إعداد إطار قانوني وتشريعي لمشاريع الطاقة المتجددة الصغيرة ونظام تنفيذي إنتقالي يقوم بتسهيل إنجاز المشروع وعدم الإعتماد الدائم على النظام السائد في قطاع الكهرباء.

- العمل على إزالة الحواجز الإقتصادية والمؤسسية والعقبات المعطلة للإجراءات وتسهيل تكامل مصادر الطاقة المتجددة وربطها بالشبكات ومدتها بالبنية التحتية.

- مراعاة توزيع مبالغ الدعم الحكومي المخصص لتمويل البحوث والتطوير التكنولوجيات الطاقة بطريقة عادلة.

- وضع الأهداف القومية بعيدة المدى والتي تهدف إلى زيادة أسواق مصادر الطاقة المتجددة من خلال وضع سياسة التوعية لدولة والفرد.

- وضع القوانين الإلزامية بإستخدام الطاقة المتجددة أو ما يسمى في الاتحاد الأوروبي بإسم " توجيهات الطاقة المتجددة" EU Renewable Directires والخاصة بتطوير تكنولوجيات مصادر الطاقة المتجددة.¹

- عندما تتولى الحكومة الجزائرية بدور البائع الوحيد للطاقة، فإن ذلك يساعد على دعم مشاريع الطاقة المتجددة الصغيرة على الأقل و بشكل أكثر قوة وكفاءة وذلك من خلال.

1- إعداد برنامج لشراخ إجمالي الطاقة الناتجة من المشروع بسعره الحقيقي والكامل.

2- السماح بمشاركة مجموعة من بائعي التجزئة كفريق ثالث .

- تلعب عملية الدعم المالي لمشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر ذات التكاليف الكبيرة أو المشاريع الصغيرة دورا فعالا في تنويع مصادر الدولة من الوقود، وتحسين ظروف حماية البيئة من التلوث.

(¹) - دونالداتكين ، ترجمة دم هشام محمود العجموي ، الكتاب الأبيض ، التحول إلى مستقبل الطاقة المتجددة ، سنة 2005 ، ص 45.

ثانياً: مراحل تنفيذ مشروعات الطاقة المتجددة في الجزائر.

من بين المراحل الهامة التي تقتضي على الدولة النظر فيها في مجال الطاقة المتجددة ما يلي .

المرحلة الأولى:

-تقييم الجدوى الاقتصادية لإستخدام الطاقة المتجددة في الجزائر وفقاً للمعطيات البيئية المحلية¹.

-الشروع بدراسة أولية لتحديد المواقع المناسبة المتاحة لإنشاء محطات للطاقة المتجددة.

-إعداد دراسة تفصيلية لتقييم المنافع والمخاطر ومكامن القوة و الضعف لنقل هذا البرنامج.

-وضع خارطة طريق شاملة ومفصلة تحدد المهام، والنتائج المتوخاة والجدول الزمني لكل منها.

-إنشاء وكالات لإعداد برنامج الطاقة المتجددة في الجزائر والإشراف على تنفيذه.

-تحديد حجم إجمال الإستثمارات المطلوبة للبرنامج (المباشر لإنشاء المحطات وغير المباشر لتأسيس وتطوير البنى الأساسية اللازمة) وأفضل السبل لتوفيرها.

المرحلة الثانية:

الدراسات التفصيلية لمشروع الطاقة المتجددة (الإقتصادية، الفنية والبيئية)، إختيار النموذج المناسب لتمويل ولبناء وتشغيل محطات الطاقة المتجددة في التراب الوطني، إختيار الموقع ومدير المشروع، إعداد وثائق استدراج العروض....الخ

الفرع الثالث: تطوير البنى التحتية لبرنامج الطاقة المتجددة في الجزائر.

بعض اليات تطوير البنى التحتية لبرنامج الطاقة المتجددة و المتمثلة في

(¹)- steren ferrey and anil gabraal , renewable power indevelopoing countries wining the war on global warming .année 2006.opéc 120,p275.

- الاطار الرقابي.

- تطوير الموارد البشرية .

- البنية التحتية الصناعية .

أولاً: الإطار الرقابي: إنشاء وترسيخ الهيئة الرقابية وتحويلها كامل الصلاحيات لتنفيذ مجموعة اللوائح التنظيمية وفقاً للتشريعات الجزائية والأدوات القانونية الدولية ذات العلاقة، وينبغي توفير آليات لعمليات الإتصال المفتوح مع الدولة و الوكالات المختصة مع شفافية وإستقلالية الجهاز التنظيمي.

ثانياً: تطوير الموارد البشرية: بما في ذلك توجيه بعض الجامعات ومؤسسات الأبحاث والتطوير وهيئات الدعم الفني القائمة ذات العلاقة وتكييفها بما يتواءم مع متطلبات البرنامج الوطني وفي بعض الحالات ، قد يستدعي الأمر إستحداث مؤسسات أبحاث وتطوير متخصصة (وطنية و إقليمية) للمساعدة في تهيئة الموارد البشرية المؤهلة وتطوير كوادر فنية مدربة ومتمرسة للتنفيذ الناجح لبرنامج الطاقة النووية.

ثالثاً: البنية التحتية الصناعية، التعرف على الإمكانيات الصناعية المحلية المتوفرة ذات العلاقة ببناء وتشغيل وصيانة محطات الطاقة المتجددة وتحديد دورها والفائدة التي يمكن أن تعود على الإقتصاد الوطني الجزائري، وكذلك لتحديد خيارات تطوير ونقل التكنولوجيا من خلال إستراتيجية بعيدة المدى.¹

المطلب الثالث: العراقيل التي تعترض إستغلال لموارد الطاقة المتجددة في الجزائر.

في الوقت الذي أشارت فيه بعض المصادر، كما أسلفنا أنفاً، أنه توجد كل الإمكانيات للاستثمار في مجال الطاقة المتجددة في الجزائر، أشارت بعض التقديرات الأخرى إلى وجود بعض العراقيل التي تعيق الإستغلال الأمثل للموارد الطبيعية المتخصصة في الطاقة المتجددة والتي تحددها الفروع التالية.

(1) -عدنان شهاب الدين، دور الطاقة النووية والطاقة المتجددة في توليد الكهرباء ، اوبك 2010 ، عدد 36، ص 31.

الفرع الأول: التحاليل العالية.

صحيح أن إمكانيات وموارد إستغلال الطاقة المتجددة متوفرة في الجزائر خاصة منها الطاقة الشمسية والريحية، إلا أن المشكلة تكمن في إرتفاع التكاليف التي تحد من توسع تلك الصناعة من جوانب عديدة، وجانب التكاليف في مجال الصناعات الاستثمارية مرتبط بمدى التكنولوجيا المتاحة في كيفية تدوير والإستغلال الأمثل للموارد الكامنة في الطاقة المتجددة، حيث تعتبر أسعار الإستثمار عاملا حاسما لتقييم الجدوى الإقتصادية لمشاريع الطاقة وفق إفتراضات معينة.

ومنه يعتبر عامل التكاليف من أهم العوامل المؤثرة في مستوى الجدوى الإقتصادية لمشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر، كونها مرتبطة بآثار التقدم التكنولوجي والذي يختلف من مصدر لآخر.

الفرع الثاني: أسعار النفط.

تعتبر أسعار النفط عاملا رئيسيا مؤثرا في الجدوى الإقتصادية لمشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر ومحددا لمستقبلها القريب، وبالأخص بالنسبة للمشاريع ذات الطبيعة المتكاملة (أي التي تشمل على مراحل التشغيل الأولى) وذلك على ضوء تكاليفها العالية ومبالغ الإستثمارات الضخمة التي تستلزمها تلك المشاريع، ويعزى ذلك إلى أن منتجات مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر قد تكون مكملة في بعض الأحيان لمنتجات الطاقة التقليدية وبالتالي يتأثر الطلب عليها بأسعار تلك المنتجات، ولا شك بأن تصاعد أسعار النفط والغاز الطبيعي خلال الأعوام القليلة الأخيرة قد ساهم وإلى حد كبير في تحسين الجدوى الاقتصادية لمشاريع الطاقة المتجددة في العالم ككل، وزاد من جاذبية الإستثمار في تلك الصناعة.

وهذه العلاقة ما بين تطوير الطاقة المتجددة وإستغلالها في مجالات عديدة للطاقة هي معاكسة للإنطباع الذي مفاده ان التوسع في إنتاج الطاقة المتجددة يمثل تهديدا حقيقيا لصناعة النفط التقليدية¹، وما يؤدي إليه ذلك من إنخفاض في أسعارها على الأمد البعيد مما يضر بعائدات الجزائر والدول النفطية من الطاقة.

(¹) - علي رجب، تطور إنتاج النفوط الغير تقليدية وانعكاساتها على الأقطار الأعضاء، اوبك عدد 125 ، سنة 2008 ، ص 148.

الفرع الثالث: الجوانب التسويقية.

تعاني معظم مشاريع الطاقة المتجددة من مشاكل مختلفة من الناحية التسويقية مما قد يحد من التوسع في إنتاجها من جهة، و التقليل من درجة منافستها مع المنتجات التقليدية المشابهة من جهة أخرى، فمثلا يعاني بعض أنواع الطاقة المتجددة من صعوبات في عمليات تصدير إلى الأسواق الأخرى (النقل والإيصال)، كما يعاني البعض الآخر من مشاكل الإنقطاع كون الطاقة المتجددة متقطعة وغير مستمرة intermittent ، وبالتالي فهي تحتاج إلى تخزين storage مما يجعلها مكلفة وهي أيضا منتشرة ومبعثرة.

وبالتالي فإن تجمعها مكلف وهي غير كفؤة، كما أنها تصلح فقط لإنتاج الكهرباء (وأیضا التسخين في بعض الحالات) وبالتالي فإن من الصعب المتاجرة بها، إن كل هذا يجعلها طاقة غير كفؤة عند مقارنتها بالطاقة التقليدية (النفط والغاز الطبيعي والفحم) والتي هي مصادر مركزة للطاقة وكفؤة وصالحة لمختلف وجوه إستعمالات الطاقة (النقل الحرق المباشر، التسخين، توليد الكهرباء... إلخ) وأیضا هي طاقة قابلة للتجارة الدولية وعبر البحار، كما أنها وافرة للغاية ، كما أن توفر مصادر الطاقة التقليدية وبكميات لا بأس بها في الوقت الراهن والتي يمكن إستخراجها وبكميات كبيرة تسد إحتياجات الطلب على الطاقة في الجزائر ولفترة طويلة، قد تحد من تحفيزات الدولة للإنبطلاق في مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر في المستقبل المنظور.

إن هذا كله يوضح انه لا يزال هناك مجال واسع بين الواقع والآمال المتعلقة بمشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر والتي لا تزال في مراحلها الأولى واقتصاديتها محدودة جدا و تحدياتها التكنولوجية الكبيرة، وبالتالي فإن إمكانياتها المستقبلية وقدرتها على إستبدال الطاقة التقليدية لا تزال غير متوفرة في المستقبل القريب، في ظل توافر كميات كبيرة ورخيصة نسبيا من النفط والغاز الطبيعي في الجزائر هذا ما يدل على أن إمكانيات الطاقة المتجددة محدودة الإستعمال وحتى بعد عام 2030 على الأقل¹.

(1) - هشام الخطيب، الطاقة المتجددة في الوطن العربي، مرجع سابق، ص 85.

خلاصة الفصل الثالث:

مع إزدياد الوعي العالمي بالمسائل البيئية ، وإدراك الجميع انه من الضروري المحافظة على كوكب الارض ، و أن تؤخذ في الاعتبار الجوانب البيئية في إستخدام للطاقة التقليدية بأنواعها ، من غاز طبيعي أو فحم و بترول ، بإعتبارها المسبب الرئيسي في تلوث عناصر البيئة ، وكذلك تصنيف الطاقة التقليدية من بين الموارد الناضبة التي يستحيل تشكيل أرصدة جديدة منها أو يحتاج هذا التكوين لفترات زمنية طويلة قد تصل إلى المئات الآلاف من السنين أو أكثر ، دفعت بالجزائر بالاهتمام بتوفير عنصر بديل للطاقة وهي الطاقة المتجددة و التي أنعم الله بهذه الثروة في بلادنا وخاصة منها الشمسية إضافة إلى كميات لا يستهان بها من طاقة الرياح و الكتلة الحية الموجودة في الجزائر ، حيث أنه جاء في عدة دراسات من داخل البلاد وخارجها عن إمكانية أن تعوض الجزائر مردوداتها من الطاقة التقليدية بالطاقة المتجددة ، وأن تتحول إلى مصدر للطاقة الكهربائية من تلك المصادر المتجددة إذا ما تم تفعيل إستثماراتها من موارد الطاقة المتجددة و إستغلالها أحسن الاستغلال.

الفصل الرابع

مدى مساهمة الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية
المستدامة و آثارها الاقتصادية في الجزائر

بالنظر الى تلك الدراسات و الابحاث التي مفادها تقلص مصادر الطاقة التقليدية بالجزائر في المستقبل، و الإنطلاق إلى حقبة ما بعد البترول ، لقد بدأت الجزائر في تبني سياسات تهدف من خلالها إلى النهوض بقطاع الطاقة المتجددة و الاستعداد إلى عصر ما بعد الطاقة التقليدية الناضبة و تنمية إستخدامها ، و إعطاء قدر مناسب في حق الأجيال القادمة من الطاقة ، وهذا ما سيتم دراسته من خلال هذا الفصل الذي تعتمد دراستنا فيه على ، مخصصات الإستثمار في الطاقة المتجددة و مجالات إستخدامها ، و سيتم التطرق هنا إلى أهم الأنجازات الحاضرة و المستقبلية للطاقة المتجددة في الجزائر، و ما هي أهم إستخداماتها ، كذلك نقوم بدراسة أهم الأنعكسات الاقتصادية للطاقة التقليدية ، و ما مدى مساهمتها في توفير مناصب شغل ، و في الأخير نقوم بإلقاء نظرة على الطاقة المتجددة و ديناميكية التنمية المستدامة في الجزائر.

المبحث الأول: مخصصات الإستثمار في الطاقة المتجددة و مجالات إستخدامها

في الجزائر .

تقود الجزائر خطة جديدة مكثفة لتطوير إستثماراتها في الطاقة المتجددة فخلال العشرين سنة المقبلة ، تأمل الجزائر إنتاج كميات من الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة بنفس القدر الذي تنتجه حاليا من مصانعها للطاقة التقليدية (الغاز الطبيعي والنفط) وهذا وتعمل الجزائر على تفعيل إستخداماتها من الطاقة المتجددة مع شركات أجنبية فعالة من أجل مساعدتها على القيام بإنجاز مشاريعها والإستغلال الأمثل للموارد الطاقة المتجددة في البلد .

المطلب الأول: مخصصات الإستثمار في الطاقة المتجددة في الجزائر.

بناء على تحذير العديد من الخبراء من نضوب النفط الجزائري في المستقبل ، أخذت الحكومة الجزائرية في البحث عن سبل رفع قدراتها الإنتاجية و استغلال أكبر قدر ممكن من مصادر الطاقة المتجددة ، وفي هذا الإطار تم إنشاء عدة مشاريع في مجال الطاقة البديلة عن الطاقة التقليدية بالإضافة إلى عقد عدة اتفاقيات شراكة مع دول أجنبية من أجل القيام بمشاريع مستقبلية لترقية موارد الطاقة المتجددة الكامنة في الجزائر .

الفرع الأول: أهم الإنجازات الجزائرية لمشاريع الطاقة المتجددة.

من أجل إستغلال وترقية الإنتاج من هذه الطاقات أنشأت الجزائر الشركة الجزائرية للطاقة المتجددة NEAL عام 2002 وذلك بهدف تطوير الطاقات المتجددة بالجزائر وتقديم الخدمات الطاقوية للمناطق المعزولة والبعيدة عن شبكات التوزيع التقليدية عن الكهرباء والمنتجات البترولية، كما تهدف الجزائر من إنشاء هذه الشركة من أجل المساهمة في الحفاظ على إحتياجات المحروقات أكبر فترة إستغلال حقول موارد طااقوية متجددة وخاصة الشمسية منها.

وقد إستطاعت الجزائر خلال فترة الثمانينات من تزويد 1000 أسرة مجمعة في عشرين قرية في المناطق المعزولة بالجنوب بالكهرباء المولدة عن طريق الشمس وذلك لتعذر تزويد هذه العائلات بالشبكة التقليدية نظرا لإرتقاع التكاليف كما تم الإشارة إليها في الفصل السابق وتوسعي خلال السنوات القادمة إلى تزويد ما بين 1500 إلى 2000 منزل

جنوب البلاد بكل من تمنراست، أدرار، إليزي، تندوف، تهدف لوصول نسبة الطاقة المتجددة إلى حوالي 5% من إستهلاك الطاقة في غضون 2012 وإلى 10% في عام 2020.¹

وهناك مشروعين إنطلاقا عام 2005 وتتابع شركة إنجازهما وهما مشروع 150 ميغاواط يعتمد على الشمس والغاز في منطقة حاسي الرمل ويمثل الجزء الشمسي منه حوالي 30% ومزرعة مراوح هوائية بتندوف بقدرة 10 ميغاواط، كما أن هناك دراسة لإنجاز محطة كهربائية تعمل ببقايا بذور زيت الزيتون.²

هناك منشآت أخرى أقامتها الجزائر في المنطقة الجنوبية، نجحت بتزويد 300 منزلا بالطاقة الكهربائية المستمدة من الريح، و 18 قرية بطاقة كهربائية مستمدة من الشمس³ وفي عام 2007 تم تشييد محطة للطاقة الهجنبة تستخدم الطاقة الشمسية والغاز الطبيعي لإنتاج 180 ميغاواط من الكهرباء إلى جانب خطط لتوليد الكهرباء إنطلاقا من الطاقة الشمسية في الصحراء بقدرة 150 ميغاواط.

بالإضافة إلى هذا هناك العديد من المشاريع الأخرى التي تم الإنطلاق فيها في مجال إستخدام وتطوير الطاقات المتجددة في السنوات الأخيرة، نحاول أن نذكر منها.⁴

أولا: البرنامج الخاص بالجنوب الكبير (1985-1989م) ممول من طرف الدولة، مخصص لولايات أقصى الجنوب (أدرار، بشار، الواد، إليزي، تمنراست)، يسمح هذا البرنامج بتوفير الماء الشروب لساكني هذه المناطق (الضح أو التحلية)، توفير الإنارة، تبريد الهواء داخل المبنى في فصل الصيف.

ثانيا: مشروعات بورقلة وتقريت (1993-1997)، تهيئة 18 بيت بلاستيكي فلاحى على مساحة تبلغ 7200م² بإستعمال مياه الطبقة الألبية (la nappe

(1) -وزارة الطاقة والمناجم، الورقة القطرية للجزائر مؤتمر الطاقة العربي الثامن، الأردن، سنة 2006 ، ص 7.

(2) -سونلغاز، تطوير الطاقات المتجددة ، مرجع سابق ، ص 4.

(3) -الجزائر تقود العرب بمشاريع الطاقة المتجددة ، 2009 ، <http://alamir.alafdal.net/t209-topic>

(4) - ذبيحي عقيلة ،مرجع سبق ،ص237.

(albienne) ولكن هذه التجربة لم تعمم على غرار تجربة تونس في هذا المجال والتي بدأت بـ 1 هكتار في سنة 1986 م لتبلغ اليوم أكثر من 104 هكتار.

ثالثا: مزارع ريحية لضخ المياه بكل من حد الصحاري بولاية الجلفة ومأمورة بولاية سعيدة لتغطية إحتياجات الزراعة من الماء، حيث تم توفير 80 مضخة تعمل بالرياح بقدرة تعادل 120 كيلووات /ساعة، و160 مضخة تعمل بالطاقة الشمسية بقدرة تعادل 240 كيلووات /ساعة وفي إطار تنمية المناطق السهلية الرعوية، وهذا بإتاحة طاقة كهربائية (من الطاقة شمسية وريحية) لـ 3000 منزل من طرف المحافظة السامية للسهوب بـ(HCDS)، وتزويد 300 منزل بالطاقة المستمدة بالرياح بالجنوب في إليزي.

رابعا: برنامج " القرى الشمسية" ولقد تمت الإنطلاق الفعالية لهذا المشروع في عام 1988م ، وتعتبر شركة سونغاز هي المسؤولة عن إنجاز هذا المشروع، ولقد خصص هذا الأخير لمناطق مهجورة وذات كثافة سكانية متدنية في أقصى الجنوب، والذي هو إمتداد صحراوي شاسع. ويوضح الجدول رقم (30) ، تقييم إنجازات التي حققتها ولايات الجزائر في مجال الطاقة المتجددة.

جدول رقم (30)

تقييم الإنجازات التي حققتها ولاية الجزائر في مجال الطاقة المتجددة.

(puissance installée en watt) (واط)

ولاية	إرسال	واط
الجزائر	طاقة شمسية/ ريح	46610
أدرار	طاقة شمسية	234900
باتنة	طاقة شمسية	7500
بشار	طاقة شمسية	48000
بسكرة	طاقة شمسية	5000
البليدة	طاقة شمسية	6000

2000	طاقة شمسية	ايدج بو
3000	طاقة شمسية	البويرة
1500	طاقة شمسية	قسنطينة
114700	طاقة شمسية+رياح	جلفة
78500	طاقة شمسية	شرم البيض
3100	طاقة شمسية+رياح	شرم
32750	طاقة شمسية	غرداية
153850	طاقة شمسية	اليزي
1300	طاقة شمسية	خنشلة
1000	طاقة شمسية	مابسكارا
93300	طاقة شمسية+رياح	الأغواط
5000	طاقة شمسية	ميديا
45500	طاقة شمسية+رياح	المسيلة
88400	طاقة شمسية+رياح	ناما
60600	طاقة شمسية	ورقلة
12500	طاقة شمسية	ام البواقي
578500	طاقة شمسية	تمنراست
64000	طاقة شمسية	تيسة
89500	طاقة شمسية+رياح	تيارت
96150	طاقة شمسية	تندوف
2400	طاقة شمسية	تيزازة
6000	طاقة شمسية	تيزي وزو
54500	طاقة شمسية+رياح	تلمسان
40200	طاقة شمسية	صيدا
4800	طاقة شمسية	سطيف
3900	طاقة شمسية	سيدي بلعباس
6000	طاقة شمسية	سوق أهراس
28760	طاقة شمسية	أخر الانجازات
		عديمة التهوية
2353260		المجموع

المصدر:وزارة الطاقة و الناجم /الطاقات المتجددة ، لمحة عامة عن الانجازات 2010.

