

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
جامعة 08 ماي 1945 قالمة



قسم العلوم الاقتصادية

كلية العلوم الاقتصادية و التجارية
و علوم التسيير

تخصص : تمويل التنمية

سبل تمويل مشاريع الطاقة المتجددة من أجل تحقيق التنمية المستدامة

مذكره مقدمه ضمن متطلبات نيل شهاده الماسنر في العلوم الاقتصادية تخصص : تمويل التنمية

إشراف الأستاذ :

الدكتور : بوعزيز ناصر

إعداد الطلبة :

- قيزة أمال
- عبداوي محمد

السنة الجامعية: 2011/2012

قال تعالى

(وَقُلْ أَعْمَلُوا بِسِيرَةِ اللَّهِ
عَمَلَكُمْ وَرَسُولِهِ وَالْمُؤْمِنُونَ)

صدق الله العظيم

الاهداء

بسم الله الرحمن الرحيم
و الصلاة و السلام على أشرف المرسلين
أما بعد: أهدي ثمرة هذا الجهد المتواضع
إلى من قال فيهما الله تعالى: " و أوصينا الإنسان بوالديه إحسانا "
إلى الوالدين الكريمين حفظهما الله و رعاهما؛
إلى أرق ملاك و أجمل هدية كافئتني بها الحياة ،مصدر سعادتي و سر نجاحي نور عيني ابنتي
الغالية "شيماء"؛
إلى سند ظهري و مصدر شموخي إلى أخواي : مراد ، و حمدي شفاه الله؛
إلى زهرات البيت أخواتي العزيزات على قلبي ؛
إلى من قاسمني عناء و جهد هذا العمل " محمد"؛
وإلى والده عمي السعيد إعترافا بفضلته؛
إلى كل صديقاتي ؛
إلى كل الأهل و الأقارب ؛
إلى كل أساتذتي و من كان له فضل علي في مسيرتي الدراسية؛
إلى كل طلبة الماستر دفعة 2012 ؛
إلى كل من عرفني وأحبني بصدق .

آمال

الإهداء

أهدي جهدي هذا : إلى من علماني الصبر، الحب، الوفاء، العفو، الأخوة و الحياء

من لا تكفيهما عبارات التي أقولها ما دمت على قيد الحياة

من دفعاني المضي قدما في دروب العلم و المعرفة من شجعاني على تخطي مصاعب الحياة من حرم نفسيهما ليعطيناني كل شيء من حملا عني الهموم و أعيش في كنفهما بالأمان.

إلى التي تحمل أخف كلمة نطق بها اللسان ،وميزها عرش الرحمان ووضعت تحت قدميها الجنة أُمي الحبيبة.

إلى من خطى درب الصعاب من أجلنا،صاحب القلب الرائع أبي الحبيب .

أسأل الله سبحانه وتعالى أن يطيل في عمرهما على الطاعة،و أن يمنحهما الصحة و العافية وأن يجعل عاقبتهما جنة عرضها السموات و الأرض.

إلى إختوتي الأحباء أقول لهم جميعا شكرا لكم على صبركم معي و حننكم لي.

إلى جميع أفراد العائلة كبيرا وصغيرا دون استثناء .

إلى من تقاسمت معي هذا الجهد المضني.

إلى جميع الأصدقاء و الأحباب أقول لهم أتمنى لكم كل الخير

إلى كل عاشق متيم للميرنغي القلعة البيضاء **ريال مدريد**

محمد

الفهرس

الصفحة	العنوان
I-IV	الفهرس
V	فهرس الجداول
VI	فهرس الأشكال
أ - و	مقدمة عامة
	الفصل الأول : الإطار النظري للتنمية المستدامة
02	تمهيد
03	المبحث الأول: الإطار النظري للتنمية المستدامة
03	المطلب الأول: مفهوم التنمية المستدامة ونشأتها
03	الفرع الأول : مفهوم التنمية المستدامة
06	الفرع الثاني: نشأة التنمية المستدامة
09	المطلب الثاني: الأهداف و المتغيرات الأساسية للتنمية المستدامة
09	الفرع الأول: أهداف التنمية المستدامة
12	الفرع الثاني: المتغيرات الأساسية المؤثرة في التنمية المستدامة
13	المطلب الثالث: مبادئ و خصائص التنمية المستدامة
13	الفرع الأول: مبادئ التنمية المستدامة
15	الفرع الثاني: خصائص التنمية المستدامة
17	المبحث الثاني: التنمية المستدامة أبعادها و مؤشراتنا
17	المطلب الأول: أبعاد التنمية المستدامة
17	الفرع الأول: الأبعاد الاقتصادية
18	الفرع الثاني: الأبعاد البشرية
20	الفرع الثالث: الأبعاد البيئية
20	الفرع الرابع: الأبعاد التكنولوجية
23	المطلب الثاني: مؤشرات التنمية المستدامة
23	الفرع الأول: المؤشرات الاقتصادية
23	الفرع الثاني: المؤشرات الاجتماعية
25	الفرع الثالث: المؤشرات البيئية:
26	الفرع الرابع: المؤشرات التكنولوجية:
27	المبحث الثالث: استراتيجيات التنمية المستدامة و مصادر تمويلها
27	المطلب الأول: استراتيجيات التنمية المستدامة
27	الفرع الأول: إستراتيجية التنمية الاقتصادية
33	الفرع الثاني: إستراتيجية التنمية الاجتماعية
33	الفرع الثالث: إستراتيجية التنمية المستقلة
33	المطلب الثاني: مصادر تمويل التنمية المستدامة
33	الفرع الأول: المصادر الداخلية لتمويل التنمية المستدامة
36	الفرع الثاني:المصادر الخارجية لتمويل التنمية المستدامة : تتمثل فيمايلي
38	خلاصة الفصل
	الفصل الثاني: الطاقة المتجددة و طرق تمويل مشروعاتها الاستثمارية لتحقيق التنمية المستدامة
40	تمهيد
41	المبحث الأول: استغلال الطاقة التقليدية وانعكاساتها على الجوانب البيئية
41	المطلب الأول: مفهوم الطاقة التقليدية
41	الفرع الأول: لمحة تاريخية عن الطاقة
42	الفرع الثاني: تعريف الطاقة التقليدية
42	المطلب الثاني: مصادر الطاقة التقليدية
42	الفرع الأول: الوقود الحفري

44	الفرع الثاني الطاقة النووية:
46	المطلب الثالث: آثار استغلال الطاقة التقليدية على البيئة
46	الفرع الأول: تلوث البيئة الناتج عن استخدام ونقل الطاقات التقليدية:
51	المبحث الثاني: الطاقة المتجددة الجدوى الاقتصادية والبيئية
51	المطلب الأول: مفاهيم أساسية للطاقة المتجددة
51	الفرع الأول: تعريف الطاقة المتجددة
52	الفرع الثاني: أسباب اللجوء إلى الطاقات المتجددة
53	الفرع الثالث : أهمية الطاقة المتجددة
54	المطلب الثاني: مصادر الطاقة المتجددة
54	الفرع الأول: الطاقة الشمسية
56	الفرع الثاني طاقة الرياح
57	الفرع الثالث: طاقة الحرارة الجوفية
59	الفرع الرابع: الطاقة المائية
62	الفرع الخامس: طاقة الكتلة الحيوية
63	الفرع السادس: طاقة الهيدروجين
65	المطلب الثالث: تقييم مصادر الطاقة المتجددة
65	الفرع الأول: مزايا وفوائد استخدام الطاقة المتجددة:
69	الفرع الثاني: عيوب الطاقة المتجددة.
71	المبحث الثالث: آليات تمويل مشاريع الطاقة المتجددة من أجل التنمية المستدامة
71	المطلب الأول: مفهوم التمويل ومصادره
71	الفرع الأول: مفهوم التمويل
71	الفرع الثاني: مصادر التمويل
73	المطلب الثاني: مصادر ومخاطر تمويل مشاريع الطاقة المتجددة:
73	الفرع الأول: مصادر تمويل مشاريع الطاقة المتجددة
76	الفرع الثاني: مخاطر تمويل مشاريع الطاقة المتجددة
77	الفرع الثالث : أساليب تقليل مخاطر تمويل مشاريع الطاقة المتجددة
78	الفرع الرابع : مستويات التعاون بين الدول النامية و المتقدمة في مجال الطاقات المتجددة
80	المطلب الثالث: الاستثمار في الطاقة المتجددة
80	الفرع الأول : تكاليف الإستثمار في الطاقة المتجددة
81	الفرع الثاني : أساليب تشجيع الاستثمار في الطاقة المتجددة
82	الفرع الثالث :التطورات المستقبلية لتقليل تكاليف الحصول على الطاقات المتجددة
83	المطلب الرابع : دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة
83	الفرع الأول : مجالات إسهام الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة
87	الفرع الثاني : سياسات وضع الطاقة في خدمة التنمية المستدامة
89	خلاصة الفصل
	الفصل الثالث: مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر و آليات تمويلها
91	تمهيد
92	المبحث الأول: واقع قطاع الطاقة المتجددة في الجزائر
92	المطلب الأول: الإطار المؤسسي للطاقة المتجددة في الجزائر
92	الفرع الأول: فكرة الطاقة المتجددة في الجزائر
93	الفرع الثاني: مهام الهيئات الرئيسية في قطاع الطاقات المتجددة
96	المطلب الثاني : إمكانات الجزائر من الطاقة المتجددة
96	الفرع الأول: الطاقة الشمسية
97	الفرع الثاني : طاقة الرياح
98	الفرع الثالث : طاقة حرارة الأرض الجوفية
101	الفرع الرابع : طاقة الكتلة الحيوية
101	الفرع الخامس : الطاقة المائية
102	المطلب الثالث: إنتاج الطاقة من المصادر المتجددة في الجزائر
103	المطلب الرابع : السياسة الوطنية لتطوير الطاقة المتجددة في إطار التنمية المستدامة