<http://www.mem-algeria.org/francais/index.php?page=bilan-des-realizations-par-wilaya>

هناك العديد من الانجازات و المشاريع التي قامت بها الجزائر في الفترة الحالية في ميدان إيصال الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة في عدة ولايات من الوطن ، خاصة منها الطاقة الشمسية و الريحية ، تصل إلى 2353260 واط من مجموع الطاقة المستغلة من الطاقة الشمسية و الريحية ، بقوة إ استغلال تصل إلى 349002 واط في أدرار ، تليها إليزي بـ 153850 واط ، ثم الجلفة بـ 114700 ، كما هي مبينة في الجدول رقم (30) ، بالإضافة إلى مشاريع أخرى مستقبلية في طور الانجاز و الدراسة ، و تتركز معظم تلك الانجازات في المناطق الريفية و النائية و التي يصعب في بعض الأحيان إيصال الطاقة الكهربائية إليها من مصادر تقليدية أو تكون مكلفة أكثر من استغلالها من الطاقة المتجددة . و عليه تسعى الجزائر الى تغطية حاجياتها المتزايدة من الطلب على الطاقة من مصادر أخرى خارج عن الطاقة التقليدية و إستعاب أكبر قدر من موارد الطاقة المتجددة خاصة منها الشمسية في الجزائر .

الفرع الثاني: أهم المشاريع المستقبلية للطاقة المتجددة في الجزائر.

توقعت عدة مصادر ان تصبح الجزائر قوة اقتصادية هامة في منطقة البحر المتوسط في مجال الطاقات المتجددة والبديلة أفاق 2020 لتدعم بذلك مداخيلها من المحروقات التي تشكل أساس الإقتصاد الوطني والمورد الأهم والأكبر للخرينة العمومية بنسبة تتجاوز 96% حسب آخر الإحصائيات الصادرة عن بنك الجزائر، وقد تستعد الجزائر لإطلاق 3 مشاريع طاوقية هامة الأول تتمثل في المحطة الهجينة لحاسي الرمل بالقرب من الأغواط والتي من المنتظر استلامها في شهر جانفي المقبل، ويجرى إنجازها بالقرب من حقل للغاز الطبيعي يعتبر أهم حقل طاوق في الجزائر، ومن المتوقع أن يسمح هذا المشروع المنجز لحساب شركة " نيو انيرجي الجيريا" وهي فرع تابع للشركتين الوطنيتين للمحروقات "سونطراك" والكهرباء والغاز "سونلغاز" وتقدر تكلفة إنجازه بـ 315 مليون أورو ومن شأنه إستحداث حوالي 1000 منصب شغل ويفتح للجزائر أفاق تصدير الكهرباء نحو أوربا.

اما مشروع المحطة الكهربائية الهجينة لـ " المغير " فقد تم إطلاق دراسة الجدوى الخاصة بها وستبلغ طاقتها 470 ميغاواط منها 70 ميغاواط للقسم الشمسي، وفيما يخص المحطة الثالثة بالنعامة فقد تم إطلاق دراسات لتحديد مواقع لتوليد الكهرباء إنطلاقاً من الطاقة الشمسية في إطار مشروع " إيمبابور "

وباعتبار الطاقة الشمسية في الجزائر من بين أهم الطاقات على مستوى المتوسط كما أن إستغلال هذا المصدر يمكن ان يساهم في إقتصاد النفط والغاز، لا سيما وأن الجزائر تتطلع إلى رفع حصة إنتاجها من الطاقات المتجددة في إنتاجها للكهرباء في أفق 2015 بنسبة 6%.

* بعض المشاريع الضخمة المعلن عن القيام بها في الجزائر.

أولاً: مشروع البلدية 2 أكبر برج طاقي عالمي فريد من نوعه يعتزم معهد الطاقة الشمسية لمنطقة " جوليج " الألمانية إنجاز برج لتوليد الطاقة الشمسية بجامعة " سعد دحلب " بالبلدية في إطار التعاون بين المديرية العامة للبحث العلمي والتطور التكنولوجي ومعهد الطاقة الشمسية " جوليج " المتخصص في التصميم و المتابعة العلمية للأبراج المولدة للطاقة الشمسية.

فقد تم إختيار جامعة " سعد دحلب " لإقامة هذا البرج لتوفرها على أرضية تتراوح مساحتها بين 15 و 20 هكتار تتاسب مع هذا النوع من المشاريع إلى جانب وجود عدد هام من الباحثين في مجال الطاقات المتجددة على مستوى كل من المديرية العامة للبحث العلمي وجامعة البلدية، وستمول دراسة إنجاز هذا المشروع المقدر كلفته بـ 100 مليون دينار جزائري في حدود 80% من الطرف الألماني، فيما تقدر الكلفة الإجمالية للمشروع بـ 30 مليون أورو، ويعد برج توليد الطاقة الشمسية بالبلدية فريداً من نوعه على المستوى القاري والثاني في العالم، وسيتم تشغيله وفق التقنية المعتمدة في تسيير برج " جوليج " إلا أن حجمه سيقف فوق خمس مرات حجم المنشأة النموذجية لمعهد الطاقة الشمسية لـ " جوليج " الألمانية، وسيجمع تشغيل برج توليد الطاقة الشمسية المستقبلي بين إستعمال الطاقة الشمسية والغاز

الطبيعي، مما سيسمح له بتطوير أساليب إضافية مثل التبريد بواسطة الطاقة الشمسية ومعالجة الماء وتحلية مياه البحر وإنتاج الحرارة الصناعية علاوة على الكهرباء المتولدة عن الطاقة الشمسية، حيث سيوجه هذا المشروع أساساً لأغراض البحث¹ إلا أن إنجاز هياكل مماثلة سيعود بالفائدة على البلاد في مجالات توفير مناصب عمل وتكوين الكفاءات ونقل التكنولوجيا، لا سيما وأن الجزائر تحظى بطاقة شمسية هامة تشكل ميدان تجربة مناسب لتطوير هذا النوع من الطاقة التي تتمثل فوائدها في المردود العالي للكهرباء الناتجة عن الطاقة الشمسية وتقليل كلفة الكهرباء إلى جانب توفير مخزون طاقي هام قادر على تغطية إحتياجات البلاد في مجال الكهرباء هذا بغض النظر عن فوائدها في المجال التكنولوجي بفضل إستعمال سوائل ووسائل نظيفة مثل الهواء وبخار الماء.

ثانياً: سيدي عبد الله" تحتضن أكبر برج عالمي للطاقة الشمسية.

بالإضافة للمشروع الذي ستحضنه الجزائر العاصمة والذي يعد أكبر برج عالمي للطاقة الشمسية سيقام على أرضية المدينة الجديدة" سيدي عبد الله"، هذا الصرح العالمي الكبير الذي سيسمح بإنتاج ما يسمى بكهرباء الطاقة الشمسية، فضلاً على إعتماده كتجربة علمية رائدة يمكن الإستفادة منها على المستويين العربي والإفريقي بالنظر للتكنولوجيا العالية التي سيعمل بها هذا البرج، حيث ستساعد هذه المنشأة الطاقوية الضخمة في عملية الإستغلال الأمثل للطاقة الشمسية التي تتمتع بها الجزائر، كما سيمهد هذا الإنجاز لتعميم الاستفادة من تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية، لا سيما بالمناطق الصحراوية الشاسعة حيث تزيد درجة الحرارة عن الأربعين وتبلغ الخمسين درجة في فصل الصيف في عمق الصحراء الجزائرية.

وتسعى الجزائر من خلال هذا المشروع إقتحام تجربة جديدة في مجال الطاقات المتجددة من خلال المزوجة بين الغاز الطبيعي والطاقة الشمسية، علماً أن

(1) -جريدة الأيام الجزائرية، الجزائر ستصبح أهم قوة اقتصادية عالمية في مجال الطاقة المتجددة أفاق، 2020، 2010/09/17، ص 5.

عملية التهجين بين الطافتين الغازية والشمسية من شأنها إنتاج ما يساوي 20 ميغاواط من الكهرباء، وهي كمية معتبرة حسب المختصين قد تجعل الجزائر أكبر بلد منتج لهذا النوع من الطاقة.

ثالثا: تيبازت تحتضن ثالث أكبر برج للطاقة الشمسية في العالم.

كما برمجة المديرية العامة للبحث العلمي و التطور التكنولوجي بوزارة التعليم العالي مشروع إقامة برج للطاقة الشمسية في ولاية تيبازة، هو الثالث من نوعه في العالم، حيث سيتم إنجاز هذا البرج التجريبي الذي يتوفر على محطة للبحث في مجال الطاقة الشمسية بمساحة قدرها 20 هكتارا على مقربة من المركز الجامعي، وتقدر طاقته بـ 15 ميغاواط، بدلا من 3 ميغاواط، كما كان مقررا في الدراسة الأولية للمشروع في البداية، كما سيوجه هذا المشروع لتكوين باحثين قادمين من مختلف بلدان العالم، وتقدر طاقة إستعابة بـ 100 باحث وسيتم تمويل هذا المشروع من طرف الجزائر ووزارة البيئة الألمانية في حدود 50% لكل منهما.¹

رابعا: مشروع " ديزرتيك "

هناك مفاوضات تجري بين الجزائر ونظيرتها الألمانية بخصوص التعجيل في طرح الوثيقة النهائية للتعاون المشترك لإنجاز مشروع " ديزرتيك " الأوروبي متوسطي الذي يتخذ من الصحراء الجزائرية عاصمة له، وهو أكبر مشروع طاقي في العالم سيحدث ثورة حقيقية في الإقتصاد العالمي ويعد بمثابة شريان لحياة جديدة سيشهدها العالم مستقبلا في إطار التخفيض من إنبعاثات الغازات الكربونية التي تهدد الأرض بإنقراض الحياة على سطحها، و " ديزرتيك " مشروع للطاقة الشمسية في شمال إفريقيا مقترح من قبل مؤسسة " ديزرتيك " تحت رعاية نادي - روما - وقد قدرت تكلفته الإستثمارية بـ 400 مليا أورو. سيعتمد على الطاقة الشمسية الحرارية وليس الخلايا الشمسية على مساحة 17 ألف كيلو متر مربع في الصحراء

(1) - القوى الكبرى تتصارع للصفير بمشاريع الطاقات المتجددة في الجزائر، 2011،

<http://www.elayem.com/index.php?/شؤون-جزائرية/القوى-الكبرى-تتصارع-للصفير-بمشاريع-الطاقات-البديلة-في-الجزائر/>

الكبرى وتحديدا بالجزائر، بهدف تزويد دول أوروبية وإفريقية من خلال شبكة عظمى للألياف عالية التوتر تنطلق من عمق الجنوب الجزائري باتجاه وسط وجنوب أدغال إفريقيا وكذا نحو القارة الأوروبية عبر البحر الأبيض المتوسط.

فالمشروع يتضمن إقامة شبكة ضخمة متصلة المرابا لتحويل أشعة الشمس إلى طاقة حرارية تسخن زيتا خاص يستخدم في تشغيل توربينات بخارية لتوليد الكهرباء، ليتم بعدها نقل الكهرباء إلى أوروبا عبر خط كهرباء الضغط العالي الموجود حاليا بينها وبين شمال إفريقيا، ثم باقي انحاء القارة السمراء، حيث يمكن لهذا المشروع أن يوفر حوالي 15% من إحتياجات قارة أوروبا من الكهرباء ومن المتوقع الحصول على 20 ميغاواط بحلول العام 2020 و 100 ميغاواط بحلول عام 2050.

ويرى خبراء شركة "سيمنس" الألمانية أن تغطية 300 كيلو متر مربع من الصحراء الإفريقية بمربا تجميع الطاقة الشمسية يمكن أن تنتج كهرباء تكفي إحتياجات كوكب الأرض بأكمله، مع العلم ان المساحة الإجمالية لهذا المشروع في حدود 17 ألف كيلو متر مربع.

خامسا : سيفيتال - تستثمر 8 مليارات دولار لإقامة مجمعات طاوقية من جهة أخرى يعترزم مجمع " سيفيتال" توسيع إستثماراته و إقتحام مجال الطاقة الشمسية، حيث من المنتظر بالتعاون مع بعض المستثمرين الأجانب إقامة مجمعات طاوقية بالجنوب، من المنتظر أن تزيد تكلفتها عن 8 مليارات دولار أمريكي، قصد تصدير الكهرباء إلى القارة الأوروبية التي تعاني عجزا حادا في هذا المجال.

وتعمل " سيفيتال " على إعداد مشاريع طاوقية ضخمة من بينها محطة لتحويل الطاقة الشمسية الى كهربائية تبلغ طاقتها 2000ميغاواط حيث سيعادل إنتاج الكهرباء التي سيولدها المشروع نفس إنتاج محطة كهرباء نووية امريكية متوسط الحجم تقريبا.

وبالمقابل، تعتزم الشركة الألمانية المتخصصة في مجال الطاقة الشمسية "سونارجي بي أم بي أش" تطوير مصنع بالجزائر بطاقة إنتاج تقدر بـ 5 آلاف طن "من السيلسيوم الشمسي" بكلفة تصل إلى 380 مليون أورو، وهو مشروع أنبثق عن مذكرة تفاهم حول تطوير الطاقة الشمسية بين وحدة تطوير تكنولوجيا "السيلسيوم" الجزائرية التابعة لمركز تطوير التكنولوجيا المتقدمة، وشركة "سونارجي جي أم بي أش" وتتص على تحويل التكنولوجيا وتدريب الموظفين وبعث المسارات و الموارد وتطوير التكنولوجيا التي تميز السلسلة الشمسية لا سيما "السيلسيوم الشمسي" والخلايا الشمسية، هذه المادة التي عرفت خلال السنوات الأخيرة ارتفاعا كبيرا حيث إنتقلت من 20 دولار أمريكي للكيلوغرام سنة 2001 إلى أكثر من 450 دولار أمريكي سنة 2008.¹

وتحتكر حاليا هذه التكنولوجيا المتطورة من طرف بعض الشركات التي تراقب الأسواق العالمية، وهو ما سيجعل الجزائر مستقبلا طرفان هذا النوع من العلاقات الاقتصادية والتجارية من خلال تحويل هذه المادة نحو الجزائر عن طريق شركة "سونارجي" التي تتميز بعلاقاتها مع شركات عالمية رائدة في هذا المجال، والتي تتخذ من مدينة "ميونيخ" في ألمانيا مقرا لها وقد قام بإنشائها ويشرف حاليا على تسييرها الخبير الجزائري "حسن ناصر بو عابسة"

المطلب الثاني: الإهتمام باستغلال الطاقة المتجددة في الجزائر.

بالرغم من الاهتمام الوطني بموارد الطاقة المتجددة في الجزائر هناك عدة دول أجنبية تخطط لمضاعفة استثمارها في ميدان الطاقة المتجددة و البديلة بالجزائر.

الفرع الأول: الإهتمامات الأجنبية بالاستثمار بالطاقة المتجددة في الجزائر.

أهم الدول الراغبة في الاستثمار في الطاقة المتجددة في الجزائر :

(1) - الجزائر ستصبح قوة عالمية في مجال الطاقة الشمسية، 2011 ،

<http://www.elayem.com/index.php?/ع-ديزرتيك/شؤون-جزائرية/ميركل-في-الجزائر-العام-المقبل-لدعم-مشروع-ديزرتيك/>

أولاً: الإهتمام الأمريكي :

عبرت الولاية المتحدة الأمريكية في إستعدادها لمرافقة كل المتعاملين الإقتصاديين الأمريكيين الراغبين في الإستثمار بالسوق الجزائرية لا سيما في مجال الطاقة المتجددة، هذا المورد الذي أسال لعاب القوى الكبرى عالميا، وجعل أمريكا تخطط لمضاعفة إستثماراتها في هذا المجال بالشراكة مع الجزائر.

وبالرغم من المستوى المعتبر للتبادلات التجارية الجزائرية الأمريكية الذي قدر بأكثر من 11 مليار دولار أمريكي خلال سنة 2009 إلا أن الحكومة الأمريكية لم تتمكن بعد من إكتساب صفة الممون التقليدي للجزائر، وهو ما تطمح إلى تحقيقه أفاق 2013.

بالمقابل جرى حاليا على مستوى الوكالة الوطنية لتطوير الإستثمارات دراسة نحو 12 مشروعا إستثماريا أمريكي حول الطاقات المتجددة، هذا حسب ما صرح به المدير العام لمجلس الأعمال الجزائري الأمريكي "إسماعيل شيخون" والذي أكد وجود إدارة قوية لتطوير العلاقات الاقتصادية بين الجزائر وأمريكا وفق ما ينص عليه التشريع الجديد الذي يرفض على المستثمر الأجنبي إيجاد شريك محلي يساهم بنسبة 51% قصد تحقيق معادلة الربح لكل الأطراف¹.

ثانياً: الإهتمام الياباني:

تسعى اليابان في المجال العلمي ابتداء من شهر جانفي 2011 بانطلاق برنامج لتطوير تكنولوجيا الطاقة الشمسية وهذا المشروع الجديد يندرج في إطار التعاون بين البلدين في مجال البحث وتطوير الصناعة ذات الصلة بالطاقة الشمسية، ويحمل هذا المشروع الذي سينطلق في شهر جانفي 2011 "أس أس بي" (صحراء سولار بريدر) استنادا إلى الأرضية التكنولوجية المسماة المزرعة الشمسية التجريبية المبرمج إنجازها بسعيدة بغلاف مالي قدره خمسة ملايين دولار، والذي

(1) - جزائر ستصبح قوة عالمية في مجال الطاقة الشمسية، 2011 ، مرجع سابق ،

<http://www.elayem.com/index.php?/ديزرتيك/مشروع-دعم-ديزرتيك/>

سينتكفل بتمويلها وبشكل كلي الطرف الياباني في مدة 5 سنوات وتستفيد في هذا الإطار الجزائر بمركز للبحوث مخصص لتطوير تكنولوجيا الطاقة الشمسية.¹

ثالثا: الاهتمام الألماني:

يأتي الإهتمام الألماني بمؤهلات الجزائر الطبيعية من حيث الطاقة الشمسية والتفكير بتوسيع المشاريع الخاصة بالإستثمار في مجال الطاقة المتجددة التي ينظر إليها كبديل حتمي للغاز والبتروول وكل أنواع الطاقة الأييلة إلى النضوب، ومن خلال هذا يسعى الجانب الألماني منذ نحو عامين على إقناع السلطات الجزائرية بأهمية التعاون في مشاريع الطاقة النظيفة أو المتجددة في وسط الصحراء الجزائرية وبنقل الكهرباء إلى محطة مركزية في ألمانيا ثم بتوزيعها على باقي دول أوروبا، وتشير دراسات ألمانية إلى أن الصحراء الجزائرية تتوفر على أكثر مخزون من الطاقة الشمسية الممكن توظيفها لإنتاج الكهرباء، على هذا الأساس تسعى ألمانيا بتنسيق جهود التعاون الجزائري الألماني في مجال تسيير وإستغلال الطاقة المتجددة.²

الفرع الثاني: الإهتمام الجزائري بالطاقة المتجددة.

شهدت الجزائر خلال هذه الأعوام عدة فعاليات وأنشطة في مجال الطاقات المتجددة حيث إضافة للصالون الدولي للطاقات المتجددة والتحكم في الطاقة 2010 والملتقى الدولي الأول حول الطاقات المتجددة بغرداية.

حيث افتتح الصالون الدولي للطاقات المتجددة والتحكم في الطاقة 2010 بقصر المعارض بمشاركة نحو 40 مؤسسة أغلبها جزائرية، والهدف منه مناقشة أهم البرامج لتطوير والتحكم في مصادر الطاقة المتجددة في الجزائر وكذلك التعريف بالمؤسسات التي تتشط في هذا المجال.

كما تم تنظيم أول ملتقى دولي حول الطاقات المتجددة والذي يحمل شعار "الطاقات المتجددة من أجل تنمية مستدامة في الجنوب الجزائري" بغرداية ويهدف

(¹) - تعاون جزائري ياباني في مجال الطاقة المتجددة ، 2010 ، <http://echo.hmsalgeria.net/article334.html>

(²) - الجزائر و ألمانيا تقيمان مشروعا ضخما للطاقة الشمسية ، 2010 ، <http://www.taqaat.org/energy/537>

هذا اللقاء العلمي إلى تقييم مدى تقدم أعمال البحث في مجال الطاقات المتجددة ، لا سيما منها ما تعلق بالتطبيقات في مناطق الجنوب، كما يرمي هذا اللقاء إلى وضع أفاق جديدة للبحث من خلال توفير علاقة تفاضلية بين الباحثين ومختلف المخابر، وأصحاب القرار في هذا المجال، وتقديم عدة مداخلات في هذا اللقاء من قبل باحثين وجامعين جزائريين وأجانب من المغرب والكويت وتونس حول حقل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الشمسية الحرارية وأنظمة الكهروضوئية، وحول الكتلة الحيوية والهيدروجين وخلايا الوقود وكذا حول التحكم في الطاقة والمحيط.

وتم تنظيم بتمنراست الصالون الدولي للطاقات المتجددة والطاقات التنظيمية"aira" ويشارك في هذا الصالون عدة من الخبراء والشركات الوطنية والأجنبية، ومجمع سوناطراك وسونغاز والعديد من الشركات الأخرى، وتم التركيز فيه على الطاقة والبيئة، وقد استفادت في هذا الإطار ثمانية قرى منعزلة ببرنامج خاص بتطوير ولايات الجنوب من منشآت الانارة عن طريق الصفائح الشمسية والطاقات المتجددة¹.

هذا وقد تم انشاء هيئة الطاقة المتجددة الجزائرية والتي تتولى نشر و ترويج إستخدامات الطاقة المتجددة بالجزائر، والمسئولة عن متابعة تنفيذ مشروع المحطة الشمسية الحرارية بالتكامل مع الدورة المركبة بنظام boot والذي يقوم بتنفيذه إتحاد شركات " اسباني" باستخدام تقنية المركزات الشمسية ذات القطع المكافئ².

المطلب الثالث: إستخدامات الطاقة المتجددة في الجزائر.

هناك استخدامات عديدة للطاقة المتجددة، وهي إستخدامات لا تقاس بعدد الكيلووات المنتج، إنما تقاس بالفوائد الإقتصادية الناتجة في الإستخدامات المباشرة للطاقة المتجددة المتصلة بالشبكة الكهربائية التي تدفع بالسياسات الحكومية للإسراع بهذه الاستخدامات، بالإضافة إلى مزاياها المتعددة من أنها آمنة وتعود بالنفع الكبير على الإقتصاد القومي، وتستخدم في تطبيقات التكنولوجيات الحديثة والصناعات

(1) - اهتمام ملحوظ بالطاقة المتجددة بالجزائر ، 2010 ، <http://echo.hmsalgeria.net/article289.html>

(2) - محمد مصطفى الخياط: مجلة الكهرباء العربية، العدد 97 ، سنة 2009 ، ص 18 .

الجديدة وتتوفر في مناطق متعددة لذلك فإنه من المهم التنوع بين مصادر الطاقة المتجددة لتوفير أنظمة طاقة مستقرة يعتمد عليها، وهي بدورها تنقسم إلى استخدامات مباشرة وغير مباشرة.

الفرع الأول: الاستخدام المباشرة للطاقة المتجددة.

إن الطاقة الشمسية مثلا في الجزائر أو في بلدان أخرى يمكن أن تستخدم مباشرة في إنارة المنازل، وتدفئة المباني، وتسخين البرك، وتوفير المياه المنزلية الساخنة، وتلبية الإحتياجات الحرارية للفقير والغني على حد سواء وتوفير أشعة الشمس المنبعثة أيضا المياه الساخنة جدا أو البخار اللازم لبعض العمليات الصناعية، حيث يتم تسخين المانع الحراري ورفع درجة حرارته عن طريق تركيز الحرارة الشديدة عليه لإنتاج الكهرباء

هذا التنوع في تطبيقات الطاقة المتجددة وإمكاناتها الهامة لكل مناطق البلاد يجعلها الاختيار الأمثل لكل شعوب العالم.