103	الفرع الأول : تنمية الطاقة المتجددة في إطار سياسة الطاقة الوطنية
106	الفرع الثاني : التعاون الدولي في مجال تنمية الطاقة المتجددة
107	المبحث الثاني: طرق تمويل مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر
107	المطلب الأول : آليات التمويل الداخلي و الخارجي لمشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر
107	الفرع الأول:آليات التمويل الداخلي لمشاريع الطاقة المتجددة
111	الفرع الثاني : آليات التمويل الخارجي لمشاريع الطاقات المتجددة في الجزائر
112	المطلب الثاني : المعوقات التي تواجه تمويل مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر
113	الفرع الأول :معوقات مالية واقتصادية
113	الفرع الثاني : معوقات مؤسسية و هيكلية
113	الفرع الثالث :معوقات فنية و تقنية
113	الفرع الرابع : معوقات متعلقة بالوعي
114	الفرع الخامس : معوقات أخرى
115	المطلب الثالث : الإجراءات التحفيزية و الجبائية لتشجيع الاستثمار في مجال الطاقة المتجددة
116	المطلب الرابع: الحلول المقترحة لتجاوز معوقات تمويل مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر
116	الفرع الأول :الحلول للمعوقات المالية و الاقتصادية
117	الفرع الثاني : الحلول للمعوقات المؤسسية و الهيكلية
117	الفرع الثالث : الحلول للمعوقات الفنية و التقنية
117	الفرع الرابع : الحلول المتعلقة بالوعي
118	المبحث الثالث :مشاريع و أفاق الطاقة المتجددة في الجزائر
119	المطلب الأول : مشاريع الطاقة المتجددة المنجزة في الجزائر
119	الفرع الأول : مشروع الطاقة الهجينة "HYBRIDE" بحاسي رمل و آلية تمويله
122	الفرع الثاني : مشروع الشراكة بين جنرال إلكتروك و سونطراك و سونلغاز.
123	الفرع الثالث: برنامج كهربة عشرون قرية في الجنوب الكبير بالطاقة الشمسية
126	المطلب الثاني : مشاريع الطاقة المتجددة قيد الإنجاز في الجزائر
126	الفرع الأول :مشروع ديزرتيك
129	الفرع الثاني : مشروع طاقة الرياح بمدينة مستغانم
129	الفرع الثالث : مشروع إنجاز وتركيب الألواح الشمسية ببوزريعة - الجزائر العاصمة –
129	الفرع الرابع : مركب بشار
130	المطلب الثالث : أفاق استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر
137	خلاصة الفصل
142-139	الخاتمة العامة
	قائمة المراجع
	الملاحق

المقدمة العامة

مع نهاية الحرب العالمية الثانية عرفت اقتصاديات التنمية تطورا ملحوظا سواء كان ذلك من حيث المفهوم أو المحتوى، حيث تم الانتقال من نمو اقتصادي إلى تنمية اقتصادية اجتماعية بيئية و التي تعرف بالتنمية المستدامة، هذا الانتقال لم يكن وليد الصدفة وإنما جاء نتيجة ظهور معطيات و متغيرات جديدة خاصة البيئية منها، والتنمية المستدامة نمط تنموي يحاول التوفيق بين مصالح الجيل الحالي و المستقبلي.

فالتنمية المستدامة مصطلح جديد لقي قبول العالم و إحاطته بهذا المفهوم فهي حسب لجنة بروتلاند و التي عرفت لأول مرة هذا المصطلح على أنها التنمية التي تسمح بتلبية احتياجات الجيل الحالي دون الإضرار بمصالح الجيل القادم، و هي تبدو أكثر عدالة من نظيرتها الاقتصادية فالتنمية المستدامة تحاول أن توافق ما بين المصالح الاقتصادية و الاجتماعية و البيئية و يعد الجانب البيئي الأكثر حساسية بالنسبة لعملية التنمية لأن إدراجه ضمن الحسابات الاقتصادية يعني تحمل تكاليف إضافية.

إن تحقيق التنمية مهما كانت أهدافها يتطلب توفر خدمات الطاقة فهي تعتبر المحرك الأول و الدعامة الأساسية لتحقيق تنمية اقتصادية اجتماعية ليبقى الجانب البيئي هو حجر الزاوية بالنسبة لعملية التنمية المستدامة لأنها تحاول الموازنة ما بين الأهداف الاقتصادية و البيئية، خاصة و أن أنماط التنمية التي كانت سائدة أدت إلى استنزاف كبير لمصادر الطاقة التقليدية خاصة الأحفورية منها نتيجة للاعتماد عليها في تلبية حوالي 80% من الاحتياجات العالمية. هذا من جهة و من جهة ثانية أدت إلى تلويث شديد للبيئة زادت حدته خلال العقود الأخيرة الأمر الذي أدى إلى توجيه جهود البحث و التطوير إلى إيجاد بديل لمصادر الطاقة التقليدية يكون متجدد و غير ملوث للبيئة، و الطاقات المتجددة هي وحدها تتميز بهاتين الخاصتين.

و من أجل تطوير و استغلال مصادر الطاقة المتجددة هذه عملت الدول على الاستثمار فيها و توفير التمويل اللازم للمشاريع الاستثمارية في مجال الطاقات المتجددة حيث أن هذا التمويل قد يكون من مصادر داخلية كما يمكن اللجوء و الاعتماد على المصادر الخارجية للقيام بهذا النوع من التمويل. إلا أنه و لضخامة الموارد المالية للاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة فإنها تعاني من نقص الحصول على مصادر التمويل، لذلك تعمل الدول و الحكومات على وضع أساليب لنشر و تشجيع الاستثمار في هذه المشاريع الطاقوية.

و الجزائر كغيرها من الدول التي تولي اهتماما بالطاقات المتجددة حيث أن التجسيد الفعلي لتطوير و ترقية الطاقة المتجددة كان في سنة 1982م من خلال إنشاء عدة هيكل تعمل في هذا المجال، والتي كان على رأسها المحافظة السامية لتنمية السهوب، ويتمثل الهدف الرئيسي في إقامة هذه الهيئات و الهياكل في استغلال الإمكانيات المتوفرة من مصادر الطاقة المتجددة لدى الجزائر، ولا يتم ذلك إلا من خلال توفير التمويل اللازم لمشاريع الطاقة المتجددة، وفي هذا الإطار قامت الحكومة الجزائرية بتوفير الدعم المالي اللازم للنهوض بهذه المشاريع إضافة إلى الاعتماد على مصادر تمويل خارجية، فأنجزت العديد من المشاريع التي كان أهمها مشروع الطاقة الهجينة بحاسي الرمل إضافة إلى بعض المشاريع الأخرى التي لا تزال قيد الإنجاز.

أولا إشكالية الدراسة :

بغرض التوصل إلى استدامة التنمية فكر العلماء في إيجاد مصادر بديلة للطاقة الأحفورية فتوصلوا إلى الطاقة المتجددة باعتبارها الأمل الأخير لإنسان العصر المقبل من أجل

تأمين مصادر للطاقة لا تحمل أعباء بيئية و من أجل استغلال هذه المصادر المتجددة لابد من توفير التمويل اللازم لمشاريعها لتحقيق تنمية مستدامة من هذا المدخل الشامل الذي يلخص مضمون البحث يمكن أن نحدد الإشكالية الرئيسية من خلال التساؤل التالي :

فيما تتمثل طرق التمويل المتاحة لإنجاز مشاريع الطاقة المتجددة؟ وكيف تساهم الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة؟.

ثانيا- فرضيات البحث :

للإجابة على هذه الإشكالية ارتأينا وضع الفرضيات التالية :

- التنمية المستدامة عملية يحاول من خلالها تحقيق العدل في توزيع الموارد ما بين الأجيال الحالية و المستقبلية.
- تؤدي مصادر الطاقة المتجددة دورا هاما في تحقيق التنمية المستدامة.
- إعتمدت الجزائر على مصادر تمويل داخلية لتمويل مشاريع الطاقة المتجددة.

ثالثا- أهمية البحث :

تبرز أهمية البحث في العديد من الجوانب أهمها :

- التنمية المستدامة تحافظ على نظافة البيئة و مواردها من جهة و تحمي حقوق الأجيال الحالية و المستقبلية من هذه الموارد من جهة أخرى.
- الطاقة المتجددة تعتبر موضوع العصر، و مصير الدول التي يعتمد اقتصادها بدرجة كبيرة على مصادر الطاقة المتجددة.
- توفير مصادر الطاقة المتجددة في الجزائر يعتبر دافعا للنهوض بالاقتصاد الجزائري و تطويره.

رابعا- أهداف الدراسة :

من خلال هذه الدراسة نحاول الوصول إلى الأهداف التالية :

- إبراز الدور الحيوي و الجوهري للطاقة المتجددة في تحقيق عملية التنمية المستدامة.
- تشجيع الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة و توفير التمويل اللازم لها.
- تسليط الضوء على واقع الطاقة المتجددة في الجزائر.

خامسا – دوافع اختيار البحث:

يعود اختيارنا لهذا الموضوع للأسباب التالية :

- الميل والرغبة الشخصية في البحث في مواضيع الطاقات المتجددة كأحد الحلول المطروحة للتحديات العالمية المرتبطة بالطاقة.
- محاولة التعرف على مصطلح التنمية المستدامة الذي أصبح العالم بأسره ينادي بضرورة تحقيقها.
- التعرف بالطاقة المتجددة و مختلف مصادرها و الإمكانيات المتوفرة منها في الجزائر و مختلف مصادر تمويل المشاريع الاستثمارية فيها .

سادسا- الدراسات السابقة :

الدراسة الأولى :

أطروحة دكتوراه "العمر الشريف" وكانت حول استخدام الطاقات المتجددة و دورها في تحقيق التنمية المحلية مع دراسة حالة الطاقة الشمسية في الجزائر حيث ركز على التنمية المحلية المستدامة و ربطها بفكرة دراسة الجدوى الاقتصادية لاستخدام الطاقات المتجددة، وتوصل في دراسته إلى أن استخدام الطاقة الشمسية في المناطق الصحراوية فكرة ناجعة و تستحق التشجيع و تخصيص استثمارات إضافية وفق السياسة العامة للطاقة في الجزائر.

الدراسة الثانية :

مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير "بوعشير مريم" و كانت حول دور و أهمية الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة حيث توصلت في دراستها إلى أن الطاقات المتجددة هي أفضل حل لمشكلة الطاقة و البيئة.

سابعاً- مناهج الدراسة :

في سبيل الوصول إلى الإجابة على الإشكالية المطروحة في بحثنا، ونظرا لطبيعة موضوع دراستنا و محاولة الوصول إلى كافة جوانبه و تطلعاته كان لزاما علينا اعتماد مجموعة من المناهج المتعارف عليها في جميع البحوث و الدراسات الاقتصادية و تتمثل في :

1 – **المنهج التاريخي:** و ذلك من خلال توضيح المسار التاريخي لمجموعة من المفاهيم منها نشأة و تطور مفهوم التنمية المستدامة، و ظهور فكرة الطاقة المتجددة بالجزائر.

2 - **المنهج الوصفي التحليلي :** حيث يظهر الأسلوب الوصفي عندما تطرقنا لمختلف المفاهيم العامة الواردة في البحث، أما الأسلوب التحليلي فهو مستعمل لربط مختلف الجوانب بين الطاقة المتجددة و التنمية المستدامة.

3 - المنهج التطبيقي: و ذلك من خلال تسليط الضوء على مشاريع الطاقة المتجددة المنجزة والتي هي في قيد الإنجاز في الجزائر.

ثامنا- مصادر الدراسة :

عند تحليلنا لإشكالية البحث تم الاعتماد على عدة مصادر من بينها:

1- الكتب و المجالات المتخصصة باللغتين العربية و الفرنسية.

2- الملتقيات و الندوات.

3- التوصيات و التقارير.

4- النصوص التشريعية و التنظيمية للطاقة في الجزائر.

5- الرسائل و الأطروحات المتعلقة بموضوعنا.

6- العديد من مواقع الانترنت بلغات متعددة.

تاسعا- هيكل البحث :

للإجابة على الإشكالية المطروحة في بحثنا ، و من أجل اختبار الفرضيات و لتحقيق أهداف الدراسة كان لزاما علينا تقسيم بحثنا إلى ثلاث فصول كالآتي:

تطرقنا في **الفصل الأول** إلى الإطار الفكري للتنمية المستدامة، حيث مر هذا المفهوم بالعديد من المراحل ليخرج من مفهوم التنمية التقليدي و يحل محله مفهوم جديد على أساس الربط بين جوانب التنمية الاقتصادية و الاجتماعية و البيئية، كذلك حاولنا عرض لأبعاد و مؤشرات التنمية المستدامة، ثم التعرض لأهم إستراتيجياتها و طرق تمويل هذه الإستراتيجيات.

أما في **الفصل الثاني** فتناولنا فيه الطاقة بنوعها التقليدية و المتجددة بالتركيز على هذه الأخيرة باعتبارها موضوع بحثنا، حيث تطرقنا إلى مفهوم الطاقة التقليدية مصادرها و أهم آثار استغلالها على البيئة، ثم بعد ذلك تعرضنا إلى الطاقة المتجددة من خلال تعريفها، أسباب اللجوء إليها و مصادرها و أخيرا إلى آليات تمويل المشاريع الاستثمارية في مجال الطاقات المتجددة مع الإشارة إلى المخاطر التي تعترض هذا النوع من التمويل و سبل تجاوزها.

أما **الفصل الثالث** و الأخير فقد كان بعنوان واقع الطاقة المتجددة في الجزائر حيث تطرقنا فيه لأهم الهياكل و الهيئات العاملة في مجال الطاقة المتجددة و إمكانات الجزائر من هذه الطاقة، كما تناولنا في هذا الفصل طرق و آليات تمويل مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر و المعوقات التي تحول دون تقديم التمويل اللازم لهذه المشاريع مع اقتراح بعض الحلول لهذه المعوقات و أخيرا تعرضنا إلى آفاق الطاقة المتجددة في الجزائر.

تمهيد

بدأ مفهوم التنمية المستدامة يطفو على السطح بقوة منذ أواخر القرن الماضي، ليحتل مكان الصدارة لدى الباحثين والمهتمين بالبيئة وصناع القرار إذ أن موضوع التنمية المستدامة كان و مازال يشكل تحد لا يستهان به للمجتمعات في الماضي والحاضر وانشغالا لأجيال المستقبل .

حيث أن هذا المفهوم الجديد الذي يعتبر بأن تلبية حاجات الأجيال الحاضرة و تحقيق الرفاه الاجتماعي لا يمكن أن يكون على حساب قدرة الأجيال القادمة و ذلك من خلال الحفاظ على قاعدة الموارد الطبيعية وزيادتها، كما يدعو إلى ضرورة دمج البعد البيئي في السياسات التنموية الاقتصادية و الاجتماعية.

وسنحاول من خلال هذا الفصل أن نبرز أهم الجوانب المتعلقة بالتنمية المستدامة ففي المبحث الأول سوف نتعرض إلى ماهية التنمية المستدامة من خلال تمييزها عن باقي مفاهيم التنمية الأخرى، أما في المبحث الثاني سوف نتطرق إلى أبعاد التنمية المستدامة و مؤشراتها، وفي المبحث الثالث إلى إستراتيجيات التنمية المستدامة و مصادر تمويلها.