أولاً: التدفئة الشمسية وإضاءة المباني بضوء النهار.

تستهلك الدول الصناعية طاقة تتراوح من 35 إلى 40% من إجمالي استخدامات الطاقة الأولية في المباني وهي نسبة قد تصل إلى 50% عندما نأخذ في الإعتبار تكلفة الطاقة المستخدمة في أعمال البنية التحتية ومواد البناء التي تخدم المباني. وأشارت نتائج تحليلية تم إعدادها حديثا انه تصل نسبة الإستهلاك المحلي للطاقة في أغراض التسخين والتدفئة في أوروبا إلى 30%، منها 75% تستخدم بالمباني وفي الولايات المتحدة الأمريكية وصلت نسبة إستهلاك الطاقة في المباني إلى 37% ويستخدم الباقي بطريقة مباشرة أو غير مباشرة في الإضاءة الصناعية والإستخدامات الحرارية.

وقد قام المهندسون اليونانيون والرومانيون القدماء بتصميم المنازل والمدن طبقا لمبادئ الطاقة الطبيعية، وقد شجع الفيلسوف سقراط ما يسمى اليوم بإسم

تصميم المباني الشمسية و التي تعمل على جذب اشعة الشمس في الشتاء من الجانب الجنوبي من المباني وتجنب الحرارة الناتجة عنها صيفا.

ونستطيع القول، إن الفوائد الإقتصادية العظيمة الناتجة عن المباني الشمسية تبرز النفقات التي يتم إنفاقها في عمل هذه التصميمات، بالإضافة إلى تقليل استخدامات الطاقة وتقليل إنبعاثات غازات التدفئة وكل هذه الإمتيازات تعتبر إمتيازات مجانية.

ثانياً: تسخين المياه والتدفئة بالطاقة المتجددة.

تكنولوجيا تسخين المياه بالطاقة الشمسية ليست تكنولوجيا جديدة وبالرغم من كثرة استخداماتها حالياً، إلا أنها مازالت أقل كثيراً مما يجب أن تكون سخانات المياه الكهربائية أو التي تعمل بالغاز مناسبة وتكنولوجياتها هينة، إلا أن استخدام وقود حفري ذي جودة مرتفعة أو استخدام الطاقة الكهربائية في تسخين المياه يضرب بعرض الحائط أبسط قواعد الديناميكا الحرارية حيث تتحول الحرارة الكامنة في هذه المصادر إلى فاقد كان يمكن استخدامه بطريقة إقتصادية أفضل.

لذا فإنه من المفيد إقتصادياً للمجتمع أن نترك الشمس تسهم بأكبر نسبة ممكنة لتسخين المياه، لتحل محل الطاقة التقليدية لذي يتم استخدامه في محطات إنتاج الطاقة الكهربائية يحقق فائدة كبيرة للإقتصاد¹.

***كما توجد إستعمالات مباشرة يمكن الإستفادة منها للطاقة المتجددة.**

مثل طاقة الرياح والتي إستخدمت منذ زمن طويل لضخ المياه من بعض الآبار الجوفية، كما إستخدمت في هولندا لإدارة طواحين الهواء وتستخدم كذلك لتسير السفن الشراعية في المجاري المائية للأنهار والبحار في إستعمالاتها المباشرة.²

(1) - دونالد تكين، ترجمة ، هشام محمود العجاوي ، التحول إلى مستقبل الطاقة المتجددة ، سنة 2005 ، ص ص، 30 - 35.

(2) - حسن أحمد شحاتة: كتاب التلوث البيئي ومخاطر الطاقة، مرجع سابق ، ص 131.

الفرع الثاني: الإستخدامات الغير مباشرة للطاقة المتجددة.

ويقصد بها الإستخدام الإيجابي للطاقة المتجددة أي تحويل الطاقة المتجددة إلى صورة أخرى من صور الطاقة بحيث يمكن إستغلالها وتتم هذه العملية بعدة طرق إما بتحويل الطاقة المتجددة (شمسية، وريحية، ومائية....) إلى طاقة حرارية تستعمل مباشرة في تسخين الماء أو تسخين الفراغ، كما يمكن تحويل هذه الطاقة الحرارية إلى طاقة كهربائية عن طريق تركيز أشعة الشمس بواسطة مرايا أو عدسات على أنبوب معين أو عن طريق الرياح بالتوربينات الكهربائية. ويحتاج هذا النظام إلى مساحات واسعة .

وهناك طريقة أخرى لإستخدام الطاقة المتجددة بطريقة غير مباشرة وهو التحويل للطاقة الكهربائية فيما يعرف بالبطاريات والتي تستخدم لتوليد الكهرباء وتسمى في حالة الطاقة الشمسية الفوتوفولتية¹ photovoltaic.

أولاً: إنتاج الكهرباء باستخدام الطاقة المتجددة الحرارية.

عندما يتم تركيز أشعة الشمس مثلا بواسطة الأسطح العاكسة فإن شدة الطاقة المنتجة تتزايد بصورة كبيرة وهذا يبسر علينا الحصول على درجات حرارة مرتفعة جدا بوسائط التسخين الموجودة في بؤرة الأسطح العاكسة، مما يساعد على الحصول على البخار اللازم لإنتاج الطاقة الكهربائية وتسمى هذه التكنولوجيا² " الطاقة الشمسية المركزة".

ومن خلال أليتي طاقة كهربائية وطاقة حرارية يمكن تحويل الطاقة الكهروضوئية والتحويل الحراري للطاقة الشمسية، ويقصد بالتحويل الكهروضوئية تحول الإشعاع الشمسي أو الضوئي مباشرة إلى طاقة كهربائية بواسطة الخلايا

(¹) - محمد أبو زيد عبد الجواد ، مرجع سابق ، سنة 2002 ، ص 112.

(²) - دونالداتكين، مرجع سابق ، ص 35.

الشمسية (الكهروضوئية)، وكما هو معلوم هناك بعض المواد التي تقوم بعملية التحويل الكهروضوئية تدعى إشتباه الموصلات "كاسيليكون والحرمانيوم" وغيرها¹.

ثانياً: استخدامات الطاقة المتجددة في إنتاج الطاقة الكهربائية الفوتوفولتية.

تعتبر تكنولوجيا هذه الطاقة الأكثر شيوعاً في الجزائر اليوم نتيجة تطبيقاتها المتعددة والدعاية الإعلامية المكثفة وسياسات الدعم المالي لإنتاج الكهرباء باستخدام الخلايا الفوتوفولتية (pv)، وبالرغم من كونها حالياً الأعلى سعراً بين جميع التقنيات إنتاج الطاقة إلا أنها أكثر الأنظمة سهولة في التركيب والأرخص في الصيانة، وتمدنا بمنتهج ذي قيمة مرتفعة-الكهرباء- ويتم تركيبها وتشغيلها في نفس موقع استخدامها لتوفر علينا تكلفة ومخاطر حدوث أية أعطال بالبنية التحتية.

يتم استخدام الخلايا الفوتوفولتية في تشغيل محطات الإرسال السلكية و اللاسلكية، إشارات المرور، شحن بطاريات السيارات، وغيرها من التطبيقات الأخرى.

وفي بعض المدن يتم تغطية أسطح المباني التجارية والفنادق بالخلايا الفوتوفولتية لتكون مصدر للعزل الحراري بتظليل الأسقف مما ينفق من الحمل الحراري المطلوب لتكييف الهواء الداخلي لتلك المباني.

تقدر إستثمارات صناعة الخلايا الفوتوفولتية حالياً بعدة مليارات من الدولارات وتنمو عالمياً بمعدل 40% سنوياً مما يتيح الفرصة لتقدم الإقتصاد وزيادة تنافسية الأسواق العالمية وتلعب كل من ألمانيا واليابان دور كبيراً في تنمية وتطوير هذه الصناعة²

كما توجد بعض تطبيقات الطاقة الشمسية الفوتوفولتية لبعض ولايات الوطن هي موضح في الجدول التالي:

(1) - الطاقة الشمسية و استخداماتها ، 2011 ، <http://www.khayma.com/madina/sun-power.htm>

(2) - دونالد اتكين، مرجع سبق ، ص 37.

الجدول رقم: (31)

تطبيقات الطاقة الشمسية الفوتوفولتية لبعض ولايات الوطن. (كيلوات كالوري)

الولاية	اجمالي كالوري	القوة المنجزة كيلوات	التطبيقات
أدرار	24.6		-كهربة 45 مسكن ريفي -ضخ المياه -الإنارة العمومية
الجلفة	1.5		-ضخ المياه
الوادي	6		-ضخ المياه
غرداية	9.25		-الكهرباء المنزلية
اليزي	92.5		كهربة 150 مسكن ريفي
خنشلة	9		-ضخ المياه
الاغواط	8		- الاتصال - الانارة العمومية
النعامة	17.5		-ضخ المياه
ام البواقي	6.1		-ضخ المياه - الاتصال
سعيدة	1.2		-ضخ المياه
سطيف	12.2		الاتصال
سوق اعراس	3		-ضخ المياه
تمنراست	277.5		-كهربة 555 مسكن ريفي
تبسة	10.5		-ضخ المياه
تندوف	96.15		-كهربة 156 مسكن ريفي الانارة العمومية
الاجمالي		575	

SOURCE :www.cdes.dz.mail@cdez.dz centre dedveloppement des énergies renvelables

, 15/12/2008.13 :47.

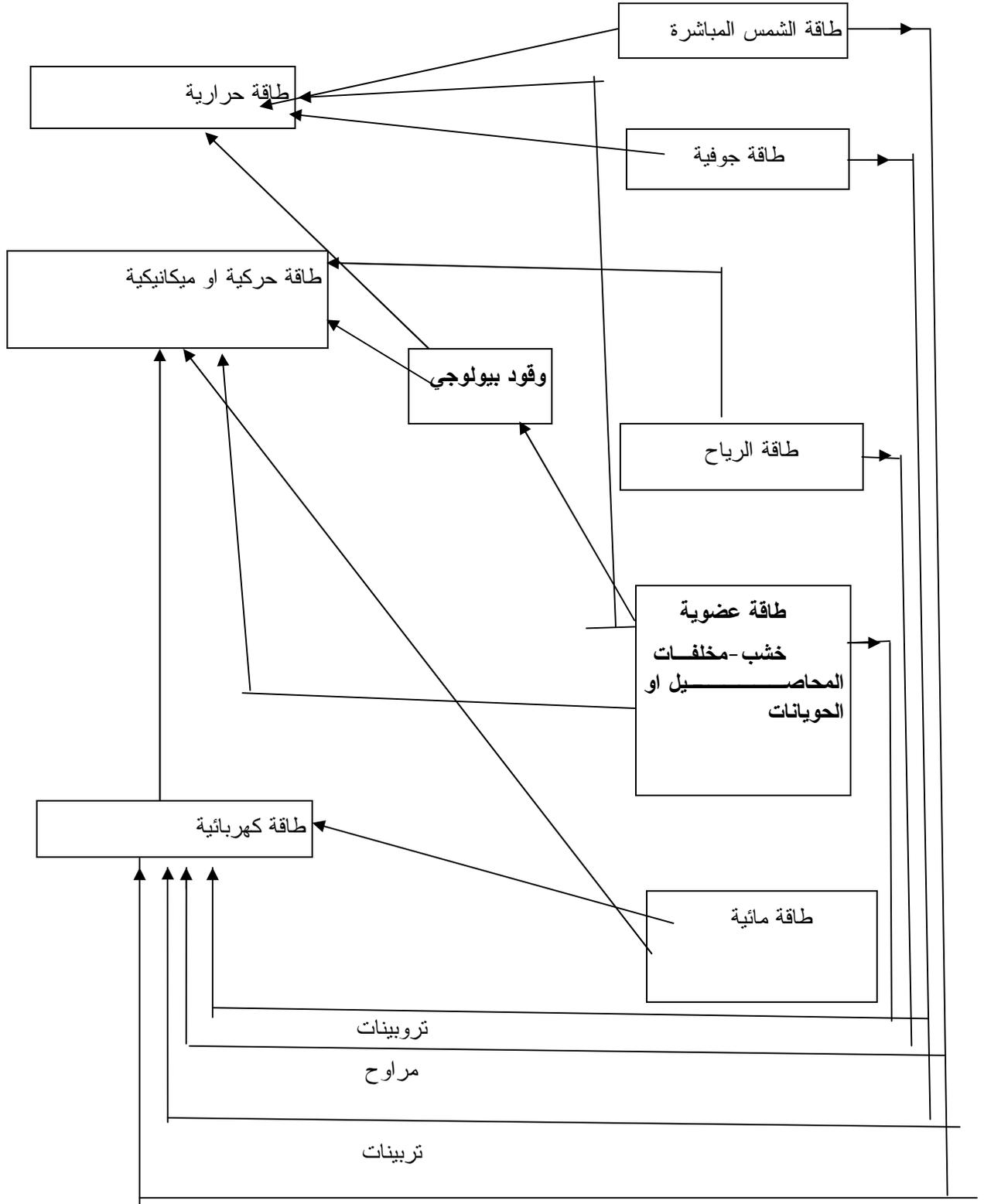
تزايد باستمرار صناعة الوحدات الفوتوفولتية في العالم و تنخفض أسعارها نتيجة لزيادة نمو سوق الطالب عليها ، مما يعكس تزايد كمية الإنتاج و إنخفاض الاسعار لتلك الوحدات الفوتوفولتية ، إلى حد يمكن مقارنته بأسعار إنتاج الكهرباء من الطاقة التقليدية ، و باعتبار الاشعاع الشمسي بالجزائر يصنف من أعلى المستويات العالمية ، فتستغل الجزائر تكنولوجيا تطبيقات الخلايا الفوتوفولتية لبعض ولايات الوطن خاصة بتمنراست بقوة إجمالية منجزة تصل الى 277.5 كيلو وات كالوري¹ ، ويتم فيها إصال الكهرباء الى 555 مسكن ريفي ، بالإضافة إلى 150 مسكن ريفي بـ إليزي و 45 مسكن ريفي بإدرار بقوة منجزة تصل الى 92.5 كيلووات ب إليزي ، و 24.6 كيلوات كالوري بـ أدرار تستعمل كذلك تلك القوة في ضخ المياه و الانارة العمومية بأدرار ، كما تستعمل الخلايا الفوتوفولتية في كل من سطيف و الاغواط في مجال الاتصال و الانارة العمومية بقوة منجزة تقدر بـ 12.2 كيلوات كالوري بسطيف و، و 8 كيلوات كالوري بـ الاغواط ، بالإضافة أيضا الى تطبيقات أخرى في مجال الطاقة الشمسية الفوتوفولتية في ولايات أخرى مبينة في الجول رقم (31).وعليه تستطيع الجزائر أن تستخدم هذا النظام في معظم الاماكن التي تمتلك كم و قدر من الاشعاع الشمسي و تركيز تلك القوة من الاشعاع الشمسي في نقطة محدودة يتم تحويلها بعد ذلك الى طاقة كهربائية او حرارية وقد تم تجربتها في عدة مناطق من ولايات الجزائر.

- ويمكن كذلك عرض ملخص للأهم استخدامات الطاقة المتجددة وتحويلاتها بالجزائر في الشكل التالي.

(*) - الوحدة المستخدمة في قياس الطاقة هي الكيلو سعر أو الكيلوكالوري و تساوي ألف سعر حراري ، و السعر الحراري الواحد مقياس الطاقة اللازمة لرفع درجة حرارة غرام واحد من الماء درجة مئوية واحدة ، أي أن الكيلو سعر هو عبارة عن مقدار الطاقة اللازمة لرفع كيلو غرام من الماء درجة سليسية واحدة.

شكل رقم (8)

ملخص للمصادر المتجددة الرئيسية واستخداماتها في الجزائر.



خلايا ضوئية

*المصدر: حسين عبد العزيز، الطاقة في عالم اليوم، الكتاب الثالث، دراسات في إقتصاديات الموارد المعدنية و البشرية و إقتصادية، سنة 2003، ص 122.

من الشكل رقم (8) يتضح انه يتم استخدام الطاقة المتجددة في مجالات مختلفة حيث يتم تسخين المياه لعدة أغراض ، باستخدام المجمعات الشمسية دون تحويلها إلى أي شكل آخر من أشكال الطاقة ، وهو أرخص وأنظف أنواع الطاقة على الإطلاق ويتم كذلك تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة حرارية و ميكانيكية و إلى طاقة كهربائية عن طريق نظم تخزين و تجميع تلك الطاقة الشمسية ، بالإضافة إلى ما يمكن أن يتم استخدامه من نظم تحويل الطاقة الشمسية فيوجد نظام التروبينات الهوائية الذي تستعمل في نظم تحويل الطاقة الريحية إلى طاقة كهربائية و هي تستخدم في عدة مجالات كالتسخين و الكهرباء و ضخ المياه إلى غير ذلك من الاستعمالات التي تكمن من تحويل الطاقة الريحية ، وتعتمد الطاقة المتاحة في الرياح بصورة حاسمة على سرعتها، حيث تتضاعف الطاقة إلى ثمانية أمثالها كلما زادت سرعة الرياح إلى المثلين ، هذا و نجد من الشكل طريقة تحويل الطاقة المائية إلى طاقة كهربائية عن طريق التروبينات الضخمة والتي بدورها تستخدم في تحويل الطاقة المائية إلى طاقة كهربائية ، و إنتاج طاقة حركية او ميكانيكية عن طريق قوة السحب الناتجة من الطاقة العضوية كمخلفات المحاصيل أو الحيوانات و الخشب كم هو مبين في الشكل رقم (8).

هذا ما ينتج عنه أن الجزائر تتوفر على إمكانيات هائلة من مصادر الطاقة المتجددة

المختلفة ، و التي يمكن استغلالها في العديد من الاستخدامات التي تتيح بدورها فرصة

تعويض الطاقة التقليدية بالطاقة المتجددة في المستقبل .

المبحث الثاني: الانعكاسات الاقتصادية للطاقة المتجددة وأفاقها المستقبلية في الجزائر.

يشكل النفط و الغاز الطبيعي المسيل ، ثروة البلاد الرئيسية و أخطرها على مستقبل البلد ، إذ تعد مداخيل صادراتها أكبر تحدي وجب معالجته بنسبة 97% من مداخيل الجزائر عبارة عن عائدات بترولية و غازية ، وعليه شرعت الدولة في تبني عدة سياسات و مشاريع من بينها النهوض بقطاع الطاقة المتجددة من أجل إسهام هذا العنصر في زيادة تطوير الاقتصاد المحلي في عدة جوانبه .

و نتطرق هنا الى دراسة أهم الانعكاسات الاقتصادية للطاقة المتجددة على الاقتصاد الجزائري و أفاقها المستقبلية.

المطلب الأول: الانعكاسات الاقتصادية للطاقة المتجددة في الجزائر.

من بين أهم الانعكاسات الاقتصادية للطاقة المتجددة في الجزائر ما يلي :

الفرع الأول: انعكاساتها على توفير المناصب الشغل في الجزائر.

يعتبر تشجيع الإستثمار الوطني في ميدان الطاقات المتجددة ضروريا بالنظر إلى تحقيقه لمبدأ خلق المزيد من مناصب الشغل وتخفيف من حدة البطالة التي يعاني منها الإقتصاد الجزائري بإعتباره إقتصاد يعتمد في مداخيله وإراداته على المحروقات بنسبة 98%، أي إنخفاض نسبة المؤسسات الصناعية والمنشأة التي تعمل في إطار التعاملات الصناعية والمبادلات بين المتعاملين، وفي هذا الصدد كشفت المصادر المتخصصة في إنتاج الطاقة المتجددة في الجزائر عن إقامة مصنع لإنتاج الطاقة البديلة مع نهاية عام 2009 بمستغانم في خطوة تترجم رغبة الجزائر في تحقيق الاكتفاء الذاتي و حق التصدير، وهو ما يوفر في مرحلته الأولى 3000 منصب شغل، بينما سيوفر الإستثمار في الطاقات المتجددة على المدى القصير حوالي 45000 منصب شغل بالجزائر¹.

ويعد البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية الذي تقوم به الجزائر في الفترة الأخيرة من أجل زيادة إستثماراتها في هذا المجال وإنشاء

(1) -جريدة الجمهورية، الجزائر ، يوم السبت 09 افريل 2011.

محافظة الطاقات المتجددة التي تعمل بصفة شاملة ومنسقة بين مراكز البحث ورجال الصناعة لتمكين جميع الفاعلين من المشاركة في مختلف مراحل الابداع من أجل التحكم في التقنيات والتكنولوجيات الجديدة وتطويرها، بطبيعة الحال في إنشاء الكثير من مناصب الشغل المباشرة والغير المباشرة في مجال الطاقة المتجددة في الجزائر والتي يمكن أن تصل إلى 54000 منصب شغل في الفترة القصيرة القادمة في هذا المجال من الإستثمارات في الطاقة المتجددة حيث أكد رئيس الجمهورية في يوم الخميس 07 أفريل 2011 على أن المساعدات التي تقدمها الدولة للمقاولين في إطار تنفيذ البرنامج الوطني للطاقات المتجددة مشروطة بالزامية تطوير القطاع تتسابقا مع الجامعات ومراكز البحث بهدف إحداث مناصب الشغل في الجزائر.

المخرج الثاني: إنعكاسات تطور الطاقات المتجددة العالمي على طلب الطاقة

في الجزائر.

ينتج عن تطور الطاقات المتجددة إنعكاسات على مختلف جوانب الصناعة النفطية بالجزائر، وهذا ما يشير لعدة معطيات حيث أنها أصبحت واقعا لا تراجع عنه تحتل جزءا مهما من سياسات الطاقة في الجزائر والعالم ككل، والتي بدورها يمكن أن تؤثر في أسعار النفط عن طريق الإحلال وربما في السنوات المقبلة، وبدرجة كبيرة محل النفط والغاز في قطاع النقل والكهرباء، وتمر تلك الطاقات حاليا في مرحلة مفترق الطرق، ففي الوقت الذي تقدم فيه حكومات بعض البلدان المستهلكة دعما سخينا وتشجيع لصناعة الطاقة المتجددة، فإن التوسع الكبير في إنتاجها بحاجة بتحديات كبيرة ولا يبعث بنفس الدرجة من التفاؤل، حيث وصلت تقنيات الطاقات المتجددة في توليد الكهرباء والحرارة إلى مراحل ناضجة ومستويات مستقرة في تكاليفها بحيث يصعب تحقيق هام وكبير في تلك المستويات في المستقبل المنظور، إلا أنه يتوقع تزايد الطلب العالمي على الطاقة وفقا للسيناريو المرجعي لوكالة الطاقة الدولية من 11429 مليون طن مكافئ في عام 2005 إلى 17721 مليون طن مكافئ نفط في عام 2030، أي بزيادة 6292 مليون طن

مكافئ نفط¹، وستتراجع حصة النفط والغاز من حصة الطلب على الطاقة وسيتم تعويض ذلك النقص بمصادر طاقة متنوعة.