المبحث الأول: الإطار النظري للتنمية المستدامة:

تكتسي التنمية المستدامة أهمية كبيرة تعتبر كهدف رئيسي تسعى لتحقيقه معظم الدول، ولعل التنمية المستدامة أهم مرحلة من المراحل المختلفة التي مرت بها التنمية و هذا ما سنتعرض إليه في هذا المبحث في مفهوم التنمية المستدامة ونشأتها، أهدافها و متغيراتها الأساسية، مبادئها و خصائصها.

المطلب الأول: مفهوم التنمية المستدامة ونشأتها.

جاء مفهوم التنمية المستدامة كبديل موسع لمفاهيم تنموية سابقة، وسنوضح ذلك من خلال المراحل المختلفة التي مر بها هذا المفهوم ونشأته.

الفرع الأول: مفهوم التنمية المستدامة

إن مفهوم التنمية المستدامة لم يظهر دفعة واحدة بل سبقته مراحل للتعريف المختلفة للتنمية تمثلت هذه المراحل في:

أولاً- المرحلة الأولى: التنمية بمعنى النمو.

تطورت مفاهيم التنمية الاقتصادية في الفكر الاقتصادي المعاصر في معظم خمسينيات و بداية ستينيات القرن العشرين، حيث كانت فكرة التنمية مرادفة لإجمالي النمو المحقق وكانت تعبر عن عملية تراكم الرأس المال البشري بهدف زيادة الدخل القومي¹ كما يمكن تعريف التنمية الاقتصادية على أنها العملية التي يرتفع بموجبها الدخل الحقيقي خلال فترة ممتدة من الزمن².

إلا أنه هناك اختلاف و تمييز بين مصطلحي النمو والتنمية حيث أن التنمية هي تغيير متواصل و تلقائي في الوضع الساكن أو المستقر بهدف التعديل، و الحلول محل حالة التوازن الموجودة سابقا إلى الأبد، أما النمو فهو التغيير التدريجي و المطرد على المدى الطويل و يتحقق بارتفاع عام في معدل الادخار و السكان³.

ثانياً- المرحلة الثانية: التنمية و فكرة النمو والتوزيع.

إن هذا المدخل يختلف عن غيره من مداخل التنمية أو النمو الأخرى، فمدخل الدخل ينظر للنمو الاقتصادي على أنه حدوث زيادة في متوسط الدخل الحقيقي، و من الواضح أن هذا المدخل يهمل كيفية توزيع هذه الزيادة في الدخل بين طبقات المجتمع، كما لا يتعرض للتحسن في نوعية الحياة البشرية، أما في هذه المرحلة و التي

1- حسين عبد المطلب الأسرج، " التكامل بين التنمية والاستثمار وحقوق الإنسان الاقتصادية"، مداخلة مقدمة ضمن المؤتمر العربي السادس للإدارة والبيئة حول "التنمية البشرية وأثرها على التنمية المستدامة"، مصر، 2007، ص181.
- فليح حسن خلف، "التنمية والتخطيط الاقتصادي"، جدار للكتاب العالمي، عمان، 2006، ص171.
3- جدي عبد الحليم، " الفلاحة والتنمية الذاتية-بلدية الركنية- "مذكرة تخرج مقدمة لنيل شهادة الماجستير، تخصص نقود ومالية، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير، جامعة 08 ماي 1945- قالمة، 2004/2003 صص 11- 12.

غطت تقريبا الفترة من نهاية الستينات وحتى منتصف العقد السابع من القرن العشرين فقد بدأ مفهوم التنمية يشمل أبعادا اجتماعية بعدما كان يقتصر على الجوانب الاقتصادية فقط¹.

ثالثا- المرحلة الثالثة: التنمية الشاملة.

امتدت هذه المرحلة من منتصف السبعينات حتى منتصف ثمانينات القرن العشرين، وظهر فيها مفهوم التنمية الشاملة و التي تعني الاهتمام بجميع جوانب المجتمع و الحياة و تصاغ أهدافها على أساس تحسين ظروف السكان العاديين و ليس من أجل زيادة معدلات النمو الاقتصادي فقط، بمعنى أنها تهتم أيضا بتركيب هذا النمو و توزيعه على المناطق و السكان²، و التنمية الشاملة و إن كانت تعني الاهتمام بجميع جوانب الحياة إلا أن القيمين على برامجها يجب أن يهتموا أيضا بتطوير البنى التحتية على أسس علمية و تكنولوجيا حديثة دون الضرر بعناصر البيئة المحيطة³.

رابعا-المرحلة الرابعة: التنمية المستدامة.

1- العلاقة بين البيئة و التنمية.

إن البيئة و التنمية أمران متوافقان و يعتمد كل منهما على الآخر، فلا ينبغي أن تكون التنمية ملائمة للبيئة فقط بل ينبغي أن تكون ملائمة أيضا لثقافة النظم الاجتماعية و المكان الذي تتم فيه و زمانها. و التنمية البيئية تشمل مجموعة من السياسات و الإجراءات التي تتخذ للانتقال بالمجتمع إلى وضع أفضل باستخدام التقنية المناسبة للبيئة و الأخذ بالإعتبارات البيئية بوصفها عاملا حاكما و أساسيا و ذلك لتحقيق التوازن بين بناء الموارد الطبيعية و هدم الإنسان لها في ظل سياسات وطنية و دولية للمحافظة على هذا التوازن خلال مدة زمنية محددة.

وقد كان للتغيرات التقنية السريعة في بداية التسعينات أثر مهم في انتشار صناعات الأبحاث و التنمية و الصناعات المرتكزة على المعرفة و اعتبارها القاعدة للتنافس في الأسواق العالمية،ولكن هذا الإنتشار دفع بالإنسان إلى أن يتوسع في مشاريعه التنموية على حساب البيئة حتى أصبح الأمر خطيرا و هذا ناتج عن غياب الوعي بالعلاقة التي تربط بين التنمية و المحافظة على البيئة.

من هنا بدأ الاهتمام العالمي للعمل الجاد نحو التوفيق بين متطلبات التنمية و التقدم الصناعي و حماية البيئة و الموارد الطبيعية و العمل للحد من الآثار السلبية على عناصر الحياة و نتج عن الارتباط الوثيق بين البيئة و التنمية إلى ظهور مفهوم (التنمية المستدامة)⁴.

1 - عبد القادر محمد عطية، " اتجاهات حديثة في التنمية " الدار الجامعية،الإسكندرية، 2002، ص49.
- عثمان محمد غنيم، ماجدة أبو زنت، " التنمية المستدامة - فلسفتها وأسايب تخطيطها وأدوات قياسها "، دار صفاء، عمان، 2007، ص 2.20
3 - كميل حبيب، حازم النبي، " من النمو والتنمية إلى العولمة و الغات "، المؤسسة الحديثة للكتاب، لبنان، 2000 ص 146.
4 -سحر قدور الرفاعي،"التنمية المستدامة مع تركيز خاص على الإدارة البيئية"،مداخلة مقدمة ضمن المؤتمر العربي الخامس للإدارة البيئية حول : "المنظور الاقتصادي للتنمية المستدامة -التجارة الدولية وأثرها على التنمية المستدامة"، تونس، 2006،ص ص 24،23.

2- مفهوم الاستدامة.

تميز العقد الأخير من القرن الماضي بميلاد مفهوم الإستدامة الذي يعد بمثابة مفهوما حديثا ثوريا في الفكر التنموي وقد تمت صياغته من خلال تقرير "مستقبلنا المشترك" الصادر عن اللجنة العالمية للتنمية و التخطيط بالأمم المتحدة سنة 1987م تحت رئاسة رئيسة وزراء دولة النرويج سابقا (جروها رلم برنتلاند) إذ يقوم هذا المفهوم على الدمج بين الحاجيات الاقتصادية و الإجتماعية و البيئية¹. و تعرف الاستدامة على أنها²:

- حالة الاستدامة هي حالة لا تتناقض فيها المنفعة عبر الزمن.
- حالة الاستدامة هي حالة لا يتناقض فيها الاستهلاك عبر الزمن.
- حالة الاستدامة هي حالة تكون فيها إدارة الموارد بحيث تحافظ على فرص الإنتاج للمستقبل.
- حالة الاستدامة هي حالة لا يتناقض فيها خزين رأس المال الطبيعي عبر الزمن.
- حالة الاستدامة هي حالة تدار فيها الموارد بحيث يحافظ على إنتاج مستدام من خدمات الموارد.

3- مفهوم التنمية المستدامة:

تعددت تعريفات التنمية المستدامة، فثم ما يزيد عن ستين تعريفا لهذا النوع من التنمية، و عموما ورد مفهوم التنمية المستدامة لأول مرة في تقرير اللجنة العالمية للبيئة و التنمية عام 1987م، و عرف التنمية المستدامة في هذا التقرير على أنها: "تلك التنمية التي تلبي حاجات الحاضر دون المساومة على قدرة الأجيال المقبلة في تلبية حاجياتهم"³

و هناك صنفين من التعاريف للتنمية المستدامة هما⁴:

- الصنف الأول: يمثل تعاريف مختصرة سميت بالتعاريف الأحادية للتنمية المستدامة، وهذه التعاريف أقرب للشعارات و تفتقد للعمق العلمي والتحليلي منها:
 - التنمية المستدامة هي التنمية المتجددة و القابلة للاستمرار.
 - التنمية المستدامة هي التنمية التي لا تتعارض مع البيئة.
 - التنمية المستدامة هي التي تضع نهاية لعقلية لا نهائية الموارد الطبيعية.
- الصنف الثاني: تمثل تعاريفا أكثر شمولاً ومنها:
- هي التنمية التي تفي باحتياجات الحاضر دون الإضرار بقدرة أجيال المستقبل على الوفاء باحتياجاتها، و هي تفترض حفظ الأصول الطبيعية لأغراض النمو و التنمية في المستقبل.

1 - عماد علي العربي ، " حوليات جامعة قلمة للعلوم الاجتماعية والإنسانية " ، العدد: 03 جامعة 08 ماي 1945 - قلمة-2009 ، ص 45.
2 - محمد صالح تركي القرشي، " علم اقتصاد التنمية "، إثراء للنشر والتوزيع، عمان 2009 ، ص 35 .
3 - عثمان محمد غنيم، ماجدة أبو زنت، مرجع سبق ذكره، ص 25.
4 - رواء زكي بونس الطويل، " التنمية المستدامة والأمن الاقتصادي في ظل الديمقراطية وحقوق الإنسان " ، دار زهران، دون ذكر سنة النشر، ص ص 79-80.

- هي تنمية إقتصادية و إجتماعية متوازنة و متناغمة, تعني بتحسين نوعية الحياة، مع حماية النظام الحيوي
 - هي التنمية التي تقوم أساسا على وضع حوافز تقلل من التلوث و تقلل من حجم النفايات و المخلفات و تقلل من حجم الإستهلاك الراهن للطاقة و تضع ضرائب تحد من الإسراف في استهلاك الماء و الموارد الحيوية.
- كما تعرف التنمية المستدامة على أنها:

"إدارة قاعدة الموارد الطبيعية و صيانتها و توجيه التغيرات التكنولوجية و المؤسسية بطريقة تضمن تلبية الإحتياجات البشرية للأجيال الحالية و المقبلة بصورة مستمرة، فهذه التنمية المستدامة تحافظ على الأراضي و المياه و النبات و الموارد الوراثية الحيوانية بحيث لا تحدث تدهورا في البيئة و تكون ملائمة من الناحية التكنولوجية و سليمة من الناحية الإقتصادية و مقبولة من الناحية الإجتماعية"¹.

من خلال التعارف السابقة يمكن إعطاء تعريف شامل للتنمية المستدامة على أنها: " تلك التنمية التي تسعى لتحسين نوعية الحياة للإنسان، ولكن ليس على حساب البيئة، و هي في معناها العام لا تخرج عن كونها عملية إستخدام الموارد الطبيعية بطريقة عقلانية، بحيث لا يتجاوز هذا الإستخدام للموارد معدلات تحددها الطبيعة وبالذات في حالة الموارد غير المتجددة، أما بالنسبة للموارد المتجددة، فإنه يجب الترشيد في استخدامها، إلى جانب محاولة البحث عن بدائل لهذه الموارد، لتستخدم رديفا لها لمحاولة الإبقاء عليها أطول فترة زمنية ممكنة، وفي كلا الحالتين فإنه يجب أن تستخدم الموارد بطرق و أساليب لا تقضي إلى إنتاج نفايات بكميات تعجز البيئة عن امتصاصها وتحويلها، على اعتبار أن مستقبل السكان وأمنهم في أي منطقة في العالم مرهون بمدى صحة البيئة التي يعيشون فيها"².

الفرع الثاني: نشأة التنمية المستدامة.

إن ظهور بوادر التنمية المستدامة (sustainable développement) كان في بداية عقد السبعينات، و تبلورت بصورة شبه كاملة في نهاية عقد الثمانينات و بداية عقد التسعينات، إذ يمثل مؤتمر ستوكهولم 1972 م البدايات الأولى للاهتمام بمفهوم التنمية المستدامة بوصفه أول مناقشة حقيقية لقضايا البيئة على مستوى العالمي.

ومع بداية عقد الثمانينات أخذت قضايا البيئة تتأثر بإهتمام علمي و فكري كبير، حيث برز هذا المفهوم في (تقرير الإتحاد العالمي للمحافظة على الموارد الطبيعية) عام 1981م الذي خصص بأكمله حول القضايا المتعلقة بالتنمية المستدامة. ولكن على الرغم من أهمية ما جاء في هذا التقرير، إلا أن الولادة الحقيقية لمفهوم التنمية المستدامة برزت عام 1987م كنموذج سياسي وإنمائي جديد من خلال التقرير المعنون (مستقبلنا المشترك) الذي نشرته اللجنة العالمية المعنية بالتنمية و البيئة و المعروف أيضا ب (تقرير بروترلاندر)، وكان من شأن تقرير

1 - قالي نبيلة، "التنمية من النمو إلى الاستدامة"، مداخلة مقدمة ضمن المؤتمر العلمي الدولي حول: التنمية المستدامة والكفاءة الإستخدامية، كلية العلوم الإقتصادية و علوم التسيير جامعة فرحات عباس، سطيف، 08/07 أفريل 2008.

2 - عثمان محمد غنيم، ماجدة أبو زنط، مرجع سبق ذكره ص ص 25-26.

(مستقبلنا المشترك) أن حرك عملية توجت بمؤتمر الأمم المتحدة المعني بالتنمية و البيئة الذي عقد في (ريودي

المرحلة	مفهوم التنمية	الفترة الزمنية	محتوى التنمية و درجة التركيز	أسلوب المعالجة	المبدأ العام للتنمية بالنسبة المرحلة للإنسان
---------	---------------	----------------	------------------------------	----------------	--

جانيرو البرازيلية) عام 1992 و الذي يعرف أيضا (بقمة الأرض)¹ حيث شارك فيه 185 بلد و120 رئيس دولة و 30 ألف خبير و أعدت رزنامة القرن الواحد و العشرين التي طالبت بمعالجة المشاكل البيئية، وقد اعتبر مؤتمر المناخ و التنوع الحيوي الذي عقد في برلين في ألمانيا عام 1995م استكمالا لقمة الأرض، حيث حضره أكثر من 3000 مشارك من 180 بلد إضافة إلا المنظمات الدولية و الإقليمية و العربية المهمة بشؤون البيئة². و كنتيجة للإخفاق الكبير الذي تمخض عن مؤتمر ريودي جانيرو، انعقد مؤتمر جوهانسبورغ أو ما يعرف بالقمة العالمية للتنمية المستدامة أو (قمة الأرض الثانية) في سبتمبر 2002م يؤكد على (تنفيذ جدول أعمال القرن 21) فضلا عن تحديد بعض الأهداف الجديدة، مثل تقليص نسبة أولئك الذين لا يتمتعون بالمرافق الصحية الأساسية إلى النصف بحلول عام 2015 و إنتاج و استخدام المواد الكيماوية بحلول عام 2020 بواسطة سبل لا تعود بالضرر على صحة البشر و البيئة، و المحافظة على الأرصد السميكية، و تحقيق خفض كبير في المعدل الحالي للفقر في التنوع البيولوجي عام 2010³

جدول رقم (1) : تطور مفهوم التنمية و محتواها منذ الحرب العالمية الثانية

- 1 - رعد سامي عبد الرزاق التميمي، " العولمة و التنمية البشرية المستدامة في الوطن العربي "، دار دجلة، عمان 2008، ص ص 48-58.
- 2 - محمد الأشرم، " التنمية الزراعية المستدامة-العوامل الفاعلة " مركز دراسات الوحدة العربية، لبنان، 2001 ص 26.
- 3 - رعد سامي عبد الرزاق التميمي، مرجع سبق ذكره، ص ص 57-58.