وعموما لا توجد مؤشرات بقرب حدوث إختراق تكنولوجي هائل يقلب الموازين رأسا على عقب في صناعة الطاقات المتجددة ينتج عن تخفيض كبير في التكاليف وفي الطلب على الطاقات الجزائرية (التقليدية) التي تعاني منها تلك الصناعة والتي كانت السبب وراء الإنتقادات ما يعني إضطراب تلك الصناعة إلى التعايش مع التقنيات الحالية بكل مآخذها خلال المستقبل المنظور، حيث يتوقع زيادة مساهمة الطاقات المتجددة بنسبة متواضعة من 12.8% في عام 2005 إلى 13.2% في عام 2030 من إجمالي الطلب العلمي الأول على الطاقة حيث تزداد نسبتها في مجال توليد الطاقة الكهربائية من 18.2% إلى حوالي 20.7% خلال تلك الفترة، وتزداد مساهمة الوقود الحيوي في قطاع النقل من حوالي 1% في عام 2005 إلى حوالي 3% في عام 2030.

إن التقنيات التي تشهد معدلات نمو عالية بشكل خاص هي تلك التي يطلق عليها الطاقات المتجددة الأخرى (الشمسية والرياح والجوفية والمد والجزر) والتي تشكل حاليا 1% من إجمالي طاقة توليد الكهرباء في العالم وتتميز بأرضية منخفضة جدا ما يجعل مساهمتها المستقبلية لا تشكل تغيرا جوهريا في نمط مزيج الطاقة العالمي بحيث لا يتوقع أن تزيد نسبتها من 5% من إجمالي توليد الكهرباء في العالم في العام 2030.²

المطلب الثاني : الأفاق المستقبلية للطاقة المتجددة في الجزائر.

من بين أهم التقديرات المستقبلية للطاقة المتجددة في الجزائر و عالميا ما يلي .

الفرع الأول: نظرة شاملة عن الأفاق المستقبلية للطاقة المتجددة في الجزائر.

من المتوقع أن تصبح الجزائر قوة إقتصادية هامة في منطقة البحر المتوسط في مجال الطاقة المتجددة البديلة أفاق 2020 لتدعم بذلك مداخيلها من المحروقات التي تشكل أساس الاقتصاد الوطني والمورد الأهم والأكبر من المحروقات التي تشكل

(¹) - على رجب ، مرجع سابق ، ص 70.

(²) - المرجع السابق ، ص 82.

أساس الاقتصاد الوطني والمورد الأهم والكبر للخرينة العمومية بنسبة تتجاوز 96% حسب إحصائيات الصادرة في بنك الجزائر أما مركز الجزائر الطاقوي فإنه من المقدر ان يتجه نحو قمة الهرم في الإتجاه الموجب خلال هذه الفترة ، كما يتوقع أن توفر الطاقات المتجددة بالجزائر 35% من حاجاتها بحلول عام 2040¹، وربما لن تكون الجزائر مهددة بنفاذ البترول لتوفرها على الطاقات المتجددة خاصة الشمسية منها، حيث أنها إن أحسنت إستغلالها بدخولها مرحلة التصنيع الشامل، ومنافسة أكبر الإقتصاديات البارزة فإنها ستوفر مداخيل مقاربة من مداخيل النفط، ومنه ستبقى الجزائر تحافظ على ميزتها الأساسية كبلد منتج قوي لمصادر الطاقة إذ سوف تنتقل إلى مرحلة جديدة تتميز بإستغلال الطاقة المتجددة والشروع في تصدير الطاقة الشمسية نحو اوربا (لتوفير المورد الشمسي من جهة والقرب الجغرافي من جهة أخرى)، وهكذا يمكن للجزائر أن تثبت مرة أخرى أنها بلد طاقي يحدد قدراته الإنتاجية والتصديرية بصورة متواصلة ، كما أن الجزائر بموقعها وقدرتها الطاقوية تستقطب أكبر المستثمرين خاصة من الإتحاد الأوروبي حيث توجد مشاريع مشتركة في ميدان تطوير الطاقة الشمسية ويمكن ان تدخل مرحلة المردودية بعد سنوات من الآن، وهو ما يسمح للجزائر بتحسين قدراتها في التحكم في تقنيات التصنيع، وبالتالي إمكانية إنتقالها من بلد يعتمد على موارد تنفذ إلى بلد يعتمد على موارد طاغوية متجددة، وهو الرهان الكبير الذي سوف تواجهه الجزائر وبقدرات تنافسية كبيرة.

وتعتزم الجزائر على إنتاج أكثر من 30% من طاقتها الكهربائية إنطلاقا من الطاقات المتجددة في أفق 2050م، في إطار البرنامج الوطني لتنمية الطاقات المتجددة الجاري إعداده، حيث يقرر هذا البرنامج إنتاج 22000 ميغاوات من الكهرباء إنطلاقا من الطاقة الشمسية منها 12000 ميغاوات توجه للسوق المحلية، و 10000 ميغاوات للتصدير وأنه من أجل التصدير نحو أوربا فإنه يجب على البلد

(1) - عبد الرحمان جعيد ، الجزائر ستصبح قوة عالمية في مجال الطاقة الشمسية، نوفمبر 2010.

<http://www.djazairress.com/elavem/101771>

أن يضاعف من المحطات الشمسية في الجنوب ، وإنشاء شبكة نقل وعمليات ربط تحت البحر مع أوروبا (حسب ما جاء من المدير العام للوكالة الجزائرية للطاقة المتجددة " باديس دراجي")¹

كما يتطلب إنعاش هذه الطاقة البديلة تطبيق إجراءات تحفيزية بالنسبة للمنتجين وإنشاء شبكة صناعية لإنتاج التجهيزات الضرورية بالجزائر للتمكين من تقليص تكاليف الإنتاج، ووضع حد للتبعية إتجاه الممولين الأجانب الذين يفرضون أسعارهم.

الفرع الثاني: الأفاق المستقبلية لأنواع الطاقة المتجددة في الجزائر.

يمكن التركيز أكثر على أفاق الطاقة المتجددة الشمسية والريحية في الجزائر لإعتمادها وإمكانياتها المتوفرة من هذا النوع من الطاقة وبدراسة الأفاق المستقبلية لطاقة المتجددة بأنواعها عالميا بما يلي.

أولاً: الطاقة الشمسية .

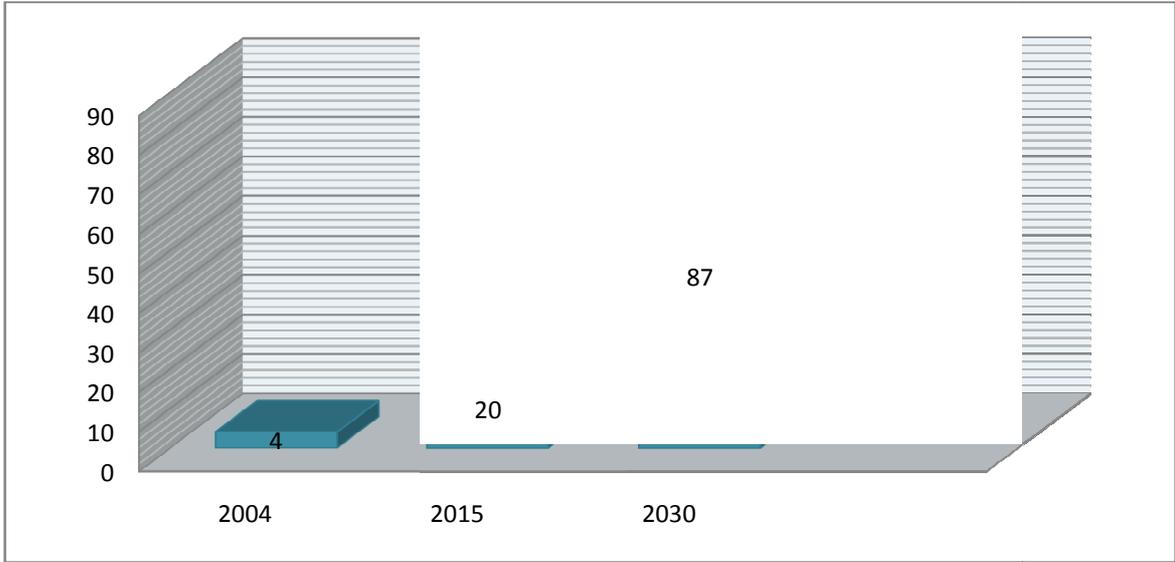
مستقبل طاقة الرياح عالميا و في الجزائر :

1- الأفاق المستقبلية للطاقة الشمسية عالميا.

قدرت وكالة الطاقة الدولية نمو إجمالي الطاقة الشمسية المركبة في العالم بمعدل 16.4% سنويا خلال الفترة من 2004-2015 ويقدر لها أن تنخفض إلى 13% على الأمد الأبعد أي على إمتداد الفترة 2004-2030 وطبقا لذلك، يتوقع تزايد إجمالي الطاقة الشمسية المركبة في العالم لتصل إلى 20 جيغاواط في عام 2015 ثم 87 جيغاواط في عام 2030 بالمقارنة مع 4 جيغاواط في عام 2004 أي أنها ستزيد أكثر من 20 ضعفا ما بين عامي 2004 و 2030 كما هو موضح في الشكل رقم (9).

¹ - www.elagem.com ، مرجع سابق.

شكل رقم (9)
إجمالي الطاقة الشمسية المركبة (جيجاواط)



المصدر : IEA, World Energy Outlook, 2006

Wikipedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/wind-power>.

وأعاد مصدر نفسه النظر في تلك التقديرات إرتفاعا لاحقا ليصبح معدل النمو السنوي حوالي 17% للفترة 2005-2030 وقدرت مصادر أخرى نمو صناعة الخلايا الضوئية بمعدل 26 % سنويا لغاية عام 2015، ينخفض بعدها 19% لغاية عام 2020 وإلى 11 % ما بين عامي 2021 و 2025، وهناك تفاوت كبير في مدى إمكانية مساهمة الطاقة الشمسية في إجمالي توليد الكهرباء في المستقبل في العالم حيث يتوقع بعض المصادر ألا تتجاوز 0.5% بحلول عام 2030 أو أنها تستمر بمعدل أقل من 1% لفترة طويلة¹، وقد ترتفع إلى حوالي 1% بحلول عام 2030، ثم تصل بعد ذلك إلى حوالي 3% من توليد الكهرباء من الطاقات المتجددة بينما تتوقع مصادر بلوغ أرقام متفائلة جدا قد تصل إلى 16% في عام 2040².

2-الأفاق المستقبلية للطاقة الشمسية في الجزائر.

بناء على التطورات التي شهدتها صناعة الطاقة الشمسية بصورة عامة والخلايا الضوئية بصورة خاصة في الجزائر خلال السنوات القليلة الماضية، يتوقع أن

(¹)- IEA.worldenergy outlook ,2006

(²) - مجلة البئة و التنمية، عدد اناير 2007.

يستمر نمو تلك الصناعة بمعدلات عالية نسبيا في المستقبل، وقد قدر إجمالي الطاقة الشمسية بأكثر من 3000 ساعة في كل يوم ولكنها تستخدم سوى نسبة قليلة منها، ولا يتم إنتاج سوى حوالي ميغاوات واحد في حين يقدر الإنتاج الوطني من الكهرباء 6000 ميغاوات.¹

وهناك تفاوت كبير في مدى إمكانية مساهمة الطاقة الشمسية في إجمال توليد الكهرباء بالجزائر في المستقبل، وهذه التوقعات الطموحة لاتزال بعيدة المنال بسبب المعوقات التي تواجهها صناعة الطاقة الشمسية و تكاليفها الباهظة التي يتوقع أن تستمر بمستويات تفوق تكاليف توليد الكهرباء من التقنيات الأخرى لغاية عام 2030، حيث تقدر تكاليف توليد الكهرباء المتوقعة من الخلايا الضوئية بما يتراوح ما بين 70 و 325 دولار/ميغاواط ساعة في عام 2030 بالمقارنة مع 35- 45 و 40-45 ميغاواط ساعة لكل من الغاز الطبيعي والفحم على التوالي خلال نفس السنة.

وعلى العموم فإنه ما كان بإستطاعة الطاقة الشمسية ان تنهض لولا الدعم الحكومي، ويسود الانطباع بأنها ستظل في أمس الحاجة إلى ذلك الدعم والفترة الطويلة كما أنه من غير المرجح أن تساهم بحصة مهمة في إجمالي ميزان الطاقة التقليدية وخاصة الغاز الطبيعي في الفترة الحالية في الجزائر من مردودها وإجمالي الأداء، على الرغم أنها تتمكن من الاستحواذ على نسبة مهمة في المناطق النائية أو البعيدة من شبكات الطاقة الوطنية.

وبخصوص مستقبل الطاقة الشمسية لأغراض الحرارة، يتوقع مساهمتها عام 2030، 2050 كما يتوقع أن تشهد أقل درجة من الإنخفاض في التكاليف بالمقارنة مع الخلايا الضوئية².

(1) - الطاقة الشمسية بالجزائر، 2010، <http://www.hazemsakeek.com/vb/showthread.php>

(2) - علي رجب: تطور الطاقات المتجددة وانعكاساته من اسواق النفط العالمية والقطار الأعضاء، مجلة أوغلا ، عدد 127 ، سنة 2008 ، ص ص ، 26 - 27.

ثانياً: طاقة الرياح.

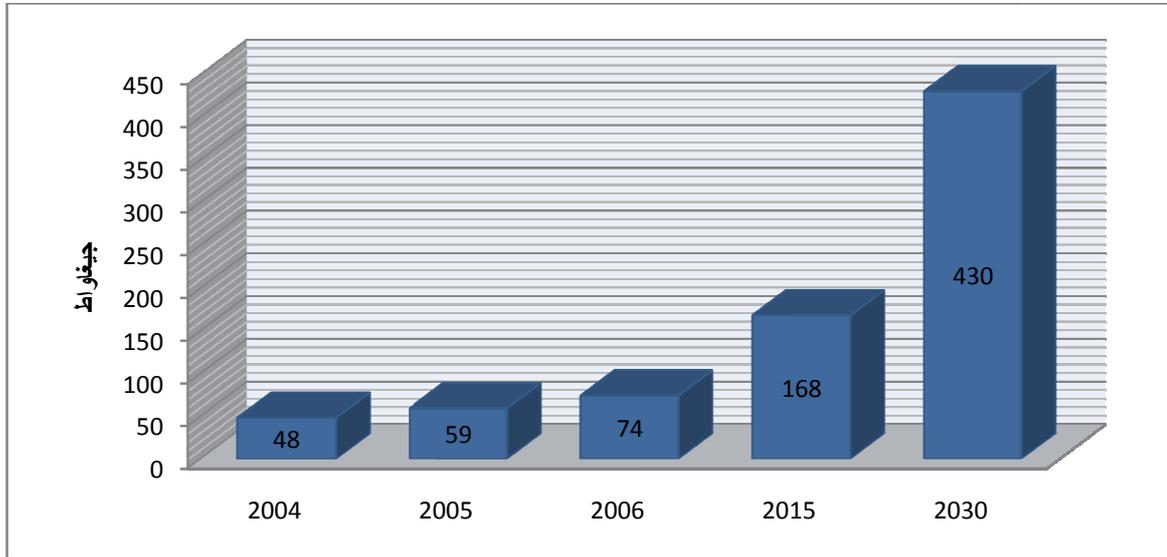
مستقبل الطاقة الريحية عالميا و في الجزائر :

1: الأفق المستقبلية لطاقة الرياح عالميا.

قدرة وكالة الطاقة الدولية معدلات عالية نسبيا لنمو صناعة طاقة الرياح عالميا بنحو 16% سنويا ما بين عام 2004 و 2015 على أن تنخفض على المدى الأبعد إلى 10.6% سنويا ما بين 2004 و 2030. ويقدر إجمالي طاقة الرياح المركبة في العالم إلى 168 جيغا واط في عام 2015 أي بزيادة 250% مقارنة بعام 2004، وإلى 430 ميغاواط في عام 2030، أي أنها ستتضاعف 8 مرات ما بين عامي 2004 و 2030 كما هو موضح في الشكل رقم (10)

شكل رقم (10)

طاقة الرياح المركبة في العالم لغاية عام 2030 (جيغاواط)



المصدر: IEA, World Energy Outlook, 2006

Wikipedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/wind-power>.

وتشير اخر تقديرات وكالة الطاقة الدولية لمعدلات نمو طاقة الرياح بحدود 10% خلال الفترة 2005 و 2010 ولا يتوقع حدوث إنخفاض هام في تكاليف طاقة

الرياح على السياسة حتى ولو تطورت تقنياتها ، أما بالنسبة للمناطق البحرية فهي تنتظر مزيد من التقدم التكنولوجي.

2- الأفاق المستقبلية لطاقة الرياح في الجزائر.

تتمتع طاقة الرياح بالكثير من المميزات التي تؤهلها لأن تكون مصدرا مثاليا لمستقبل الطاقة في الجزائر في ظل تطوير الكثير من المولدات الكهربائية التي تدار بواسطة الهواء المتحرك، وقد أثبتت هذه المولدات قدرات تقنية متميزة، فهي لا تحتاج إلى صيانة مستمرة ولا ينجم عنها غازات ضارة تلوث البيئة، كما أنها تعمل بشكل جيد على سرعات منخفضة للرياح وهي تلعب دورا هاما في البعض المناطق النائية التي يصعب إيصال التيار الكهربائي لها بواسطة شبكة الكهرباء الوطنية في تلك الدول، ووضعت الجزائر خططا طموحة لإستخدام هذا المصدر من الطاقة مع التكنولوجيا الإيجابية التي خفضت في نسبة تكلفتها إلى 25 يورو ولكل كيلوواط بحلول 2020¹.

معدل استعمال طاقة الرياح بالجزائر مزال ضعيفا إذ يقدر بـ 0.7 ميغاواط في الوقت الحالي وتعمل الحكومة الجزائرية على وضع برامج للبحث في مواضيع تنشيط فيها الرياح، من أجل تفعيل نشاطها المستقبلي كونها إقتصادية وأقل تكلفة مقارنة بالطاقة الشمسية².

وبالرغم من نمو تكنولوجيات وإستعمال طاقة الريح السريع مؤخرا، مزال مستقبل هذه الطاقة غير مضمون في الجزائر وبالرغم من إستخدام 50 دولة لطاقة الرياح إلا أن معظم التقدم تحقق بفضل جهود وقلّة منها وعلى رأسها ألمانيا واسبانيا والدنمارك وستحتاج الجزائر إلى تحسين صناعات طاقة الريح لديها بشكل جذري إذ مارغبت تحقيق الأهداف الشاملة.

(¹) - الرياح المحلية في الوطن العربي ، 2011

<http://amjadeb.ieeran.com/archive/2007/07/27839.html>،

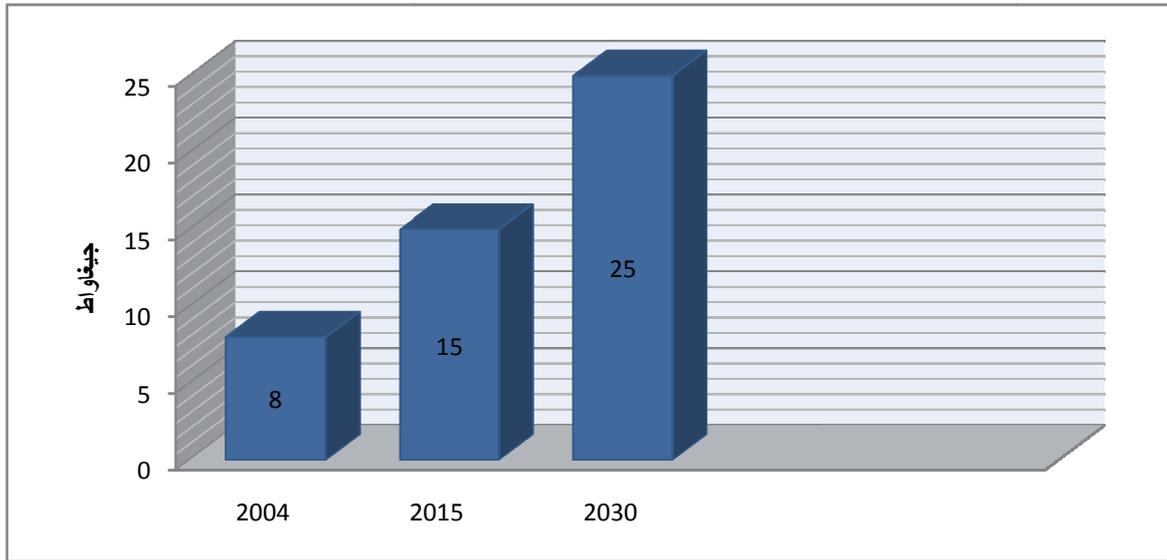
(²) - طاقة الرياح في الوطن العربي ، 2010 ، <http://www.irq4all.com/ShowNews.php?id=15974>

المثلث: الطاقة الجوفية و أفاقها المستقبلية عالميا .

تتوقع بعض المصادر تزايد الطاقة الجوفية المركبة في العالم لتصل إلى 15 جيغاواط في عام 2015 وإلى 25 جيغاواط في عام 2030 بالمقارنة مع 8 جيغاواط في عام 2004، أي بمعدل نمو سنوي قدره 5.4% خلال الفترة 2004-2015، وتتنخفض إلى 4.4% خلال الفترة 2015-2030 كما هو في الشكل (11)

شكل رقم (11)

توقع اجمالي الطاقة الجوفية في العالم لعامي 2015-2030 (جيغاواط)



المصدر : IEA, World Energy Outlook, 2006

Wikipedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/wind-power>.

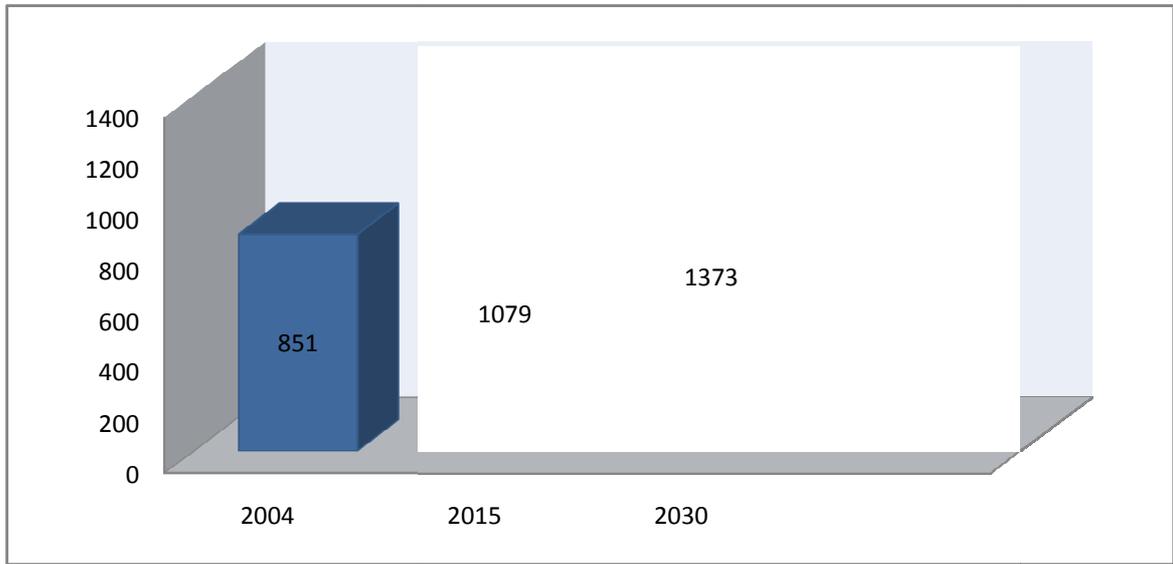
ويلاحظ أنه لا يزال هناك مجال لإنخفاض أكبر في تكاليف تقنيات الطاقة الجوفية بالأخص بالنسبة لتكاليف الإستثمار والتي ستعتمد على التطور التكنولوجي، وعلى ضوء التجديدات التي تجابه صناعة الطاقة الجوفية في العالم ومنها تكاليف التطوير والمشاكل البيئية، فمن المرجح بقاؤها محمية وليست عالمية، أي تستغل في البلد الذي تتواجد فيه فقط، ما جعل البعض يعتبرها تقنية غير واعدة عالميا.