الفصل الأول : الإطار النظري للتنمية المستدامة

01	التنمية = النمو الاقتصادي	نهاية الحرب العالمية منتصف ستينات القرن العشرين	- اهتمام رئيسي و كبير بالجوانب الاقتصادية -اهتمام ضعيف بالجوانب الاجتماعية - إهمال الجوانب البيئية	معالجة كل جانب من الجوانب معالجة مستقلة عن الجوانب الأخرى	الإنسان هدف التنمية
02	التنمية = النمو الاقتصادي +التوزيع العادل	منتصف الستينات+ منتصف سبعينات القرن العشرين	- اهتمام كبير بالجوانب الاقتصادية - اهتمام متوسط بالجوانب الاجتماعية - اهتمام ضعيف بالجوانب البيئية.	معالجة كل جانب من الجوانب معالجة مستقلة عن الجوانب الأخرى	الإنسان هدف التنمية الإنسان وسيلة التنمية
03	التنمية الشاملة: الاهتمام بجميع الجوانب الاقتصادية و الاجتماعية بالمستوى نفسه	منتصف سبعينات + منتصف ثمانينات القرن العشرين	- اهتمام كبير بالجوانب الاقتصادية - اهتمام كبير بالجوانب الاجتماعية - اهتمام متوسط بالجوانب البيئية.	معالجة كل جانب من الجوانب معالجة مستقلة عن الجوانب الأخرى	الإنسان هدف التنمية الإنسان وسيلة التنمية الإنسان صانع التنمية
04	التنمية المستدامة، الاهتمام بجميع جوانب الحياة الاقتصادية و الاجتماعية و البيئية بنفس المستوى	النصف الثاني من ثمانينات القرن العشرين وحتى وقتنا الحاضر.	- اهتمام كبير بالجوانب الاقتصادية - اهتمام كبير بالجوانب الاجتماعية - اهتمام كبير بالجوانب البيئية.	معالجة كل جانب من الجوانب معالجة متكاملة مع الجوانب الأخرى	الإنسان هدف التنمية الإنسان وسيلة التنمية الإنسان صانع التنمية

المصدر: يوب أمال،سلطان كريمة: "المؤشرات في قياس التنمية المستدامة " -دراسة حالة مديرية البيئة بولاية سكيكدة -" الملتقى الوطني الخامس، إقتصاد البيئة و أثره على التنمية المستدامة، كلية العلوم الإقتصادية و علوم التسيير جامعة 20 أوت 1955، سكيكدة 21 و 22 أكتوبر 2008 ص ص 11-12.

المطلب الثاني: الأهداف و المتغيرات الأساسية للتنمية المستدامة.

تسعى التنمية المستدامة إلى تحقيق العديد من الأهداف كما أنها تركز على جملة من المتغيرات الأساسية.

الفرع الأول: أهداف التنمية المستدامة

كان انعقاد مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة في جوهانسبورغ عام 2002 فرصة لمراجعة و تقييم ما تم تنفيذه في مجال تحقيق التنمية المستدامة خلال الفترة الممتدة ما بين ري ودي جانير و1992 و جوهانسبورغ 2002 و بالرغم من فشل المؤتمر بالخروج بوثيقة سياسية و تنفيذية مقنعة، إلا أنه يمكن من خلال التقرير و المشروعات التي أصدرتها العديد من مؤسسات التنمية المستدامة خلال القرن الحادي و العشرين و التي يمكن إجمالها في النقاط التالية:¹

أولا- الأهداف الاقتصادية و الاجتماعية :

1 - باتر محمد على وردم،"مخاطرة العولمة على التنمية المستدامة"، الأهلية للنشر و التوزيع،الأردن،2003،ص ص 225-233.

1-تعديل أنماط الإستهلاك و جعلها أكثر استدامة:

إن السعي الدائم لتعظيم الرفاهية خاصة في الدول الصناعية نجم عنه استنزاف للموارد الطبيعية نتيجية للإستهلاك المفرط و اللاعقلاني لها،وقد بينت دراسات قامت بها مؤسسات مختصة بالتنمية المستدامة أن العالم بحاجة الى اربعة كواكب مثل كوكب الأرض لتوفير نفس المستوى من الرفاهية السائد في الدول الصناعية لكافة سكان العالم ،وهو مايلتزم ضرورة تغيير السلوكيات الإستهلاكية المفرطة في الدول الصناعية للمساهمة في رفع مستويات المعيشة و الحياة في الدول النامية.

2-مكافحة الفقر و تحقيق المساواة الإجتماعية :

كان للعمالة الإنعكاس السلبي الواضح في اتساع الفجوة مابين الفقراء و الأغنياء،كما عرف عدد الفقراء تزايدا ملحوظا مما جعل من مكافحة الفقراء الهاجس الأول بالنسبة للسياسات التنموية، وتحقيق ذلك لا يتم من خلال إحداث تغيير جوهري في السياسات الإقتصادية و التجارية في العالم،بالإضافة الى ضرورة إعطاء الأولوية عند تخصيص المساعدات التنموية للمناطق الأكثر فقرا في الدول النامية من أجل إخراجها من دائرة الفقر، وذلك من خلال الإستقلال الأمثل لهذه المساعدات التي يجب أن تساهم في تدريب السكان و رفع قدراتهم و كفاءاتهم بشكل مستدام.

3-تعديل مسار العولمة و جعله أكثر توافقا و متطلبات البيئة و العدالة الإجتماعية:

من بين تحديات التنمية المستدامة خلال هذا القرن تعديل مسار العولمة باعتبارها الألية الرئيسية للنشاط الإقتصادي الإجتماعي و السياسي في العالم في العقد الأول من القرن الحادي و العشرون و تؤثر على حياة كل سكان العالم بطريقة او بأخرى،فالبنظر الى مسار العولمة السابق و انعكاساته السلبية و خاصة مساهمته في تركيز الثروة في يد أقلية و تهيمش أكثر و فقرا أكبر في بلدان النامية،فإنه لا بد من تعديل هذا المسار و خاصة الأقتصادي،وجعله أكثر رفقا بالبيئة و التركيبية الإجتماعي للدول النامية و التركيز على هذا الجانب راجع الى كون أن السياسات الأقتصادية و التجارية السائدة في العالم نجم عنها زيادة في الخسائر البيئية،و اختلال في التوازن الإجتماعي و من هناك كان لا بد من إحداث تغيير في سياسات ثلاثي العولمة الإقتصادية و هم منظمة التجارة العالمية،صندوق النقد الدولي و البنك الدولي،و ان تصبح السياسات التجارية أكثر اهتماما بمصالح الغالبية العظمى من سكان العالم من الفقراء و المهمشين.

4-توفير الأمن من خلال استدامة القطاع الزراعي :

في هذا المجال يواجه العالم مجموعة من التحديات نجملها في النقاط التالية :

أ - العمل على عدالة توزيع الغذاء و ضمان وصوله الى الفئات الأكثر فقرا ذلك لأن سياسات التوزيع السائدة حاليا أدت الى زيادة عدد الجياع في العالم، بالرغم من أن كميات الغذاء المنتجة تكفي لتغطية احتياجات ضعف سكان العالم حاليا.

ب - القضاء على الممارسات الزراعية البيئية مثل الإستنزاف المكثف للأراضي و الإستخدام اللاعقلاني للمبيدات و الكيماويات الملوثة للبيئة و المضرة بحياة الإنسان و التوازن الطبيعي

ج - تطوير الزراعة العضوية التي لا تستخدم المبيدات و الكيماويات، و التي تحقق استدامة بيئية و أمنا صحيا.

د - التقليل من انشاز الأغذية المعدلة وراثيا : و التي يخشى البيئيون أن تتسبب مشاكل بيئية و صحية للمستهلكين و الطبيعة البيئية، بينما يخشى من تؤدي الى القضاء على الزراعات التقليدية في الدول النامية، و بالتالي احتكار الموارد الغذائية في العالم من قبل بعض الشركات في الدول المتقدمة.

هـ- تحسين الفاعلية الإقتصادية : أي تشجيع للإدارة المثلى للموارد البشرية و الطبيعية و العالمية بغية السماح لإشباع حاجات التجمعات البشرية من خلال تحميلها المسؤوليات للمؤسسات و المستهلكين إزاء السلع و الخدمات التي ينتجونها و يستخدمونها من خلال إقرار السياسات الحكومية المقبولة مثل مبدأ (ملوث/مستخدم-دافع الضرائب و تحمل التكاليف البيئية و الاجتماعية، و اقتصاد الضرائب)¹.

ثانيا - الأهداف البيئية :

1-الإندماج و التكامل البيئي :

أي اندماج اهتمام الحفاظ على الحيوية و التنوع الجيني في مجمل أعمال المجتمعات البشرية و كذلك الأنواع و كل النظم البيئية الطبيعية، الأرضية و الفضائية عبر إجراءات حماية جودة البيئة و الإدارة المستمرة لاستثمار الحيوانات و النباتات و استهلاكها.²

2-حماية المناخ العالمي من خلال تغيير سياسات الطاقة :

تعتبر ظاهرة التغير المناخي من أهم التحديات البيئية التي تواجه العالم خلال هذا القرن بالنظر الى تزايد حدتها و انعكاساتها السلبية المتعددة، و هي ظاهرة ناجمة عن ارتفاع درجات حرارة الأرض الناجمة بدورها عن

1 - بوغليظة إلهام، بوغفار امال، "إقتصاد البيئة و أدوات تحقيق التنمية المستدامة"، مداخلة مقدمة ضمن الملتقى الوطني الخامس حول :إقتصاد البيئة و أثره على التنمية المستدامة، الملتقى الوطني الخامس، كلية العلوم الإقتصادية و علوم التسيير، جامعة 20 اوت 1955-سكيكدة، 11-12 نوفمبر 2008، ص6.
2 - محمد مرعي مرعي، "دور الإدارة الرشيدة للحكومات المركزية و المحليات و القطاع الخاصو المجتمع المدني في التنمية المستدامة"، المؤتمر العربي الرابع للإدارة البيئية:التنمية المستدامة و الإدارة المجتمعية، البحرين، دون ذكر سنة النشر، ص69.

الإستخدام المكثف للوقود الأحفوري و انبعاثات الكربون و عليه فإن مواجهة مثل هذه الكارثة البيئية يتطلب إحداث تغيير هيكلي في سياسات و تقنيات استخدام الطاقة و خاصة التقليل من انبعاثات الكربون و تطوير الطاقات المتجددة و النظيفة.

3-حماية التنوع الحيوي و الإستخدام المستدام للموارد البيولوجية:

يعرف التنوع الحيوي و التوازن البيئي تدميرا مستمرا بسبب السياسات التنموية الخاطئة المنتهجة و هو ما جعل من حماية التنوع الحيوي و حماية الكائنات الحية من الإنقراض قضية ذات أهمية قصوى حتى من خلال المعايير الاقتصادية و التنموية لا البيئة فقط،ومن بين القضايا التنموية المرتبطة بالتنوع الحيوي قضية العدالة في توزيع فوائد التنوع الحيويو قد نصت على ذلك إتفاقية التنوع الحيوي التي أقرت في ري ودي جانيرو عام 1992.

4-حماية التربة و مكافحة التصحر :

من بين الأخرى التي تواجهالتنية المستدامة هي حماية التربة من الإنجراف و التصحر الذي بات يهدد مساحات واسعة من العالم حيث نجد أن التصحر الذي يمتد حوالي 30% من الأراضي في العالم،وهو ما أدى الى تدمير القاعدة الإنتاجية للمجتمعات الريفية و المحلية في معظم بلدان العالم الثالث،و استعادة خصائص التربة الإنتاجية يتطلب بذل مجهودا إضافيا في الإستصلاح في الدول النامية و دعم سياسي حكومي من طرف حكوماتها،كما يتطلب دعما ماليا من طرف الدول الصناعية.

5-الاستخدام المستدام للموارد المائية و تأمين المياه النظيفة في العالم الثالث :

من بين المشاكل التي تواجه العالم في هذا القرن هو مشكلة شح المياه و تلوثها،والتي تعتبر قنبلة تنموية و سياسية موقوتة وحتى و إن كانت القضية مؤجلة نوعا ما بالنسبة للدول الصناعية،الا انه لا بد من تكثيف الجهود من جميع الأطراف من أجل الوصول الى استخدام مستدام للموارد المائية.

بهذا نكون قد إستعرضنا بعض التحديات التي تواجه التنمية المستدامة خلال هذا القرن،ونظرا لكون التحديات البيئية و المتغيرات المناخية تعتبر من أهم التحديات سنحاول من خلال الفصول المتبقية من هذا البحث تسليط الضوء على واحدة من أهم التحديات و هي تغيير سياسات الطاقة و إيجاد طاقة بديلة نظيفة صديقة للبيئة بإمكانها جر قاطرة التنمية الاقتصادية و الحفاظ على البيئة في نفس الوقت.

الفرع الثاني: المتغيرات الأساسية المؤثرة في التنمية المستدامة: تتمثل هذه المتغيرات أساسا فيما يلي:¹

أولا- مكانة الإنسان في تعاريف التنمية المستدامة:

يعتبر الإنسان محور التنمية وغايتها وبالتالي فإن أي تعريف للتنمية المستدامة لا يضع التنمية البشرية في الصدارة يعد تعريفا قاصر فيجب أن يتم نسج التنمية حول البشر وليس البشر حول التنمية، ويشير تقرير التنمية البشرية (الصادر عن برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNHDP) United nation développement program إلى أن البشر هم محور الإهتمام وتؤكد تعريفات التنمية المستدامة على أنه ينبغي أن تكون المشاركة بحيث يشارك الناس بحرية في صنع القرارات التي تؤثر في حياتهم سياسيا واقتصاديا واجتماعيا ثانيا-مكانة العدالة في تعريف التنمية المستدامة :

يتضمن مفهوم التنمية المستدامة الإنصاف أو العدالة و ذلك من خلال إنصاف الأجيال البشرية التي لم تولد بعد و أخذ مصالحها في الاعتبار عند وضع السياسات الاقتصادية، و من جانب آخر إنصاف الذين يعيشون اليوم و لا يجدون فرص متساوية للحصول على الموارد الطبيعية والخيرات الاقتصادية.

ثالثا- مكانة التكنولوجيا في تعريف التنمية المستدامة :

التنمية المستدامة تتطلب تكنولوجيا جديدة و أنظف و أقر على إنقاذ الموارد الطبيعية للحد من التلوث و المساعدة على استقرار المناخ و استيعاب معدلات النمو في عدد السكان²

المطلب الثالث: مبادئ و خصائص التنمية المستدامة.

تقوم التنمية المستدامة على العديد من المبادئ كما أنها تتميز بمجموعة من الخصائص التي تتميز بها عن باقي المفاهيم الأخرى للتنمية.

الفرع الأول: مبادئ التنمية المستدامة: تتمثل أهم مبادئ التنمية المستدامة في مايلي:³

أولا- تحديد الأولويات بعناية : اقتضت خطورة مشكلات البيئة و ندرة الموارد المالية التشدد في وضع الأولويات، و تنفيذ إجراءات العلاج على مراحل، فكانت خطة العمل البيئي لأوروبا الشرقية (سابقا) التي أعدها البنك العالمي و الإتحاد الأوروبي، وكل البلدان الأعضاء في المنطقة تمثل جهدا رائدا و مؤثرا في هذا الصدد، و هذه الخطة قائمة على التحليل التقني للأثار الصحية و الإنتاجية والايكولوجية لمشكلات البيئة، وتحديد المشكلات

1 - عبد العزيز قاسم محارب "التنمية المستدامة في ظل تحديات الواقع من منظور إسلامي"، دار الجامعة الجديدة، الإسكندرية، 2011، ص ص 174 173.

2 - مصطفى فريد، سمير بوعافية، " مساهمة استراتيجيات الإنتاج الأنظف في تحقيق التنمية المستدامة"، مداخلة مقدمة ضمن الملتقى الوطني الخامس حول: اقتصاد البيئة وأثره على التنمية المستدامة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة 20 أوت 1955، سكيكدة، 21، 22 أكتوبر 2008، ص 3.

3 - خبابة عبد الله، بوقرة رابح، " الوقائع الاقتصادية- العولمة الاقتصادية- التنمية المستدامة " مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية، 2009، ص ص 338-339.

الواجب التصدي إليها بفاعلية. ففي دراسة جرت سنة 1992م تبين أن التلوث بالرصاص يعد من أهم مشكلات البلدان، وأمكن التوقف عن استخدام البنزين المحتوي على مادة الرصاص، و الآن حوالي 50 دولة تعمل جدياً على تحديد الأولويات بمشاركة المجتمع المحلي.

ثانياً- الاستفادة من كل دولار: كانت معظم السياسات البيئية بما فيها السياسات الناجحة مكلفة بدون مبرر، ولا تستطيع البلدان النامية استخدام الأساليب مرتفعة التكاليف التي تستخدم تقليدياً في البلدان الصناعية، ومن ثم بدأت التأكيد على فعالية التكلفة وأفادت الجهود في هذا المجال بلدان عديدة مثل : (التشيك، الشيلي، المكسيك). إن هذا التأكيد يسمح بتحقيق إنجازات كثيرة بموارد محدودة، وهو يتطلب نهجاً متعدد الفروع، ويناشد المختصين والاقتصاديين في مجال البيئة العمل سوياً على تحديد السبل الأقل تكلفة للتصدي للمشكلات البيئية الرئيسية.