رابعاً: الطاقة المائية (الكهرومائية) و أفاقها المستقبلية عالمياً .

من الناحية الفنية، تتميز المحطات الكهرومائية بمستقبل واعد كونها تقنية نظيفة نسبياً وذات كفاءة عالية ومنخفضة التكاليف، بالأخص من الناحية التشغيلية، علماً بأن تقنياتها تعتبر ناضجة وبالتالي لا يتوقع تحقق خفض هام لتكاليفها في المستقبل.

شكل رقم (12)

تطور الطاقة الكهرومائية في العالم (جيغاواط).



المصدر: IEA, World Energy Outlook, 2006

Wikipedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/wind-power>.

وطبقاً لتقديرات وكالة الطاقة الدولية، يتوقع تزايد إجمالي طاقتها المركبة في العالم إلى 1079 جيغاواط في عام 2015 و 1373 جيغاواط في عام 2030 بالمقارنة مع 851 جيغاواط في عام 2004 أي بمعدل نمو سنوي 2.2% خلال الفترة 2004-2015 و 1.9% خلال الفترة 2004-2030 كما هو موضح في الشكل (12) .

المبحث الثالث: الطاقة المتجددة وديناميكية تفعيل التنمية المستدامة في الجزائر.

تتناول هذه الدراسة ثلاثة أجزاء ، حيث يظم الجزء الأول أهم مفاهيم و مؤشرات التنمية المستدامة ككل ، أم الجزء الثاني فتم تخصيصه لعلاقة التنمية المستدامة بالطاقة و دور الطاقة في تحقيق التنمية المستدامة ، و في الأخير تم ربط مجالات إسهام الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر .

المطلب الأول: مفهوم ومؤشرات التنمية المستدامة.

للتنمية المستدامة عدة مفاهيم و مؤشرات من بينها :

أولاً: تعريف التنمية المستدامة.

تمت صياغة مفهوم التنمية للمرة الأولى من خلال تقرير مستقبلنا المشترك الذي صدر عام 1987م عن اللجنة العالمية للتنمية والبيئة برئاسة وزراء النرويج السابقة " غروها لم برونتلاند" ، حيث كان مفهوم التنمية المستدامة مفهوم جديدا وثوريا في الفكر التنموي، إذ أنه وللمرة الأولى دمج ما بين الإحتياجات الإقتصادية و الإجتماعية و البيئة في تعريف واحد.

وحسب تعريف لجنة "برونتلاند" فإن التنمية المستدامة هي التنمية التي تأخذ بعين الإعتبار حاجات المجتمع الراهنة بدون المساس بحقوق الأجيال القادمة في الوفاء بإحتياجاتهم كما وردت عدة تعاريف للتنمية المستدامة منها.

1- هي التنمية التي تفي بإحتياجات الحاضر دون الإضرار بقدرة أجيال المستقبل على الوفاء بإحتياجاتها الخاصة، وهي تقتض حفظ الأصول الطبيعية لأغراض النمو و التنمية في المستقبل.

2- هي تنمية إقتصادية و إجتماعية متوازية و مناغمة، تعني بتحسين نوعية الحياة، مع حماية النظام الحيوي.

3- هي تنمية إقتصادية وإجتماعية مستمرة، دون الإضرار بنوعية الموارد الطبيعية التي تستخدم في الأنشطة وتعتمد عليها عملية التنمية¹.

4- تركز بعض التعريف الإقتصادية للتنمية المستدامة على الإدارة المثلى للموارد الطبيعية، وذلك بالتركيز على الحصول على الحد الأقصى من منافع التنمية الإقتصادية، بشرط المحافظة على خدمات الموارد الطبيعية و نوعيتها.

كما أنصت تعريفات أخرى على الفكرة العريضة القائلة بأن " إستخدام الموارد اليوم ينبغي أن لا يقلل من الدخل الحقيقي في المستقبل" وتقف وراء هذا المفهوم الفكرة القائلة بأن القرارات الحالية ينبغي ألا تضر بإمكانيات المحافظة على مستويات المعيشة في المستقبل أو تحسينها وهو ما يعني أن نظماً الإقتصادية ينبغي أن تدار بحيث نعيش على أرباح مواردنا ونحتفظ بقاعدة الأصول المادية ونحسنها².

ثانياً: المتغيرات الأساسية المؤثرة في التنمية المستدامة.

هناك ثلاثة متغيرات أساسية تأثر في تعريف التنمية المستدامة ، وهي كل من التكنولوجيا ، و الإنسان ، و العدالة .

فما هي مكانة كل منهما في تعريف التنمية المستدامة ؟

1- مكانة التكنولوجيا في تعريف التنمية المستدامة.

كما أفاض بعض المؤلفين في توسيع تعريف التنمية المستدامة لتشمل تحقيق التحول السريع في القاعدة التكنولوجية للحضارة الصناعية، وأشاروا إلى أن هناك حاجة إلى تكنولوجيا جديدة تكون أنصف وأكفاً وأقدر على إنقاذ الموارد الطبيعية حتى يتسنى الحد من التلوث، والمساعدة على تحقيق إستقرار المناخ ، واستيعاب النمو في عدد السكان وفي النشاط الإقتصادي.

(1) - نصر الدين، الطاقة والتنمية المستدامة، الجزائر مجلة النفط والتعاون العربي، عدد 118، سنة 2006 ، ص 130.

(2) - مجلة البيئة والتنمية العالم في 2003 خاص العددان 52-53، ص ص ، 22 - 23 .

2- مكانة الإنسان ضمن التعاريف المقدمة بشأن التنمية المستدامة.

ويشكل الإنسان محور التعاريف المقدمة بشأن التنمية المستدامة حيث تتضمن تنمية بشرية تؤدي إلى تحسين مستوى الرعاية الصحية والتعليم والرفاهية الإجتماعية، وهناك اعتراف اليوم بهذه التنمية البشرية على اعتبار أنها حاسمة بالنسبة للتنمية الإقتصادية وبالنسبة للتثبيت المبكر للسكان، وحسب تعبير تقرير التنمية البشرية الصادر عن برنامج الأمم المتحدة الإنمائي فإن " الرجال والنساء والأطفال ينبغي أن يكونوا محور الاهتمام - فيتم نسج التنمية حول الناس وليس الناس حول التنمية -" وتؤكد تعريفات التنمية المستدامة بصورة متزايدة على أن التنمية ينبغي أن تكون بالمشاركة، بحيث يشارك الناس ديمقراطيا في صنع القرارات التي تؤثر في حياتهم سياسيا وإقتصاديا وإجتماعيا وبيئيا.

3- مكانة العدالة في تعريف التنمية المستدامة.

هناك نوعان من الإنصاف هما:

-إنصاف الأجيال البشرية التي لم تولد بعد، وهي التي لا تؤخذ مصالحها في الإعتبار عند وضع التحليلات الاقتصادية، ولاتراعى قوى السوق المتوحشة هذه المصالح.

-أما الإنصاف الثاني فيتعلق بمن يعيشون اليوم والذين لا يجدون فرصا متساوية للحصول على الموارد الطبيعية أو على الخيرات الإجتماعية والإقتصادية.¹

ثالثا: الأنظمة المستدامة.

1-إقتصاديا: النظام المستدام إقتصاديا هو النظام الذي يتمكن من إنتاج السلع والخدمات بشكل مستمر ويحافظ على مستوى معين من التوازن الإقتصادي ما بين الناتج العام والمديونية ويمنع حدوث إختلالات إجتماعية ناتجة عن السياسات الإقتصادية.

(1) - مجلة البيئة والتنمية ، مرجع سابق ، ص 23.

2-بيئياً: النظام المستدام بيئياً، يحافظ على قاعدة ثابتة من الموارد الطبيعية ويجتنب الإستنزاف الزائد للموارد الطبيعية، ويتضمن ذلك حماية البيئة، بما فيها كافة الأنظمة البيئية الطبيعية.

3-إجتماعياً: يكون النظام مستدام إجتماعياً في حال تمكن من تحقيق العدالة في التوزيع ، وأصول الخدمات الإجتماعية كالصحة والتعليم إلى محتاجيها وأقر المساواة في المجتمع.

ويدل الإختلاف بين الأنظمة المستدامة على أن النظر إلى التنمية المستدامة يختلف حسب المنهجية وخلفية التحليل، والإقتصاديون يركزون على الأهداف الإقتصادية أكثر من غيرها، كما يؤكد البيئيون على أهمية حماية البيئة، بينما يشدد الإجتماعيون على مبادئ العدالة الإجتماعية وتحسين نوعية الحياة¹.

رابعاً: مؤشرات التنمية المستدامة.

تساهم مؤشرات التنمية المستدامة في تقييم مدى تقدم الدول والمؤسسات في مجالات تحقيق التنمية المستدامة بشكل فعلي، وهذا ما يترتب عنه إتخاذ العديد من القرارات الدولية والوطنية حول السياسات الإقتصادية والإجتماعية.

تعكس هذه المؤشرات مدى نجاح الدول في تحقيق التنمية المستدامة، وهي تقييم بشكل رئيسي وضع الدول من خلال معايير رقمية يمكن حسابها ومقارنتها مع دول أخرى، وتساهم في إعطاء صورة واضحة عن مدى التقدم أو التراجع في تطبيق سياسات كل دولة في مجالات التنمية المستدامة، وتتمركز مؤشرات التنمية المستدامة حول القضايا الرئيسية التالية:

1-القضايا والمؤشرات الإجتماعية.

للتنمية المستدامة مؤشرات إجتماعية تنقسم بدورها الى :

(1) - نصر الدين، الطاقة والتنمية المستدامة ، مرجع سابق ، ص 131 .

أ- المساواة الإجتماعية: تعتبر المساواة الاجتماعية أحد أهم القضايا الإجتماعية في التنمية المستدامة، إذ تعكس إلى درجة كبيرة نوعية الحياة والمشاركة العامة وترتبط المساواة مع درجة العدالة والشمولية في توزيع الموارد وإتاحة الفرص وإتخاذ القرارات و تتضمن فرص الحصول على العمل والخدمات العامة، وأهمها الصحة والتعليم والعدالة ومن القضايا الهامة المرتبطة بتحقيق المساواة الإجتماعية تبرز قضايا مكافحة الفقر والعمل وتوزيع الدخل والوصول إلى الموارد المالية و عدالة الفرص بين الأجيال.

ب- الصحة العامة: هناك إرتباط وثيق ما بين الصحة والتنمية المستدامة، فالحصول على مياه شرب نظيفة وغذاء صحي ورعاية صحية دقيقة تعتبر من أهم مبادئ التنمية المستدامة، لأن تدهور الأوضاع الصحية نتيجة تلوث البيئة المحيطة بالسكان والفقر وغلاء المعيشة، والتزايد السكاني أدى إلى الفشل في تحقيق التنمية المستدامة، وخاصة في الدول النامية، حيث لم تتطور الخدمات الصحية و البيئية بشكل يوازي تطور السوق الإقتصادية.

ج- التعليم: يعتبر التعليم مطلباً رئيسياً لتحقيق التنمية المستدامة، وقد تم التركيز عليه في كل فصول وثيقة الأجندة 21، لأن التعليم من أهم المكاسب التي يمكن أن يحصل عليها المرء لتحقيق النجاح في الحياة، كما أن هناك إرتباط مباشر بين مستوى التعليم في دولة ما ومدى تقدمها الاجتماعي والاقتصادي.

د- السكن: من أهم إحتياجات التنمية المستدامة توفير المسكن المناسب للمواطن وتتأثر شروط الحياة في المدن الكبيرة دائماً بكل من الوضع الاقتصادي ونسبة نمو السكان والفقر و البطالة وكذلك حالة ونوعية التخطيط العمراني والحضري، ويأتي الإهتمام هنا بأولئك الذين يعيشون في ظروف صعبة ولا يجدون المأوى والمسكن.

هـ- الأمن: العدالة والديمقراطية والسلام الاجتماعي تعتمد جميعاً على وجود نظام متطور وعادل في الإدارة الأمنية التي تحمي المواطنين من الجريمة، وعدم التعدي على حقوق الناس.

و- **السكان**: هناك علاقة عكسية واضحة بين النمو السكاني والتنمية المستدامة فكما زاد معدل النمو السكاني في دولة ما أو منطقة جغرافية معينة زادت نسبة إستهلاك الموارد الطبيعية وتقلص النمو الإقتصادي المستدام، مما يفاقم المشاكل البيئية، وهو ما يقلل من فرص التنمية المستدامة وهنا يستخدم مؤشر النسبة المئوية للنمو السكان¹.

ي- **أهمية توزيع السكان**: إن لتوزيع السكان أهميته، فالاتجاهات الحالية نحو توسيع المناطق الحضرية، ولا سيما تطور المدن الكبيرة لها عواقب بيئية ضخمة، فالمدن تقوم بتركيز النفايات و المواد الملوثة، فتتسبب في كثير من الأحيان في اوضاع لها خطورتها على الناس، و تدمر النظم الطبيعية المحيطة بها. ومن هنا فإن التنمية المستدامة تعني النهوض بالتنمية الريفية للمساعدة على إبطاء حركة الهجرة إلى المدن، و يتطلب ذلك إعتداد استراتيجيات خاصة، كبرامج الإصلاح الزراعي و مخططات الدعم أفلاحي و الريفي، و اعتماد تكنولوجيات تؤدي إلى التقليل إلى الحد الأدنى من الآثار البيئية للتحضر.

م- **مكانة الحجم النهائي للسكان و تثبيت النمو الديمغرافي**: للحجم النهائي الذي يصل إليه السكان في الكرة الأرضية أهميته أيضا، لان حدود قدرة الأرض على إعالة الحياة البشرية غير معروفة بدقة، وحسب بعض الإحصائيات، فيتوقع أن يصل حجم السكان إلى 11 مليار نسمة سنة 2100، و يعتبر ضغط السكان و حتى بالمستويات الحالية هو عامل من عوامل تدمير المساحات الخضراء، وتدهور التربة، والإفراط في استعمال الحياة البرية، و الموارد الطبيعية الأخرى، لأنه كلما زاد عدد السكان زاد استخدام الموارد الطبيعية، و عليه يجب العمل على تحقيق تقدم كبير في سبيل تثبيت نمو السكان، وهو أمر يكتسي أهمية بالغة²، لان النمو المستمر للسكان لفترة طويلة و بمعدلات شبيهة بالمعدلات الحالية، أصبح امراً مستحيلاً بل كذلك لان النمو السريع يحدث ضغوطاً حادة على الموارد

(1) - نصر الدين: الطاقة والتنمية المستدامة، مرجع سابق، ص ص 132-133.

(2) - عبد القادر بلخضر، إستراتيجيات الطاقة و إمكانيات التوازن البيئي في ضل التنمية المستدامة، مرجع سابق، ص

الطبيعية ، وعلى قدرة الحكومات على توفير الخدمات ، كما أن النمو السريع للسكان في بلد ما يحد من التنمية و يقلص من قاعدة الموارد الطبيعية المتاحة لإعالة كل السكان . .

ك- الأسلوب الديمقراطي و الحكم الراشد : إن اعتماد النمط الديمقراطي في الحكم و في الحكم الراشد ، أمران أساسيان لتحقيق التنمية المستدامة و تشكل السياسات الوطنية ، و المؤسسات الديمقراطية القوية المستجيبة لاحتياجات الناس و تحقيق الحرية و الأمن ، والاستقرار الداخلي ، وإحترام حقوق الإنسان ، بما في ذلك الحق في التنمية و سيادة القانون و المساواة بين الجنسين ، والعدالة الاجتماعية ، وحرية الرأي كلها أمور أساسية من أجل تنمية بشرية مستدامة¹.

2- القضايا والمؤشرات البيئية.

أ- الغلاف الجوي: هناك العديد من القضايا الهامة التي تتدرج ضمن إطار الغلاف الجوي وتغيراته، منها التغير المناخي، وثقب الأوزون، ونوعية الهواء، وترتبط تأثيرات هذه القضايا بشكل مباشر أو غير مباشر مع صحة الإنسان، وإستقرار وتوازن النظام البيئي وأقدمت أجنده 21 على تحسين نوعية الهواء عبر تقليل انبعاثات الغازات الملوثة والسامة من المصادر الثابتة والمتحركة للجو.

ب- الأرض "إتلاف التربة": ضرورة إستخدام منهج متكامل لإدارة الأنظمة البيئية والأراضي بأخذ في الإعتبار حماية الأراضي من التلوث والتدهور والتصحر وعدم إستنزاف الموارد الطبيعية للأرض.

ج- البحار والمحيطات والمناطق الساحلية: تواجه البحار والمحيطات العديد من المشاكل البيئية، منها التلوث الصادر عن السواحل وتراجع الإنتاجية من مصائد الأسماك وتلوث مياه البحر.

(1) - الجمعية العامة للأمم المتحدة ، و المؤتمر الدولي المعني بتمويل التنمية ، توافق الآراء في مونتيري ، الدورة الرابعة 22-21 ، مونتيري المكسيك ، مارس 2002 ، ص ص ، 3-5.

د- المياه العذبة: هنا يتم التركيز على إدارة الموارد المائية بطريقة مستدامة لأنها أكثر الموارد الطبيعية تعرضا للإستنزاف والتلوث وهي تحتل مقدمة الأولويات البيئية والإقتصادية في العالم.

ه- التنوع الحيوي: من المسائل الهامة للتنوع الحيوي الإستخدام المستدام للموارد الطبيعية أي الكائنات الحية من حيوانات ونباتات وأسماك، من دون التأثير السلبي على توازن الطبيعة، ويتم قياس التنوع الحيوي من خلال مؤشرين رئيسيين هما الكائنات الحية المهددة بالإنقراض ونسبة مساحة المناطق المحمية¹.

و- حماية المناخ من ظاهرة الاحتباس الحراري : التنمية المستدامة تعني ، الكف عن إجراء تغييرات كبيرة في البيئة العالمية ، وتقليل من انبعاث الغازات الدفيئة* المسببة لهذه الظاهرة ، و التي أدت إلى ذوبان جبال الجليد في "جرينلاندا" ، والتي تحتوي على كمية من الجليد تكفي لرفع مستويات البحار بمقدار سبعة أمتار² ، والتي أدت كذلك إلى بروز ظاهرة الأمطار الحمضية* ، مما يؤدي إلى إحداث تغيير في كوكب الأرض ، و التأثير على الفرص المتاحة للأجيال المستقبلية في العيش ضمن هذا الكوكب المهدد بتدمير طبقة الأوزون الحامية للأرض من الأشعة فوق البنفسجية ، و التي لها دور كذلك في تهديد صحة البشر .

3- المؤشرات الإقتصادية.

أ- البنية الإقتصادية: تعكس المؤشرات المتعلقة بالنمو الإقتصادي عادة النشاط الإقتصادي الرأسمالي، ومعدل دخل الفرد والقوة الشرائية ضمن موازين السوق لكن مثل هذه المؤشرات لا تعطي فكرة واضحة عن تحقيق التباين الإقتصادي في توزيع الثروات أو مصادر الدخل، وتعكس تطوير مؤشرات اقتصادية مستدامة طبيعية

(¹) - نصر الدين: الطاقة والتنمية المستدامة ، مرجع سابق ، 134-135.

* غازات دفيئة أو غازات الاحتباس الحراري (Greenhouse gases) : هي غازات توجد في الغلاف الجوي تتميز بقدرتها على امتصاص الأشعة التي تفقدتها الأرض (الأشعة تحت الحمراء) (فتقلل ضياع الحرارة من الأرض إلى الفضاء، مما يساعد على تسخين جو الأرض وبالتالي تساهم في ظاهرة الاحتباس والاحترار العالمي.

(²) - جريدة الخبر اليومية ، الأرض تزداد دفئا و تهدد الشتاء بالتلاشي ، العدد 4323 ، الجزائر ، الاحد 20 / 02 / 2005 ..

* المطر الحمضي هو احد ملوثات الهواء الخطرة وينتج بسبب تلوث الهواء بملوثات اولية مثل أكاسيد الكبريت والنيروجين والكربون وجسيمات المبيدات الحشرية.

تأثير السياسات الاقتصادية على الموارد الطبيعية مما يعد من أولويات قياس التنمية المستدامة.

ب- **أنماط الإنتاج والإستهلاك** : تعتبر من أهم القضايا الاقتصادية الرئيسية في التنمية المستدامة لذلك لابد من إحداث تغير جذريا في سياسات الإنتاج والاستهلاك للمحافظة على الموارد وجعلها متاحة أمام جميع سكان العالم بشكل متساوي¹.

ج- **حصة الاستهلاك الفردي من الموارد الطبيعية** : إن استغلال الموارد الطبيعية بمعدلات مرتفعة في البلدان الصناعية ، هو يمثل أضعاف ما يستخدمه سكان البلدان النامية ، فمثلا نجد أن المعدل الفردي لاستهلاك الطاقة في الولايات المتحدة الأمريكية أعلى من الهند بـ 33 مرة ، و هو في بلدان منظمة التعاون و التنمية الاقتصادية "OCDE" أعلى بعشر مرات في المتوسط منه في البلدان النامية مجتمعة.

د- **المساواة في توزيع الموارد** : إن الوسيلة الناجحة للتخفيف من عبء الفقر ، وتحسين المعيشة ، أصبحت مسؤولية كل من البلدان الغنية و الفقيرة على حد سواء ، وتعتبر هذه الوسيلة غاية في حد ذاتها ، وتتمثل في جعل فرص الحصول على الموارد و المنتجات و الخدمات ، فيما بين الأفراد داخل المجتمع أقرب إلى المساواة ، فمثلا تفاوت بين فرص الحصول التعليم و الخدمات الاجتماعية ، وعلى الأراضي ، و الموارد الطبيعية ، وعلى حرية الاختيار، وغير ذلك من الحقوق السياسية تشكل حاجزا هاما أمام التنمية ، فهذه المساواة تساعد على تنشيط التنمية و النمو الاقتصادي الضروريين لتحسين مستوى المعيشة .

هـ- **الحد من التفاوت في المداخل** : فالتنمية المستدامة تعني إذا ، الحد من التفاوت المتنامي في الدخل و في فرص الحصول على العمل ، و إتاحة حيازات الأراضي الواسعة و المنتجة للفقراء الذين لا يملكون أرضا وان تكون للقطاعات الاقتصادية دورا كذلك في تحسين رواتب العمال بما يتماشى و نوعية الحياة في ذلك العصر ، على أن تكون متساوية أو غير متباعدة مع القطاعات الأخرى في الدخل ، على الجانب الحكومي القيام باقتطاع من الإيراح من اجل سد الفجوة بين الأغنياء و

(1) - نصر الدين: الطاقة والتنمية المستدامة ، مرجع سابق ، ص 136.

الفقراء ، ما يتيح نقص في التفاوت بين المداخل¹ ، وتجدر الإشارة هنا إلى أن من هذه السياسات التي حفزت النمو السريع الذي شهدته اقتصاديات النمرور الأسيوية كماليزيا و كوريا الجنوبية و تايوان .

و-تقليص تبعية البلدان النامية : في ضل الروابط التجارية بين البلدان الغنية و الفقيرة ، فإن أي انخفاض في استهلاك الموارد الطبيعية في البلدان الصناعية ، سيؤدي حتما إلى انخفاض صادرات الدول الفقيرة من هذه المنتجات و تخفيض أسعارها بدرجة اكبر ، مما يحرم هذه البلدان من إيرادات هي في أمس الحاجة إليها و مما يساعد على تعويض هذه الخسائر ، و الانطلاق في إستراتيجية تموية تقوم على الاعتماد على الذات لتنمية القدرات الذاتية و تأمين الاكتفاء الذاتي ، و بالتالي التوسع في التعاون الإقليمي و في التجارة فيما بين البلدان النامية ، و تحقيق استثمارات ضخمة في رأس المال البشري و التوسع في الأخذ بالتكنولوجيات الجديدة.

المطلب الثاني: دور الطاقة في تحقيق التنمية المستدامة.

إن أهم التحديات التي تواجه التنمية المستدامة ، هي تحسين نوعية الحياة ، و الإدارة المثلى للموارد الطبيعية ، و ذلك بالتركيز على المحافظة على خدمات الموارد الطبيعية و نوعيتها ، من خلال التشجيع على إتباع أنماط إستهلاك متوازنة دون الإفراط في الاعتماد على مورد واحد .

و هناك دور أساسي تلعبه الطاقة في تحقيق التنمية المستدامة يتمثل في :

الفرع الأول: الطاقة المستدامة وإحارة الموارد الطاقة.

تهدف الطاقة المستدامة إلى ضمان الإمداد الكافي و الاستعمال الكفاء لموارد الطاقة لكل جيل ، و هذا عن طريق إدارة جميع موارد الطاقة بما يحقق ذلك .

(¹) - عبد القادر بلخضر ، إستراتيجيات الطاقة و إمكانيات التوازن البيئي في ضل التنمية المستدامة ، مرجع سابق، ص 99.

أولاً: الطاقة المستدامة:

يعد توفر خدمات الطاقة عنصراً هاماً في تحقيق التنمية المستدامة، لأن إمداداتها تشكل عاملاً أساسياً في دفع عجلة الإنتاج وتحقيق الإستقرار والنمو في الميدان الاقتصادي، مما يؤدي إلى توفير عمل وتحسين مستويات المعيشة، بينما يرتبط غياب أو قصور خدمات الطاقة الحديثة بالكثير من مؤشرات الفقر مثل سوء التعليم ونقص الرعاية الصحية والمشاركة المفروضة على النساء والأطفال¹، ويستدعي أي جهد يبذل للحفاظ على استمرارية النشاط واستخداماتها الحاجة الفورية لوضع معايير كمية للاستدامة، ففي مجال الطاقة وعلى سبيل المثال فإن هذا الإنتاج وكفاءة التمويل والتكلفة، إن مثل هذه المعايير يجب أن تشمل الاعتبارات الاجتماعية والسياسية والبيئية (علاقة الكائنات بالبيئة) وذلك على المدى القصير والطويل والتي يصعب تقييمها كمياً، ويعتمد إنجازها على البلد وحتى على الجماعة التي يتم التقييم عليها.

إن تخطيط وتصميم أنظمة مستدامة يكون أكثر تعقيداً وأصعب من التخطيط والتصميم التقليديين اللذان يأخذان في الاعتبار الدراسات، الصعوبة للإجراءات المستدامة نتيجة إضافة العديد من العوامل المتداخلة والإحتمالات متعددة الأهداف للاستدامة إلى العمليات المعتمدة بشكل عام للأنظمة النموذجية والتحليل والتحسين والاختيار، وبإختصار فإن هذا النظام شديد التعقيد هو موضوع علم الاستدامة، الذي لا يزال في بداياته ويحتاج بشكل سريع إلى تطوير، وبشكل الجهد المبذول من حمس وكالات دولية بداية جيدة لتطوير الخطوط الإرشادية والمناهج الملائمة له².

ثانياً: إدارة الموارد والتنمية المستدامة.

يضاف إلى معطلة المالية العامة في البلدان النفطية وأبعادها التنموية معضلة أخرى تواجه تلك البلدان التي تعتمد على إنتاج وصادرات النفط وتلك المعضلة كانت ولا تزال أهم هاجس لمخططي التنمية في تلك البلدان.

(1) - مجلة اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، الجزء الأول، الطاقة لإغراض التنمية المستدامة في دول الأسكوا، نيويورك، سنة 2003، ص 5.

(2) - ليورنؤام، توليد الكهرباء في المستقبل ودور مصادر الطاقة المتجددة، مجلة النفط والتعاون العربي عدد 121، سنة 2007، ص ص، 147-148.

وتتمثل بالاستعداد لعصر ما بعد نضوب النفط (سواء كان نضوبا طبيعيا أو إنحسار دوره بسبب التطور التقني للمصادر البلدية).

لذلك كان هدف التنويع الإقتصادي أي تنويع مصادر الدخل الوطنيين، أو تنويع مصادر الدخل الحكومي، بتطوير القطاعات والإيرادات غير نفطية، هدفا معلنا لمعظم البلدان النفطية وخصوصا في بلدان الخليج العربية التي يشكل قطاع النفط فيها ما يتراوح ما بين 40 و 60 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي وإيراداته ما بين 80 و 90 في المائة من الإنفاق الحكومي والصادرات السلعية لتلك البلدان، وعلى الرغم من مراحل الطفرات والركود التي مرت بها اقتصاديات بلدان الخليج فلا يزال النفط وإيراداته طاغيا في الناتج المحلي والمالية العامة وميزان المدفوعات لدى معظمها¹.

وهناك عدة اعتبارات لإنشاء صناديق للادخار أو للأجيال القادمة، إحداها التحسب للنضوب الطبيعي للمورد، والحاجة لبناء أصول أخرى للأجيال القادمة يعوض نضوب الأصل الحالي، و استغلال إيراداته من قبل الجيل الحالي، وهو ما اصطلح عليه بتحقيق العدالة بين الأجيال *intergeneratioal equity* وبمقتضى ذلك الاعتبار فقط، فإن البلدان التي يكون فيها العمر الزمني لاحتياطي الأصل الناضب قصيرا، يكون الحافز لديها أكبر للادخار من تلك البلدان التي يكون العمر الزمني لإحتياطيها أطول، كبلدان الخليج مثلا، حيث يتراوح فيها ذلك العمر (بمساويات الإنتاج الحالية) بين عشرين إلى أكثر من مائة عام وبمتوسط 75 عاما لبلدان الخليج مجتمعة، أما إذا ألقينا نظرة شاملة على النضوب (أي تقلص الطلب على النفط وبالتالي إنتاجه وصادراته بسبب البدائل بغض النظر عن النضوب) وأضفنا إلى ذلك أن العمران الزمني للاحتياطي غير ثابت، إذ يمكن أن يتسارع بالإستغلال المفرط ويمكن أن يرتفع بالتطور التقني وزيادة الإستثمار لتطوير الإحتياطي،

(¹) - ماجد عبد الله المنيف، صناديق الثورة السيادية ودورها في إدارة الفوائض النفطية، مجلة النفط والتعاون العربي، عدد 129، سنة 2009، ص 210.

فعندما يصبح العمر الزمني للإحتياطي حينئذ غير ذي أهمية بالنسبة لقرار إنشاء الصندوق الادخاري من عدمه.

اما الاعتبار الثاني لإنشاء صناديق الادخار أو صناديق الأجيال في البلدان النفطية، فيتعلق بالطاقة الاستيعابية للاقتصاد الوطني وإمكانات تنويع قاعدته، وهذه تعتمد على حجم الإحتياطي والإنتاج وبالتالي حجم العائدات بالنسبة للفرد و كذلك حجم الإقتصاد مقارنة بتلك العائدات، وعوامل أخرى مرتبط بالإمكانات الحالية والممكنة لذلك الإقتصاد.¹

الفرع الثاني : الطاقة المستخدمة و دورها في الاقتصاد العالمي .

إن إعادة بعث اقتصاد عالمي جديد بحيث يصبح فيه النمو الاقتصادي مستداما ، يمثل أعظم فرصة للاستثمار في التاريخ ، ففي ظلّه ستكون مستويات ثاني اوكسيد الكربون الجوي ثابتة ، و على خلاف اقتصاد الطاقة القائم الآن ، الذي تتركز فيه احتياطات العالم من النفط و الفحم ، في عدد قليل من البلدان فإن مصادر الطاقة في اقتصاد البيئة ستكون منتشرة على نطاق واسع بنفس سعة توزيع الشمس و الرياح ، وسيكون اقتصاد الطاقة متعدد بتعدد مصادر الطاقة المتجددة و منه يتحول الاقتصاد العالمي من اقتصاد يعتمد على الطاقة التقليدية إلى إقتصاد يستخدم الطاقة النظيفة و البديلة للطاقة التقليدية .

و عملية الانتقال هذه سوف يستحدث فيها الاقتصاد الجديد صناعات كبرى مستدامة ، والتي يمكن أن تقارن بالثورتين الزراعيّة و الصناعيّة ، فقد انطلقت الثورة الزراعيّة لإعادة هيكلة اقتصاد الغذاء بالتحول من نمط حياة الرعي إلى نمط الحياة المستقرة المعتمد على حرث التربة ، أما الثروة الصناعيّة فقد دامت قرنين من الزمن ، رغم أنها في بعض البلدان مازالت في مراحلها الأولى ، وقد كان أسسها تحويل في مصادر الطاقة ، من خشب إلى وقود الاحفوري ، وهو تحول مهد للتوسع الكبير في النشاط الاقتصادي الحالي.

(1) - ماجد عبد الله المنيف، صناديق الثروة السيادية ودورها في ادارة الفوائض النفطية ، مرجع سابق ، ص 112.

وحان الآن دور الثورة البيئية التي تختلف عن الثورتين الزراعية و الصناعية¹ ، و هي من أعظم فرص الاستثمار في إعادة هيكلة الاقتصاد العالمي ، بحيث يبقى النمو الاقتصادي مستداما ، فعل سبيل المثال فإن المبالغ التي ينفقها العلم حاليا كل عام على النفط ، وهو مصدر رئيسي للطاقة تعطي فكرة عن كمية ما يمكن أن ينفقه على الطاقة ، في الاقتصاد البيئي ، ففي عام 2000 استهلك العالم 28 مليار برميل نפט تقريبا ، أي حوالي 76 مليون برميل يوميا ، وبسعر 27 دولار للبرميل بتكلفة تصل الى 756 مليار دولار سنويا ، فما هو عدد توربينات الرياح الأزمنة لإنتاج مثل هذه الطاقة ؟ و ما هو عدد الأسطح الشمسية ؟ و ما هو عدد أبار الحرارة الجوفية ؟ .

والفرق الكبير بين الاستثمار في الطاقة التقليدية ، والطاقة المتجددة ، هو أن هذه المصادر لن تنضب ، و أبار الحرارة الجوفية لن تجف ، ولو استثمرت هذه الأموال التي أنفقت على النفط في عام واحد في توربينات الرياح لكانت الكهرباء التي يتم توليدها كافية لمواجهة خمس احتياجات العالم من الطاقة .

الفرع الثالث: الطاقة ونتائج المؤتمرات والإتفاقيات الدولية خاصة العلاقة .

خلال العقد الماضي قامت مؤتمرات دولية عديدة بمناقشة الخطوات اللازمة للتعجيل بتنفيذ جدول أعمال القرن 21، وقد نظمت الإتفاقيات الرئيسية الوثائق والإلتزامات الصادرة عن هذه المؤتمرات توصيات أو أحكاما ذات صلة بموضوع " الطاقة لإغراض التنمية المستدامة" كما كرست لجنة التنمية المستدامة دورتها التاسعة التي عقدت في أبريل 2001 لمسائل الطاقة والنقل والغلاف الجوي في ضوء ذلك، يعرض هذا الجزء في إيجاز للأهداف الأساسية لهذه المؤتمرات وما صدر عنها من توصيات أو أحكام ذات صلة بموضوع الطاقة وإغراض التنمية المستدامة، خاصة تلك التي عقدت بعد مؤتمرات الأمم المتحدة للبيئة والتنمية الذي عقد في العام 1992.

(¹) - ليستر براون ، اقتصاد البيئة " اقتصاد جديد لكوكب الأرض " ترجمة أحمد أمين ، الجمعية العربية لنشر المعرفة و الثقافة العالمية ، مصر، سنة 2003 ، ص 111.

أولاً: الدورة التاسعة للجنة التنمية المستدامة إبريل 2001.

استهدفت الدورة التأكيد على دور الطاقة في تحقيق التنمية المستدامة، وارتباطها بأركانها الثلاثة، فقد ركزت على مسائل الطاقة والنقل والغلاف الجوي، وجمدت نتائج دورة اللجنة القضايا الأساسية في مجال الطاقة لإغراض التنمية المستدامة، بما يلي: تعزيز إمدادات كفاءة الطاقة، كفاءة الطاقة، الطاقة المتجددة، تقنيات الوقود الأحفوري المتقدمة فضلاً عن الطاقة والنقل، كما أكدت على العلاقة بين الطاقة وعدد من القضايا المشتركة للتنمية المستدامة، خاصة بناء القدرات ونقل التقنيات والتعاون الإقليمي والدولي وتوفير مصادر التمويل اللازمة لتنفيذ الأنشطة المطلوبة.

ثانياً: بروتوكول كيوتو، ديسمبر 1997.

يتمثل الهدف الرئيسي لبروتوكول كيوتو في الحد من انبعاث غازات الدفيئة و تتحدد أهداف البروتوكول المرتبطة بالتنمية المستدامة في تحسين كفاءة استخدام الطاقة في القطاعات المختلفة وزيادة استخدامات نظم الطاقة المتجددة بالإضافة إلى زيادة المصبات المتاحة لإمتصاص غازات الدفيئة.

ثالثاً: مؤتمر القمة العالمي للطاقة الشمسية - مبادرة اليونسكو: ديسمبر 1996.

أستهدف هذا المؤتمر تنمية استخدامات الطاقة المتجددة في سبيل تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية، وركز على قضايا تحلية المياه وكهربية الريف والتدريب وبناء القدرات في هذه المجالات¹.

المطلب الثالث: مجالات إسماء الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر.

في إطار ما تقدم فإن مستوى التطور الحالي لتقنيات ونظم الطاقة المتجددة يجعلها قابلة للإستخدام، سواء النظم الصغيرة التي تأمن الإمدادات المحلية في المناطق النائية، أو النظم المركزية للإستخدامات الحرارية في الصناعة وغيرها، بالإضافة

(1) - مجلة اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، مرجع سابق ، ص 9.

إلى نظم توليد الكهرباء بالقدرات الكبيرة التي يمكن أن ترتبط بالشبكات الكهربائية الإقليمية وتتيح تصدير الكهرباء المولدة وعلى ذلك يمكن للطاقة المتجددة في الجزائر أن تؤثر في مايلي:

الفرع الأول: فرض التنمية المستدامة من طريق إمداد الطاقة لجميع السكان في الجزائر.

يعيش الكثير من سكان الجزائر في مناطق ريفية ونائية، قد يكون بعض منهم محروم من الإمدادات والخدمات الأساسية للطاقة، مما يسهم في تدهور الأوضاع الاجتماعية وإنخفاض مستوى التعليم والرعاية الصحية بها، ويحد من فرص التنمية، وتحسين نوعية الحياة، وعلى الأخص بالنسبة للنساء والأطفال، ولما كانت مصادر الطاقة المتجددة مصادر محلية تتوفر بهذه المناطق ويمكن تنفيذ العديد من نضمها بالقدرات الملائمة لاحتياجات السكان بالمناطق الريفية وبكلفة مناسبة فإنها يمكن أن تسهم بشكل مؤثر في تعزيز إمدادات الطاقة وحفز التنمية بهذه المناطق¹.

وإنطلاقا من أولويات إستراتيجية الطاقة المتجددة في إطار التنمية الريفية المستدامة، تم إنجاز 10000 كم خط كهربائي، لفائدة 2600 حي من أجل تموين 117000 منزل، وقد بلغ معدل الكهرباء إلى 95%، في إطار البرنامج الثلاثي 2002-2004، ومع نهاية 2004 وفي إطار برنامج دعم الإنعاش الاقتصادي تم توصيل 11000 منزل جديد²، ومن أجل تحقيق الإطار المعيشي اللائق ووصولاً للتنمية مستدامة تمس ولايات الجنوب الكبير تقرر في هذا الإطار، تخفيض فاتورة الكهرباء لـ 13 ولاية في الجنوب، بما في ذلك الأنشطة الاقتصادية بالإضافة إلى الدعم الموجه للفلاحين، الذي تجاوز 2500 إلى 3500 دج للهكتار/سنة، مما سمحت بخلق 3200 منصب عمل غير مباشر .

(1) - تم الاعتماد على مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة ، سنة 2009 ، ص 2.

(2)- CHAKIB KHELIL ,du pétrole et des idées ,intervention devant la bipartite , gouvernement-UGTA6 revue énergie et mines ,N 1,janvier ,2004 ,p2.

وفي ظل الإستراتيجية الطاقوية الجديدة التي إعتمدها الجزائر في السنوات الأخيرة، فإن هذه الإستراتيجية لا تعتمد فقط على الطاقة الأحفورية، بل أخذت في أبعادها مسألة الطاقة المتجددة إنطلاقا من القانون 01/02 المتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز بواسطة القنوات، وتبقى الطاقة المتجددة من أهم إنشغالات القطاع، وأن ما تم تحقيقه خلال الفترة 2002-2004 فيما يتعلق بتطوير إستخدام الطاقة المتجددة، يدخل في إطار ما يخدم التنمية المستدامة، وقد أخذ هذا الهدف على عاتق مصالح الطاقة بالنسبة لسكان الأماكن المعزولة في الجنوب الجزائر الكبير والمناطق الريفية المحرومة.

الفرع الثاني: فرض التنمية المستدامة بتنوع مصادر الطاقة في الجزائر.

تتمتع الجزائر بتوفر مصادر هائلة من الطاقة المتجددة يمكنها تطوير إستخداماتها لتسهم تدريجيا وبنسب متزايدة في توفير إحتياجات الطاقة للقطاعات المختلفة، وتنويع مصادرها، ويؤدي ذلك إلى تحقيق وفر في إستهلاك المصادر التقليدية للطاقة يمكن أن يمثل فائض للتصدير أو يسهم في إطالة عمر مخزون المصادر التقليدية للنفط والغاز في الجزائر، فضلا عن ذلك فإن الإمكانيات الحالية للنظم المركزية الكبيرة لتوليد الكهرباء من الطاقة المتجددة تمثل فرصة للتوجه نحو تطوير هذه النظم وتصدير الكهرباء المولدة إلى خارج المنطقة، مما يعني إمكان التوجه مستقبلا إلى تصدير الطاقة الكهربائية المنتجة من مصادر الطاقة المتجددة¹.

وفي إطار الإستراتيجية الدولية للطاقة والتي تنص على التقليل من الإعتماد على النفط، وضرورة تكوين مخزونات طوارئ لمواجهة حالات الانقطاع في الإمدادات إلى جانب تطوير مصادر جديدة للطاقة تكون بديلا عن النفط، شرعت الجزائر في تبني إستراتيجية طاقوية إعتمدت من أجل تحقيقها على بعدين أساسيين، تعلق الأول بأولويات الإستجابة للمتطلبات الداخلية وتحقيق الإطار المعيشي بما يخدم التنمية المستدامة، أم البعد الثاني فكان من أجل زيادة القدرات الاحتياطية للجزائر، داخل

(1) - مؤتمر القمة العالمية للتنمية المستدامة، مرجع سابق، سنة 2002، ص 3.

وخارج التراب الوطني، من خلال دعم الشراكة الدولية وإستقطاب رؤوس الأموال الأجنبية والتكنولوجيات الحديثة.

الفرع الثالث: فرض التنمية المستدامة للحد من التأثيرات البيئية لقطاع الطاقة في الجزائر.

شرعت الجزائر بفرض عدة إجراءات للحد من التأثيرات البيئية لقطاع الطاقة وعلى الأخص إنبعاثات الغازات الدفيئة حيث أن مصادر الطاقة المتجددة مصادر نظيفة لا تسبب تلوث البيئة، علاوة على أن تحسين الظروف المعيشية بالمناطق الريفية سوف يحد بطبيعة الحال من أنماط إستهلاك الطاقة الملوثة للبيئة في هذه المناطق.

أولاً: الإطار القانوني لحماية البيئة في ظل التنمية المستدامة في الجزائر.

كما جاء في الإطار القانوني لحماية البيئة في ظل التنمية المستدامة، رقم 10/03 المؤرخ في 2003/07/19، والمتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة ليعزز الإطار التشريعي والتنظيمي، ويسد بعض النقائص فيما يتعلق بسوء إستخدام الموارد الطبيعية بما يؤثر على البيئة والتوازن البيئي من جهة، وبما يؤدي إلى المساس بحق الأجيال القادمة في هذه الموارد من جهة أخرى، وحتى لا تجد الأجيال القادمة بيئة متدهورة يصعب العيش فيها، فقد حدد هذا القانون المبادئ التي تقوم عليها حماية البيئة في إطار التنمية المستدامة¹.

-مبدأ المحافظة على التنوع البيولوجي بعدم تدهور الموارد الطبيعية.

-مبدأ الاستبدال أي استبدال عمل مضر بالبيئة بأخر أقل خطراً.

-مبدأ الإدماج، بمعنى دمج الترتيبات المتعلقة بحماية البيئة و التنمية المستدامة عند إعداد المخططات والبرامج القطاعية.

-مبدأ الحيطة، إتخاذ التدابير الفعلية والمناسبة للوقاية من الأخطار على البيئة.

(1) -الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية قانون 10/03 المؤرخ في 2003/07/19 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة .

-مبدأ الملوث الدافع والإعلام المشترك .

ثانياً: برامج الطاقة البيئية لضمان تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر.

إن المطلب المحلي على الطاقة يتزايد باستمرار، مما يؤكد استمرار نمو الاستهلاك الوطني مستقبلاً، فيترتب على هذه الزيادة في الاستهلاك زيادة مهمة في انبعاثات الغازات الدفيئة، وقد ركزت الإستراتيجية الوطنية للبيئة والتنمية المستدامة لقطاع الطاقة في الجزائر على ضرورة الإستجابة للشروط اللازمة من أجل تنمية اقتصادية وإجتماعية تحد من تأثيراتها على البيئة والمناخ.

وقد أنجزت عدة مشاريع في إطار الإستراتيجية الوطنية للبيئة كان لها أثر على نموذج الاستهلاك الوطني للطاقة، ومن بين هذه الإنجازات نذكر مايلي¹.

1 - التخفيض من الغاز المشتعل:

من أجل التخفيض من اثار الغاز المشتعل على البيئة، وما يترتب عنه من انبعاثات لغازات الصوبة الزجاجية، شعت شركة سونطراك منذ مدة، في إستثمارات ضخمة، لاسترجاع الغاز المشتعل وسطرت برنامجاً مهماً من أجل تخفيض الغاز المشتعل على مستوى الحقول النفطية، وقد تم إسترجاع ما يقدر بـ 133 مليار م³، في الفترة ما بين 1980 - 2001 أي أن حجم الغاز المشتعل قد إنخفض من 9.8 مليار م³ عام 1980 إلى 4 مليار م³ سنة 2001 فقط، ورغم إرتفاع الطاقة الإنتاجية للبتروال الخام، فإن نسبة الغاز المشتعل إلى الغاز المرافق المنتج قد تم إستعادتها من 62% في 1980 إلى 12% سنة 2001، وقد تم إنشاء وحدات لمعالجة وإسترجاع ودفع الغاز على مستوى المواقع البترولية والغازية، وتم تدعيم هذه الجهودات بغلاف مالي قدره 225 مليون دولار للفترة الممتدة ما بين 2002 و 2005.

(1) - عبد القادر بلخضر ، رسالة ماجستير ، إستراتيجية الطاقة و إمكانية التوازن البيئي في ضل التنمية المستدامة ، جامعة البليدة ، سنة 2005 ، ص ص ، 165-167.

2- مشروع عين صالح للتخلص من ثاني أكسيد الكربون (CO2) .

مع بداية إستغلال حقل غاز عين صالح ،قامت شركة عين صالح غاز (فرع سونطراك) وبريتش بتروليوم (BP)، بإنشاء هياكل مخصصة لتخزين ثاني اوكسيد الكربون الناتج عن إستخلاص الغاز المنتج على مستوى الحقل ،حيث يصل تركيز ثاني اكسيد الكربون به من 1 إلى 9 %، بينما المواصفات التجارية تحدد التركيز بـ 0.3% ، وتقرر إلقاء الفائض منه في أبار عميقة تحت الأرض وفق دراسة معمقة ، وتحت إشراف دولي ، وهذا احتراماً للمقاييس الدولية المتعلقة بالتخفيض من انبعاثات غازات الصوبة الزجاجية (GES) حيث الكمية المزمع إسترجاعها تقدر بت 1.2 مليون طن/سنة، من أجل 20 مليون طن مقدرة لمدة إستغلال الحقل.

3- مراقبة نشاطات النقل والحفر البترولي وأخطارها على البيئة.

في إطار تجنب أخطار تلويث البيئة من نشاط الحفر ونقل البترول ، شكلت عدة لجان وقطاعات في هذا الميدان من قبل سونطراك و شركائها الأجانب، من أجل هدف رئيسي هو متابعة وإحترام قواعد نقل المحروقات والإهتمام بمراقبة نشاطات الحفر وأخذ الإحتياطات البيئية أثناء مدة تلك العملية وتتكون هذه اللجان من ممثلين عن سونطراك وشركات أجنبية وممثل عن وزارة الطاقة، حيث إنطلق العمل بها، مع بداية الثلاثي الأول من 2003.

4- استعمال غاز البترول المميع والغاز الطبيعي كوقود للسيارات.

شرعت نפטال في سلسلة من الإجراءات عام 2002، من تمويلها الخاص بمبلغ قدره 800 مليون دج، لإنجاز 46 محطة جديدة، و 55 جرار شاحنة و 10 صهاريج، وتحويل 2500 سيارة، وقد تم تحويل 1000 سيارة أجرة بالعاصمة بمساهمة وزارة البيئة، ومجمع سونطراك والنقابة العامة لموصلي أجهزة (GPL) وشرع في إستعمال غاز البترول المميع كبديل للبنزين في الجزائر منذ أكثر من

20 سنة، وزاد الطلب عليه من 30000 طن /سنة 1995 إلى 250000 طن /سنة 2001.

شرعت شركة سونلغاز في مشروع خاص بإستخدام الغاز الطبيعي كوقود للسيارات، ذات المحرك الذي يعمل بوقود (GASOIL) لضمان النقل الجماعي في الوسط الحضري كمرحلة أولى للمشروع، وأنجزت الشركة محطتين للخدمات، وتحويل 50 سيارة حجم صغير من تمويلها الخاص، وتم إطلاق 6 حافلات للنقل الحضري في الجزائر بإشراف وزارة البيئة وتهيئة الإقليم.

الفرع الرابع: فرض التنمية المستدامة للطاقة المتجددة بتحسين مستوى المعيشة في الجزائر.

إن التوجه إلى تحقيق إسهام مؤثر لمصادر الطاقة المتجددة في توفير إمدادات الطاقة اللازمة لتنمية المناطق الريفية والنائية بكلفة إقتصادية مقارنة ببدل إمداد الشبكات التقليدية يمكن أن يؤدي ذلك إلى تحسين نوعية المياه لما يوفره من خدمات تعليمية وصحية أفضل لسكان المناطق الريفية، ويسهم في مقارمة الفقر في هذه المناطق، وذلك بما يمكن أن يؤدي إليه من إيجاد الفرص للعمالة المحلية في مجالات تصنيع وتركيب معدات الطاقة المتجددة وصيانتها.

حيث أن العديد من هذه المعدات يمكن تصنيعها بإمكانيات محدودة يمكن توفرها بالمناطق النائية والفقيرة.

وإن جهودا كبيرة قد بذلت خلال العقدين الماضيين لتطوير وتنمية إستخدام تقنيات ونظم الطاقة المتجددة ، مما أدى إلى تراكم خبرات محلية في مجالات متعددة للطاقة المتجددة، وبدرجات متفاوتة¹، كما تساهم في توفير عدة مناصب شغل في هذا المجال في الجزائر.

(1)- مؤتمر القمة العالمي ، مرجع سابق ، ص 3.

خلاصة الفصل الرابع:

إن دراسات التنبؤ بمستقبل الطلب على الطاقة المتجددة تأخذ صور أو سيناريوهات تبنى على إفتراضات قد يتحقق بعضها ، كليا أو جزئيا، وقد لا يتحقق منها شيء بالمرّة ، كذلك تعتمد دقة السيناريوهات على وجود المعلومات و البيانات التي تدخل في بنائها و على سلامة التحليل المنهجي المستخدم فيها ، وفي سيناريوهات إستغلال الطاقة المتجددة في الجزائر سواء من ناحية إنتاجها أو الطلب عليها ، فقد يدخل ضمن تلك الإفتراضات توقعات التحسن في تكنولوجيا و تقنيات المصدر، في إنتاجها و إستهلاكها ، وهي إفتراضات توحى بمستقبل الطاقة المتجددة التي باشرت في إستثمارها و تصنيعها الجزائر في الفترة الأخيرة ، حتى ولو أن نسبة إستهلاكها في الجزائر هي نسبة ضعيفة خلال هذه الفترة لاعتماد الجزائر الأكثر على الطاقة التقليدية المتوفرة في البلاد ، إلا أن هناك أمال و إهتمامات كبيرة بإستغلال الطاقة المتجددة بإعتبارها المصدر الثاني لمردودات الجزائر خارج المحروقات و أنها تمثل عصر ما بعد الغاز و النفط.

أما بالنسبة لعلاقة الطاقة المتجددة بالتنمية المستدامة فإن الدور الحاسم الذي تلعبه الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة بات من المسائل التي لم تعد تستدعي البرهنة بمساهمتها في البيئية النظيفة و توفير جانب تنموي يدخل في حق الأجيال القادمة و المناطق النائية بمصدر لا يتسبب ضياع للطبيعة و تمكنهم من إستغلالها في حياتهم الإقتصادية و الإجتماعية بنفس القدر من الطاقة التقليدية.

الخاتمة

خاتمة:

ليس أمام الجزائر محاور تحكيم كثيرة في مجال السياسات المتعلقة بإنتاج الطاقة، فقد بدأ العد العكسي للإحتياطي من الطاقة التقليدية بسبب التثمين السيئ للفترة التاريخية السابقة، وجراء دخول لاعبين جدد للميدان وعلى رأسهم كل من قطر في مجال الغاز المسال والعراق في مجال النفط، كما بدأ العد العكسي لسلوك الإستهلاك المبني على الطاقة الملوثة للجو، وفي أمريكا -الزبون الأول للجزائر في مجال النفط -دعوات متصاعدة لوقف الإستيراد وتوظيف المخزونات الإستراتيجية تحسبا لعصر تصبح فيه مادة النفط سلعة لا ثمن لها كما هو الفحم تماما، وضع مستقبلي أفرز تطورا في السلوك الإستثماني للشركات الكبرى على شاكلة شركة " التيكساس" الأمريكية التي تحولت من أول شركة لإنتاج النفط إلى أول شركة لإنتاج الطاقة الهوائية.

- فمن خلال دراستنا هذه وعلى ضوء ما توصلنا إليه نستنتج.

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

2-يمكن لمصادر الطاقة المتجددة ان تخفض من كميات النفط و الغاز المستعملة في إنتاج الكهرباء محليا ، و بالتالي يمكن الإستفادة من هذه الكميات بمجالات تدر ربحا أكبر " إذا تمكنت الطاقة المتجددة من الحلول بشكل جزئي مكان النفط و الغاز

الذان يستخدمان حاليا لتوليد الطاقة بالجزائر ، تصبح الكميات الفائضة متوفرة للتصدير و الإستخدام في تطبيقات ذات عائد أكبر".

3-يبلغ المردود الاقتصادي لإستخدام الطاقة المتجددة أحيانا ضعف المردود الذي يمكن الحصول عليه من مصادر الطاقة التقليدية ، ورغم أن تكلفة إستخدام الطاقة لا تزال مرتفعة نسبيا ، إلا أنه يتوجب علينا النظر الى ما بعد عملية الانشاء ، حيث سيؤدي إستخدام هذه الطاقة الى تخفيض الكلف التشغيلية و الإنتاجية لإي مشروع يعتمد على هذا النوع من الطاقة المتجددة و الغير ناضبة ، مما يؤدي بدوره لتحقيق توفير مستدام أيضا في إستهلاك الطاقة ، و البتالي توفير المال ، إضافة الى كون هذه الطاقة صديقة للبيئة.

4-يمكن لصناعة الطاقة المتجددة أن تساهم بالتنوع الاقتصادي و توفير الوظائف ، فقطاع النفط و الغاز الطبيعي بالجزائر ينتج حوال 30 % من إجمالي الناتج المحلي الاجمالي ، إلا أنه لا يشكل أكثر من 3 % بالتقريب من الوظائف .

5- مع إرتفاع عدد سكان العالم ، فإن الطلب على الطاقة التقليدية سيشهد بدوره نموا متزايدا ينتج عنه إرتفاع ملحوظا في الأسعار، لذا فإن تنوع مصادر الطاقة لدينا لتشمل الطاقة المتجددة سيسمح لنا بالحفاظ على المصادر الهيدروكربونية و إستخدامها لفترة أطول و الإستفادة بذلك من الإرتفاع المتوقع حدوثه لإسعار الطاقة التقليدية .

6- كما ستساهم عملية الإعتماد على مصادر الطاقة البديلة و المتجددة بتتويج إقتصادنا و تنمية و تطوير رأس المال البشري اللازم لبناء إقتصاد مستدام قائم على المعرفة.

7- تحقق في الجزائر العديد من تقنيات الطاقة المتجددة بمستوى من التطور يسمح بإستخدامها على النطاق التطبيقي الموسع، سواء للنظم الصغيرة بالمناطق الريفية والنائية أو للنظم المركزية بالقدرات الكبيرة، خاصة في مجال توليد الكهرباء وربطها بالشبكات، وتعتمد الجدوى الاقتصادية لهذه النظم على الظروف السائدة والبدائل المتاحة في المواقع المختلفة للبلاد، وعلى الرغم مما بذلته الجزائر من جهود كبيرة على محاور متعددة لتطوير تقنيات الطاقة المتجددة وتنمية إستخدام نضمها ، وما توفره نتيجة لذلك من خبرات فنية و عملية متنوعة، فإن إستخدام هذه المصادر لم يحقق الإنتشار المأمول والمستوى الذي يجب ان تصل إليه إمكانيات الطاقة المتجددة في توفير الطاقة الكهربائية، وما زال يتطلب تبني سياسات وإجراءات مشجعة.

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

9-تسعى الجزائر كذلك من خلال إستغلال إمكانيات من الطاقة المتجددة من توفير القدر المناسب منها في المناطق النائية والمعزولة وبكفاءة تنافسية للمصادر الأخر من الطاقة.

*ومن أهم التوصيات من هذه الدراسة.

1-لعل الخطوة الأولى في أي تطلع وتوجه نحو المستقبل تمكن في الإستخدام الرشيد لمصادر الطاقة ، وهو ما يعرف بإسم الحفاظ على الطاقة ويشمل هذا ضرورة الحد من الهدر الواسع في إستعمالاتها وبلوغ كفاءة أعلى للحفاظ عليها، والتحول إلى منتجات وعمليات أقل إستنزافا لها و القيام بعمليات التدوير والعيش بأسلوب يقلل من الإفراط في استخدامها.

2-ضرورة زيادة البحث والتطوير في مجال تقنيات الطاقة المتجددة مع الأخذ في الإعتبار أن التقنيات الواعدة هي الخلايا الشمسية الموفرة بأكثر بالجزائر (الفوتوفولتية) وطاقة الرياح، وإلى حد ما طاقة المادة الحيوية.

3-يجب على الحكومات والقطاع الخاص الإسراع في توفير مصادر متجددة للطاقة على النطاق التجاري، والتشجيع على الإستخدام الأكفأ للطاقة، ويتعين عليها زيادة الإنفاق على البحث والتطوير وتقديم المعلومات، ودعم الإنفاق من خلال علاقات شراكة، على الصاعدين المحلي والدولي.

4- تنشيط طرق التبادل العلمي والمشورة العلمية بين البلدان العربية وذلك عن طريق عقد الندوات واللقاءات الدورية، وتحديث دراسات استخدام الطاقة المتجددة في الجزائر وحصر وتقويم ما هو موجود منها.

5- القيام بمشاريع رائدة وكبيرة نوعا ما وعلى مستوى يفيد البلد كمصدر آخر من الطاقة وتدريب الكوادر العلمية، بالإضافة إلى تشجيع التعاون مع الدول المتقدمة في هذا المجال والإستفادة من خبراتها على أن يكون ذلك مبنيا على أساس المنفعة المتبادلة.

6- ضرورة قيام الجامعات والمعاهد المتخصصة في البحث العلمي بمنح فرص أكبر للباحثين والطلبة من أجل التفاعل مع نظرائهم في مناطق أخرى من العالم، ومن الممكن تحقيق ذلك من خلال تشجيع الأكاديمين والباحثين على المشاركة في مؤتمرات إقليمية وعالمية تتركز موضوعاتها على الطاقة المتجددة ككل والطاقة الشمسية بصفة خاصة بإعتبارها تحتل المرتبة الأولى في إمكانيات الجزائر من إستغلال هذه الطاقة.

قائمة المراجع

قائمة المراجع

المراجع باللغة العربية:

الكتب:

- 1- ابو ركان ، دراسة الجدوى الاقتصادية ، ماي 2008.
- 2- أحمد مدحت اسلام، الطاقة ومصادرها المختلفة، مركز الأهرام للترجمة القاهرة ، 1988 .
- 3- أحمد مدحت إسلام، الطاقة وتلوث البيئة، دار الفكر العربي، سنة 1999.
- 4- حسن أحمد شحاتة ، التلوث البيئي ومخاطر الطاقة ، طبعة 2002.
- 5- حسين عبد الله ، كتاب البترول العربي، دراسة اقتصادية وسياسية، سنة 2003.
- 6- حسن عبد العزيز حسن، الطاقة في العالم اليوم، الكتاب الثالث ، سنة 2003.
- 7- حسن عبد الله، البترول العربي، دراسة اقتصادية وسياسية، دار النهضة العربية ،ص 42 ،عام 2004.
- 8- حسن عبد العزيز حسن، دراسات في اقتصاديات الموارد المعدنية والبشرية واقتصاديات الصناعة والطاقة، سنة ، 2002.
- 9- رشيد هوالي وبعلي حسن مبارك، بحث واقع الطاقة المتجددة في الوطن العربي ومستقبلها، معهد البحوث والدراسات العربية ، سنة 2008.
- 10- ريتشارد هارينبوغ، سراب النفط، مكتبة مدبولين القاهرة، 2005.
- 11- دونالداتكين ، ترجمة د.م هشام محمود العجماوي ، الكتاب الأبيض ، التحول إلى مستقبل الطاقة المتجددة ،سنة 2005.
- 12- عبد علي الخفاف والمهندس كاظم خطير، كتاب الطاقة وتلوث البيئة، دار المسيرة للنشر والتوزيع ،عمان 2007.
- 13- ليستر براون ، اقتصاد البيئة " اقتصاد جديد لكوكب الأرض " ترجمة أحمد أمين ، الجمعية العربية لنشر المعرفة و الثقافة العالمية ، مصر، سنة 2003.

- 14- محمد ايهاب صلاح الدين، الطاقة وتحديات المستقبل، المكتبة الاكاديمية القاهرة، التاريخ غير مدون
- 15- محمد عبد العزيز عجمة وآخرون، الموارد الاقتصادية، دار الجامعات المصرية الاسكندرية، 1945.
- 16- منى البرادعي، مذكرات في اقتصاد البترول، جامعة القاهرة بدون سنة.
- 17- وهيب عيسى الناصر، و د . علي عباس الفرغولي، الاتجاهات العالمية في تدريب الفنيين والعاملين في مجال الطاقة المتجددة (تجربة دول جنوب شرق آسيا و الدول الأوروبية)، عام 2002.

الرسائل:

- 1- بلمرابط أحمد، البترول ومصادر الطاقة البديلة خلال 1960-1989، رسالة ماجستير جامعة الجزائر سنة 1992، 1993،
- 2- حسام الدين محمد السيد، مذكرة ماجستير، تعديل الأهمية النسبية لمصادر الطاقة واستخداماتها في مصر والدراسات العربية، القاهرة، سنة 2006،
- 3- خلود حسام حسنين حسن، اقتصاديات الطاقة الجديدة والمتجددة وامكانيات استثمارها في مصر، جامعة عين شمس، ماجستير كلية التجارة سنة 2004،
- 4- خالد إبراهيم صقر ، إستخدام الغاز الطبيعي في الصناعة المصرية ، رسالة دكتوراه، جامعة القاهرة ، سنة 1990.
- 5- ذبيحي عقيلة ، الطاقة في ظل التنمية المستدامة (دراسة حالة الطاقة المستدامة في الجزائر) ، رسالة ماجستير ، جامعة قسنطينة ، 2009.
- 6- سهير محمود طلعت الغزال، بكالوريوس تجارة، قسم المحاسبة، التقييم الاقتصادي للأثار البيئية لتلحية المياه باستخدام الطاقة الشمسية ،جامعة عين شمس سنة 2006.
- 7- عمر شريف، استخدام الطاقات المتجددة ودورها في التنمية المستدامة، دراسة حالة الطاقة الشمسية في الجزائر، رسالة دكتوراه ، جامعة الحاج لخضر، سنة 2007.
- 8- عيسى مقلد ، قطاع المحروقات الجزائرية في ظل التحولات الاقتصادية، ماجستير، جامعة باتنة، سنة 2008.

- 9- عبد القادر بلخضر، استراتيجيات الطاقة وإمكانيات التوازن البيئي في ظل التنمية المستدامة، حالة الجزائر، ماجستير، جامعة محمد دحلب البليدة، كلية علوم التسيير والاقتصاد، سنة 2005.-
- 10- محمد آيت عبد الجواد، رسالة ماجستير، المباني السكنية ذاتية المداد بالطاقة المتجددة، جامعة عين شمس، سنة 2004.

الدوريات - المجلات - والتقارير :

- 1- أوبك التنقيب عن البترول في الوطن العربي، الطبعة الثانية، الكويت، 1989.
- 2- أحمد السعدي، مصادر الطاقة (أوراق الأوبك3)، الكويت ، سنة 1983،
- 3- أحمد محمد فراج، مقال منشور، مجلة آراء الخليج، 2009 ، العدد 57.
- 4- المؤتمر الوطني العربي، التقنيات الحديثة للطاقة من أجل ازدهار البيئة ، عدد 67-78 سبتمبر 2005 .
- 5- المجلة النفط والتعاون العربي، مجلة رقم 124، سينا 2008.
- 6- القانون رقم 09/99 المؤرخ في 15 ربيع الثاني 1420هـ، الموافق لـ 16 يوليو 1999 م والمتعلق بالتحكم في الطاقة (الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية عدد 51 والصادرة بتاريخ 02 أوت 1999م).
- 7- الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية قانون 10/03 المؤرخ في 2003/07/19 المتعلق بحاجة البيئة في إطار التنمية المستدامة.
- 8- اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، الجزء الأول، الطاقة لإغراض التنمية المستدامة في دول الأسكوا، نيويورك 2003.
- 9- أمين مبارك، الطاقة والبترول، التغيرات والتحديات، مجلة البترول، عدد اغسطس 2003، ص 45 .
- 10- الاستعمال السلمي للطاقة النووية، مجلة الطاقة والمناجم وزارة الطاقة والمناجم الجزائر ،جويلية 2007.
- 11- تقرير الأمين العام السنوي، عدد 36 ، عام 2009.
- 12- تكوين المهندسين والقائمين بالأشغال على التحكم في الطاقة، مجلة الطاقة والمناجم العدد 8 جافني سنة 2009.
- 13- جريدة الجمهورية، الجزائر ، يوم السبت 09 افريل 2011.
- 14- جريدة النهار الجديد الجزائرية ،يوم 04 فيفري 2011.

- 15- جريدة الأيام الجزائرية، الجزائر ستصبح أهم قوة اقتصادية عالمية في مجال الطاقة المتجددة أفاق 2020.
- 16- دراسة المركز الإماراتي ، للدراسات والبحوث لمخاطر والغموض في أسواق الطاقة العالمية المتغيرة، الطبعة الأولى، 2006.
- 18- سونلغاز: تطور الطاقات المتجددة في الجزائر، مجموع أوراق فنية الجزائر، 2007.
- 19- صالح الجوهر، الغاز الطبيعي ودوره في توليد الطاقة الكهربائية وتحلية المياه في البلدان العربية مجلة النفط والتعاون العربي، عدد 132 سنة 2010.
- 20- عبد القادر معاسو، السياسة البترولية الجزائرية ودور النفط في التنمية الاقتصادية، دراسات في صناعة النفط العربية، منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط، الكويت (1981).
- 21- عماد مكي، مازق الطاقة والحلول البديلة، منظمة الأقطار العربية، المصدر للنفط أوبك، عدد 131.
- 22- عماد ناصيف مكي، برنامج تحسين الربحية في صناعة تكرير النفط، مجلة أوبك ، عدد 124 ،سنة 2008.
- 23- عدنان شهاب الدين، دور الطاقة النووية والطاقة المتجددة في توليد الكهرباء، أوبك 2010.
- 24- علي رجب، تطور إنتاج النفط الغير تقليدية وانعكاساتها على الأقطار الأعضاء، أوبك عدد 125 ، سنة 2008.
- 25- كمال رزيف، الجباية البترولية في الجزائر، مجلة أفاق، العدد 2004/03، جامعة سعد حلب، البليدة، الجزائر،
- 26- ليورنؤام، توليد الكهرباء في المستقبل ودور مصادر الطاقة المتجددة، مجلة النفط والتعاون العربي عدد 121، سنة 2007.
- 27- ماجد عبد الله المنيف، صناديق الثورة السيادية ودورها في إدارة الفوائض النفطية ، مجلة النفط والتعاون العربي، عدد 129، سنة 2009.
- 28- ماجد عبد الله المنيف، صناديق الثورة السيادية ودورها في إدارة الفوائض النفطية ، مجلة النفط والتعاون العربي، عدد 129، سنة 2009 .
- 26- محمد مصطفى الخياط: مجلة الكهرباء العربية، العدد 97، سنة 2009.
- 28- مجلة البيئة والتنمية العالم في 2003 خاص العددان 52-53،
- 29- مجلة إدارة معلومات الطاقة، للفترة 1980-2010.
- 30- محمد نصر الدين، استخدام الطاقة النووية لتوليد الكهرباء، ورقة عمل مقدمة لمؤتمر الطاقة العربي السابع القاهرة 2002.
- 31- مظفر البرازيلي، الاستثمار في قطاع الطاقة في الأقطار العربية واقعة وأفاقه مجلة النفط والتعاون العربي عدد 124 سنة 2008.
- 32- منى البرادعي: صفحة عن اقتصاديات البترول ، القاهرة 1999.

- 33- منظمة الأقطار المصدرة للبترول، بنك المعلومات.
- 34- نصر الدين، الطاقة والتنمية المستدامة، الجزائر مجلة النفط والتعاون العربي، عدد 118، سنة 2006.
- 35- هشام الخطيب، مصادر الطاقة المتجددة، التطورات التقنية الاقتصادية (عربيا وعالميا)، المؤتمر العربي الثامن 17-2008..
- 36- هشام الخطيب، الطاقة المتجددة في الوطن العربي، مجلة النفط والتعاون العربي، عدد 85.
- 37- وسام قاسم الشالجي وأميرة محمد جواد، تقنية تحويل الغاز إلى سوائل، مستقبلها، ومردودها الاقتصادي وأثرها على صناعة النفط، مجلة النفط والتعاون العربي عدد 121 سنة 2007.
- 38- وزارة الطاقة والمناجم، الورقة القطرية للجزائر مؤتمر الطاقة العربي الثامن، الأردن، 2006. 27- 2004.

المراجع باللغة الأجنبية:

الكتب:

- 1) Algérie ,du XXI Emme siècle , la secteur miner énergies Algérie face aux mutations mondiales , revue international périodique de l'adem , Octobre , annexes , éditions dar el Gharb , l'Algérie , 2003.
- 2) A Lan Randall ressource economic , an economic approach to Natural resource and environment , jhon wilay .son inc ,usa,1987.
- 3) CHAKIB KHELIL , du pétrole et des idées , intervention devant la bipartite , gouvernement –UGTA, revue énergie et mines ,n °1 janvier 2004.
- 4) les energies renouvelables et les changements climatiques dans les pays du maghreb , revue méditerranéenne de l'ènergie , sarl , medenergie , alger , N 11,2004.
- 5) ST7PHANE POUFFARY, le financement des energies renovable et de la maitrise de la demande en méditerranée ; réalites et perspectives et opportunités , revue méditerranée de l'énergie ,SARL, medenergie , alger N 24, septembre 2006.
- 6) khaled imessad , efficience énergétique dans le secteur du bâtiment en méditerranée bulletin des énergies renouvelables ;CDER,N 11
- 7) MUSTAPHA K. FAID . VERS un vole plus important surale marché gazier , notamment en Europe , journal la tribune , la 03.11.2002.
- 8) NASSIMA HAMIDOUCHE, les modèles de demande d'énergie , application a la demande des-carburants routiers en Algérie ,les cahiers de cread ,revue publiée par le centre de recherche en économie appliquée pour le développement ,N65,2003.

- 9) JEAN LOUIS BAL , quelles perspectives pour les énergies renouvelables au nord et au sud de la méditerranée revue

الرسائل:

- 10) Touahar .M.T ,the places of oil in national algerien planning and its impacts on régional développement with particular reference to ouargla region ,doctor of philosophy ,university of strathclyde , glasgow ,scotland 1991 .
- 11) P.S .Dasgupto and G.M ? HEAL, economic theory and exhaustible resources james nisbet . co ltd . digsuvell place , welwgn hertsand Cambridge univ press.

المجلات - والتقارير:

- 12) Anthony scott (ed) , progression narional resourees economics clarendon press oxford 1986.
- 13) BP. Statistical review of word energy (June 2006-2009).
- 14) Eden et al."Energy Economics ". Cambridge University press. 1981.
- 15) Oil f. gas journal 1 Jan 2010/ opec annul statistical bulletin 2008.
- 16) US. Energy information, international outlook.2007.
- 17) US. Energy department of energy international energy outlook.2007.
- 18) oil & gaze journal. 1 Jan 2010.
- 19) Oil .& energy trend. Annul .statistical review 11m ay 2009.
- 20) Opec annule statistique bulletin 2008.
- 21) J.P favennnc et j.B dubreuil .quelle énergie pour l'Afrique in: Revue me énergie N° 16 juillet- .2005.
- 22) méditerranéenne de l'énergie SARL, medenergie ,Alger ,N13 ,2004.
- 23) Ministère de l'énergie et des mines , bilan énergétique national ,2004.
- 24) steren ferrey and anil gabraal , renewable power indevelopoing countries wining the war on global warming .année 2006.

مواقع على الانترنت:

الحرارة و مصدرها ، 2010 ، (1)

<http://www.alwahat.org/forums/index.php?showtopic=942&mode=threaded&pid=5712>

التلوث النووي ، 2011 ، (2)

<http://www.middle-east-online.com/?id=12987>

محمد الطواهري ، نمو الاقتصاد الجزائري ، 2009 ، (3)

<http://www.palmoon.net/5/topic-63-4.html>

نظافة والمواطنة، 14 نوفمبر 2010 ، (4)

<http://forum.galbdz.com/t1352.html>

سعد عبد الله السبتي ، 2007 ، (5)

<http://www.alriyadh.com/2007/02/14/article224684.html>

رامي زيدان، أمن الطاقة ،11،01،2009 ، (6)

<http://www.aliqtisadi.com/index.php?mode=article&id=2118>

امن الطاقة و التكنولوجيا المتجددة ، 2010 ، (7)

http://ar.wikipedia.org/wiki/أمن_الطاقة_والتكنولوجيا_المتجددة

كفاءة الطاقة و الموصفات المعيارية للمعدات الجديدة للطاقة ، 2011 ، (8)

<http://www.neep.org.sa/arabic/EQUIPMENT.html>

2010 ، (9) حسين عبد الله ،

<http://www.nufooz.com/ar/article/content/research/d983d8aad8a8/post-11367.html>

جانفي ، (10) اضطراب في أسعار النفط ، 2011

<http://www.alarabia.com/opec6.htm>

عبد الرحمان الخويجي ، استقرار السوق النفطية ، ديسمبر ، 2010 ، (11)

<http://www.arabic.peopledaily.com.cn /31659/3293026.html>

(12) ع داود ، 28 ، 05 ، 2010 ،

<http://www.djazairss.com/eloumma/11816>

(13) ، الاقتصاد الجزائري 0102

<http://www.qatarshares.com/vb/showthread.php?t=33200> ،

تعريف النمو الاقتصادي و قياسه ، 2008 ، (14)

<http://www.aljazeera.net/NR/exeres/CF3D8C42-332B-4D2B-939B-5F6556FBF6F4.htm>

- سامي بن عبد العزيز النعيم ، نمو إقتصادي خجول وراء تأرجح أسعار النفط بين 70 و 79 دولار ، 2011 ، (15)
<http://search.al-jazirah.com.sa/2010jaz/sep/18/ec3.htm>
- أنس بن فيصل الحجري ، أسباب إرتفاع أسعار النفط ، 2010 ، (16)
<http://saudiinfocus.com/ar/forum/showthread.php?t=8726>
- لهب عطا عبد الوهاب ، 2011 ، (17)
<http://www.alghad.com/index.php/article/405328.html>
- الأسباب الأساسية لارتفاع أسعار النفط، 2011، (18)
<http://www.annabaa.org/nbanews/39/085.htm>
- تعاون جزائري ياباني في مجال الطاقة المتجددة ، 2010 ، (19)
<http://echo.hmsalgeria.net/article334.html>
- الجزائر و ألمانيا تقيمان مشروعا ضخما للطاقة الشمسية ، 2010 ، (20)
<http://www.taqat.org/energy/537>
- اهتمام ملحوظ بالطاقة المتجددة بالجزائر ، 2010 ، (21)
<http://echo.hmsalgeria.net/article289.html>
- الطاقة الشمسية و إستخداماتها ، 2011 ، (22)
<http://www.khayma.com/madina/sun-power.htm>
- الطاقة الشمسية بالجزائر ، 2010، (23)
<http://www.hazemsakeek.com/vb/showthread.php>
- (24) الرياح في الوطن العربي ، 2010 ،
<http://www.irg4all.com/ShowNews.php?id=15974>

الملاحق

وحدات الطاقة و معدلات تحويلها في الأنظمة المختلفة:

وحدة الحرارة البريطانية BTU هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة باوند واحد من الماء.

الكيلو واط / ساعة KWH = $10^6 \times 3.600$ جول = 3.6 ميغاجول .

= $10^3 \times 3.41213$ وحدة حرارية بريطانية .

وحدة حرارية بريطانية / ساعة = 0.293071 واط

كيلوكالوري / م² = 0.368668 وحدة حرارية بريطانية / م²

= 1.163 واط ساعة / م³.

1 واط / م² = 3.6 كيلوجول / م² / ساعة

الجول = $10^{-7} \times 3.725$ قدرة حصان ساعة

= $10^{18} \times 6.242$ الكترون فولط

وحدات القياس:

تيرا = 10^{12} وحدة

جيغا = 10^9 وحدة

ميغا = 10^6 وحدة

الأطوال:

متر = 39.37 بوصة = 3.281 قدم

الطاقة:

جول = 10^7 ارج.

= 0.2399 كالوري (ساعة).

= $10^7 \times 2.788$ كيلواط ساعة

= $10^{18} \times 6.242$ الترون فولط

= $10^{-7} \times 3.725$ قدرة حصان ساعة

القدرة :

واط = 0.2389 كلوري / ثانية

$$= 1.341 \times 10^{-3} \text{ قدرة حصان}$$

وحدات البترول و معدلات تحويلها :

<u>من</u>	<u>إلى</u>	<u>ضرب</u>
طن بترول	برميل	= 7.33
طن سنة	م1	= 1.66
برميل يومي	رميل يومي	= 0.020
برميل	طن سنة	= 0.136

<u>من</u>	<u>إلى</u>	<u>يساوي</u>
مليون طن بترول	فحم	1.5 مليون طن
مليون طن بترول	غاز	1111 مليون م3
مليون طن بترول	كهرباء	12 مليون ساعة

الاختصارات:

ب م ن / ي : برميل مكافئ نפט يوميا

ب / ي : برميل يوميا

و ح ب : وحدة حرارية بريطانية

ك و س : كيلو وات ساعة

الفهرس

فهرس المحتويات

V	قائمة الجداول.....
VIII	قائمة الاشكال.....
أ	المقدمة.....
1	<u>الفصل الأول: واقع وأهمية الطاقة في العالم</u>
3	المبحث الأول: الطاقة و أهميتها الاقتصادية في العالم.....
3	المطلب الأول: مفهوم ونشأة مصادر الطاقة التقليدية.....
11	المطلب الثاني: مؤشرات إنتاج واستهلاك واحتياطي الطاقة العالمي.....
24	المطلب الثالث: تطور السوق العالمية في مجال الطاقة لعام 2009.....
30	المبحث الثاني: مصادر الطاقة المتجددة و علاقتها بالطاقة التقليدية.....
30	المطلب الأول: مفهوم ومصادر الطاقة المتجددة.....
43	المطلب الثاني: واقع الطاقة المتجددة على الصعيد العالمي.....
47	المطلب الثالث: الطبيعة الاقتصادية للطاقة و إختلافاتها.....
52	المبحث الثالث: الأهمية النسبية لاستخدام الطاقة.....
52	المطلب الأول: أهمية الطاقة على الصعيد العالمي.....
59	المطلب الثاني: مجالات إستخدام الطاقة المتجددة في العالم.....
63	المطلب الثالث: خصائص و أهداف الطاقة الاقتصادية.....
66	خلاصة الفصل الاول :
67	<u>الفصل الثاني: تطور العرض و الطلب على الطاقة في الجزائر</u>
69	المبحث الأول: دراسات التنبؤ بالطلب على الطاقة.....
69	المطلب الأول: دراسات التنبؤ على الطاقة.....
71	المطلب الثاني: الصعوبات والنماذج التي تواجه دراسات التنبؤ على الطاقة.....

80	المطلب الثالث: التوازن في سوق الطاقة بين العرض والطلب.....
82	المبحث الثاني: اقتصاديات الطاقة في الجزائر
82	المطلب الأول: واقع الطاقة في الجزائر.....
87	المطلب الثاني: مؤشرات إحتياطي وإنتاج واستهلاك المحروقات في الجزائر.....
97	المطلب الثالث: توجهات إستراتيجية الطاقة في الجزائر.....
105	المبحث الثالث: نسبة الطلب و العرض على الطاقة في الجزائر 2009/2000....
105	المطلب الأول: العوامل المؤثرة في زيادة الطلب والعرض على الطاقة.....
111	المطلب الثاني: إستراتيجية التحكم في الطلب والعرض على الطاقة في الجزائر.....
117	المطلب الثالث: الطلب على الطاقة في الجزائر.....
122	خلاصة الفصل الثاني :
123	<u>الفصل الثالث: دور وإمكانيات إستغلال الطاقة المتجددة في الجزائر</u>
125	المبحث الأول: دوافع الاهتمام بالطاقة المتجددة في الجزائر
125	المطلب الأول: الطاقة التقليدية من الموارد الناضبة.....
130	المطلب الثاني: الطاقة التقليدية ملوثة للبيئة
141	المطلب الثالث: السياسات المعيقة للإستهلاك الطاقة التقليدية دوليا.....
145	المبحث الثاني: موارد الطاقة المتجددة المتاحة في الجزائر
145	المطلب الأول:الطاقة الشمسية في الجزائر.....
149	المطلب الثاني: طاقة الرياح في الجزائر.....
153	المطلب الثالث: الطاقة النووية في الجزائر.....
156	المطلب الرابع:الطاقة المائية بالجزائر.....
158	المطلب الخامس : الكتلة الحية و الطاقة الجيو حرارية بالجزائر
160	المطلب السادس :طرق توليد الطاقة الكهربائية و محتطاتها بالجزائر
163	المبحث الثالث:خصائص الاستثمار في الطاقة المتجددة في الجزائر و العراقيل التي

تعترض إستغلالها

163	المطلب الأول: الإطار التشريعي والمؤسسي للطاقة المتجددة في الجزائر.....
166	المطلب الثاني: خصائص الإستثمار في الطاقة المتجددة في الجزائر وسبل تفعيلها.....
172	المطلب الثالث: العراقيل التي تعترض إستغلال لموارد الطاقة المتجددة في الجزائر.....
175	خلاصة الفصل الثالث :
176	الفصل الرابع: مدى مساهمة الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة و.....
	أثارها الاقتصادية في الجزائر.
178	المبحث الأول: مخصصات الاستثمار في الطاقة المتجددة في الجزائر و مجالات استخدامها
178	المطلب الأول: مخصصات الإستثمار في الطاقة المتجددة في الجزائر.....
187	المطلب الثاني: الإهتمام بإستغلال الطاقة المتجددة في الجزائر.....
190	المطلب الثالث: إستخدامات الطاقة المتجددة في الجزائر.....
199	المبحث الثاني: الانعكاسات الاقتصادية للطاقة المتجددة و آفاقها المستقبلية في الجزائر..
199	المطلب الأول: الإنعكاسات الإقتصادية للطاقة المتجددة في الجزائر.....
201	المطلب الثاني : الآفاق المستقبلية للطاقة المتجددة في الجزائر.....
210	المبحث الثالث: الطاقة المتجددة وديناميكية تفعيل التنمية المستدامة في الجزائر.....
210	المطلب الأول: مفهوم ومؤشرات التنمية المستدامة.....
219	المطلب الثاني: دور الطاقة في تحقيق التنمية المستدامة.....
224	المطلب الثالث: مجالات إسهام الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر.
231	خلاصة الفصل الرابع.....
232	الخاتمة
238	قائمة لمراجع
247	الملاحق

المخلص

ملخص

لقطاع الطاقة دورا مهم في تحقيق التنمية هذا إن لم نقل أنه يمثل الركيزة الأساسية للتنمية، و ذلك من خلال تلبية احتياجات الطاقة اللازمة لكل القطاعات ، فإمداداتها تشكل عاملا أساسيا في دفع عملية الإنتاج و تحقيق الاستقرار و النمو في الميدان الاقتصادي و الاجتماعي مما يؤدي إلى توفير فرص العمل و تحسين مستوى المعيشة بصفة عامة ، بينما يمكن أن يتسبب انقطاعها في خسائر مالية و اقتصادية فادحة ، و لذا يجب أن تكون متوفرة طوال الوقت وبكميات كافية و بأسعار ميسرة ، و ذلك من أجل تدعيم أهداف التنمية ، و باختلاف أنواع و مصادر الطاقة نجد أنها تؤثر بنسب متفاوتة على البيئة ، إذ تمثل الطاقة التقليدية الخطر الأكبر في تلوث البيئة خاصة منها الفحم و البترول ، هذا ما جعل ضرورة البحث عن مصادر و موارد الطاقة المستدامة الشغل الشاغل للعديد من الدول .

و للطاقة التقليدية أهمية عظيمة في الاقتصاد الجزائري بدليل أنها تمثل حوالي 98 / من مدا خيل الجزائر الناجمة عن تصدير المحروقات ، كما تحقق الجزائر تغطية كهربائية بنسبة 98 / من الطاقة التقليدية ، و هي نسبة جيدة لكن لا بد من تحقيق تغطية كاملة عن طريق النهوض بقطاع الطاقة المتجددة في مناطق أقصى الجنوب المعزولة . خاصة انه للطاقة المتجددة مستقبل واعد كطاقة بديلة و نظيفة و كمصدر رئيسي للهيدروجين الذي يعتبر الوقود المثالي للمستقبل ، و تتوفر الجزائر جراء موقعها الجغرافي على أغنى الحقول الشمسية في العالم محتلة بذلك المرتبة الأولى في حوض المتوسط ، بالإضافة للإمكانيات الأخرى المتوفرة كالطاقة الريحية و المائية و الجوفية ، هذا ما قد يمكنها في المستقبل من إقحام مجال الطاقة المستدامة ، و عليه يبقى التحدي الكبير ينتظر الجزائر في ضل هذه التغيرات هو كيفية إدارة عائدات الطاقة التقليدية الناضبة و الملوثة للبيئة، و ترشيد استهلاك الطاقة ،وذلك بالاهتمام بمصادر الطاقة المتجددة، و وضع قضية مصادر الطاقة البديلة ضمن أولوياتها ، و تفعيل دورها المستقبلي في تحقيق التنمية المستدامة.

الكلمات المفتاحية :

الطاقة التقليدية ، الطاقة المتجددة ، الموارد الناضبة ، التنمية المستدامة ، الطاقة المستدامة ، الاحتباس الحراري ، ترشيد إستهلاك الطاقة ،

Résumé :

En Algérie, l'énergie ne représente pas seulement la source économique et stratégique la plus importante, mais aussi la corde ombilicale de l'économie algérienne, car elle constitue à elle seule environ 98% des revenus découlant de l'exportation dans notre pays. L'Algérie fait partie de cette planète donc, il lui appartient inévitablement de souffrir des problèmes évoqués ci-dessus, et pour faire face à ce fléau, l'Algérie a adopté la stratégie susmentionnée pour rationaliser la consommation d'énergie . mais sans résultats concrets, pourtant l'Algérie dispose d'un énorme potentiel des énergies nouvelles et renouvelables qui pourrait l'inciter à se transformer d'un pays dépendant de l'exportation de ressources épuisables à un pays dépendant de l'exportation de ressources renouvelables pour la production d'énergie, en particulier l'énergie solaire et éolienne.

Dans ce cadre, l'Algérie essaye de promouvoir la mise en œuvre de cette transformation sur la promotion des énergies renouvelables dans le cadre du développement durable, mais la réalité veut que ce potentiel énergétique soit en encore en cours de développement, ne couvrant que 0,01% du total des besoins en énergie du pays, alors qu'il a prouvé, d'autre part, son efficacité quant à la couverture des villages du sud en électricité solaire avec tous les effets sociaux positifs qu'elle a engendré, notamment l'atténuation de l'isolement.

Par ailleurs, le principal obstacle à son développement est le problème de financement du processus de développement des technologies de maîtrise de cette énergie, en plus des ses prix élevés par rapport aux prix de l'énergie traditionnelle dus principalement, à la complexité de sa technologie et techniques. Quant à ses perspectives, elles sont larges tant que l'univers dispose de ces ressources renouvelables.

Les mots clés :

l'énergie traditionnelle, le réchauffement de la planète, la rationalisation de la consommation d'énergie, les énergies nouvelles et renouvelables, l'énergie solaire, un système énergétique durable, le développement durable , L'énergie épuisable.

Abstract:

In Algeria, the energy is not only the most important economical and strategic source, but it is a lifeline of the Algerian economy, by the fact that it represents about 98 % of the revenues resulting from the country's export.

By the fact that Algeria is part of this planet, it, inevitably, suffers from the above-mentioned problems, by the way, Algeria has adopted the above-mentioned strategy to rationalize the consumption of energy through but the practical results are scarcely mentioned. The Algerian potential of new and

renewable energies could led it to a huge shift from a country dependent on hydrocarbon exporting to a country depends on the export of renewable resources for energy, especially solar and wind.

Trying to push through the promotion of renewable energies came to preserve sustainable development, but the reality of this potential is still under research and development, where it covers only 0.01% of the total energy needs of the country while it has proved effectiveness with regard to the villages in the south and the large solar electricity cover and the positive social effects, which is break isolation.

The main obstacle to the development of this kind of energies is the high financial expenditure on the development and mastering its technologies, in addition to higher prices compared to traditional energy prices resulting mainly from the complexity of technology.

Obviously, it has a wide breadth prospect in view of the universe containing of renewable resources.

Key words :

Sustainable development , the traditional energy, the global warming, rationalize the consumption of energy, he non-renewable energy ,the new and renewable energy, a solar energy, a sustainable energy system,