ثالثاً- اغتنام فرص تحقيق الربح لكل الأطراف : بعض المكاسب في مجال البيئة سوف تتضمن تكاليف و مفاضلات، و البعض الآخر يمكن تحقيقه كمنتجات فرعية لسياسات صممت لتحسين الكفاءة والحد من الفقر ونظراً لندرة الموارد التي تم تكريسها لحل المشكلات البيئية، منها خفض الدعم على استخدام الموارد الطبيعية و هو أوضح سياسة لتحقيق الربح للجميع.

رابعاً- استخدام أدوات السوق حيثما يكون ممكناً : إن الحوافز القائمة على السوق والرامية إلى خفض الأضرار الضريبية هي الأفضل من حيث المبدأ و التطبيق، فعلى سبيل المثال تقوم بعض الدول النامية بفرض رسوم الإنبعاثات و تدقيق النفايات، رسوم قائمة على قواعد السوق بالنسبة لعمليات الإستخراج. فمثلاً تفرض الصين رسوماً على إنبعاثات ثاني أكسيد الكربون، و تقوم تايلندا وماليزيا بفرض نفس الرسوم على النفايات.

خامساً- الإقتصاد في استخدام القدرات الإدارية و التنظيمية: يجب العمل على تنفيذ سياسات أكثر تنظيماً و قدرة مثل : فرض ضرائب على الوقود، أو قيود الاستيراد لأنواع معينة من المبيدات الحشرية، إدخال مبدأ الحوافز على المؤسسات الصناعية التي تسعى إلى تقليل من الأخطار البيئية.

سادساً- العمل مع القطاع الخاص: يجب على الدولة التعامل بجدية و موضوعية مع القطاع الخاص، بإعتباره عنصر أساسياً في العملية الإستثمارية، وذلك من خلال تشجيع التحسينات البيئية للمؤسسات و توجيه التمويل الخاص نحو أنشطة تحسين البيئة مثل مرافق معالجة النفايات، و تحسين كفاءة الطاقة.

سابعاً- الإشراف الكامل للمواطنين: عند التصدي للمشكلات البيئية لبلاد ما تكون فرص النجاح قوية بدرجة كبيرة، إذا شارك المواطنون المحليون و مثل هذه المشاركة تكون ضرورية للأسباب الآتية:

- 1- قدرة المواطنين على المستوى المحلي على تحديد الأولويات.
- 2- أعضاء المجتمعات المحلية يعرفون حلولاً ممكنة على المستوى المحلي.
- 3- أعضاء المجتمعات المحلية يعملون غالباً على مراقبة مشاريع البيئة.
- 4- إن مشاركة المواطنين يمكن أن تساعد على بناء قواعد جماهيرية تؤيد التغيير.

ثامنا- **توظيف الشراكة التي تحقق نجاحا:** يجب على الحكومات الاعتماد على الارتباطات الثلاثية التي تمثل: (الحكومة-القطاع الخاص منظمات المجتمع المدني، و غيرها) و تنفيذ تدابير متظافرة للتصدي لبعض قضايا البيئة¹.

تاسعا- **تحسين الأداء الإداري المبني على الكفاءة و الفعالية:** فبوسع المديرين البارعين إنجاز تحسينات كبيرة في البيئة بأدنى التكاليف ومن أمثلتها دول أوروبا الشرقية سابقا تمكن أصحاب مصانع صهر الرصاص من خفض نسبة التلوث للهواء والغبار من 80% إلى 60% بفضل تحسين تنظيم المنشآت من الداخل.

عاشرا- **إدماج البيئة من البداية:** عندما يتعلق الأمر بحماية البيئة، فإن الوقاية تكون أرخص كثيرا أو أكثر فعالية من العلاج و تسعى معظم البلدان الآن إلى تقييم و تخفيف الضرر المحتمل من الإستثمارات الجديدة في البنية التحتية و أصبحت معظم البلدان تضع في الحساب التكاليف و المنافع النسبية عند تصميم إستراتيجياتها المتعلقة بالطاقة، كما أنها تجعل من العالم البيئي عنصرا فعالا في إطار السياسات الإقتصادية و المالية و التجارية و البيئة².

مما سبق نستنتج أن المبادئ العشرة يسترشد بها الآن جيل جديد من صانعي السياسة البيئية في العالم، و العقيدة البيئية الجديدة التي تتميز بمزيد من التشدد في إدماج تكاليف و منافع البيئة في تقرير السياسة، يجعل من السكان مكان الصدارة في الإستراتيجيات البيئية، و يشخص و يعالج البواعث السلوكية للإضرار بالبيئة. كما أن هذه المبادئ تعتبر تحديا عاجلا للغاية، و هو تحد يتطلب من الاقتصاديين وكل رجال العلم و المسؤولين المشاركة على نحو كامل في مجابهته.

الفرع الثاني: خصائص التنمية المستدامة:

تحدد خصائص التنمية المستدامة في الجوانب التالية³:

أولا- **التمركز حول البيئة :** يتم التركيز على ارتباط التنمية بالبيئة حيث تؤخذ التكاليف البيئية في الإعتبار ضمن عناصر تكاليف المشروع.

ثانيا- **ذات بعد قومي :** تتطلب التنمية المستدامة بعدا إستراتيجيا لإرتباطها بالبشر والموارد النامية و التلوث الذي لا يعرف الحدود السياسية بين الدول عبر الماء و الهواء و الكائنات الحية.

1 - خبابة عبد الله، " التنمية الشاملة المستدامة والتنفيذ " ،مداخلة مقدمة ضمن المؤتمر العلمي الدولي حول: التنمية المستدامة والكفاءة الإستخدامية للموارد المتاحة، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير، جامعة فرحات عباس، سطيف، 08/07 أفريل 2008 ص 6.

2 - عبد العزيز قاسم محارب، "التنمية المستدامة في ظل تحديات الواقع من منظور إسلامي"، دار الجامعة الجديدة، الإسكندرية، 2011، ص ص 173 174.

3- عبد العزيز قاسم محارب، مرجع سبق ذكره، ص ص 181-183.

ثالثا- الاهتمام بنوعية حياة الإنسان : فالتنمية المستدامة تنمية إنسانية بالدرجة الأولى تهتم بالارتقاء بالإنسان من كافة الجوانب التي تحقق سعادته الحقيقية.

رابعا: تنمية متوازنة : توازن بين التنمية الاقتصادية والاجتماعية و حماية البيئة في نفس الوقت بما يكفل تحقيق التوازن بين أنشطة الإنسان و البيئة بأبعادها المختلفة الاقتصادية، الاجتماعية و السياسية لتحسين فرص حياة الإنسان في حاضره و مستقبله.

خامسا- التركيز على البعد الزمني : فهي تنمية طويلة المدى تؤثر على الجيل الحاضر و الأجيال القادمة.

سادسا-تنمية ذات بعد مستقبلي : فهي تنمية تراعي حق الأجيال القادمة في الموارد الناضبة.

سابعا:بمركز حول ضمان الاحتياجات الأساسية للفرد : تتركز اهتمامات التنمية على الإنسان و تلبية الحاجات الأساسية لتحسين نوعية حياته المادية و المعنوية.

ثامنا- تنمية متكاملة : تراعي البعد البشري و الحفاظ على القيم الاجتماعية و الاستقرار النفسي و الروحي للفرد و المجتمع بضمن الحرية و المساواة و العدالة و الارتباط الوثيق بين التنمية البشرية و التنمية المستدامة.

تاسعا- تنمية تحقق تساوي الفرص: حيث تلبى الاحتياجات الإنسانية و الفرص المتساوية للجميع.

عاشر-تنمية ذات بعد أخلاقي: ترتبط بفكرة العدالة و المشاركة المجتمعية و التكافل و مراعاة الفئات الضعيفة و تلبية إحتياجاتها.

الحادي عشر- تنمية متعددة الأبعاد : تهتم بالجوانب المعنوية و المادية للإنسان.

إضافة إلى الخصائص سابقة الذكر تتميز التنمية المستدامة بما يلي¹:

1- إن التنمية المستدامة تختلف عن التنمية بشكل عام في كونها اشد تداخلا و أكثر تعقيدا، ذلك أن التنمية المستدامة هي التي تسعى لتحقيق التوازن بين النظام البيئي والاقتصادي والاجتماعي و تهتم بتحقيق أقصى قدر من النمو والارتقاء في كل نظام من الأنظمة الثلاثة.

2- التنمية المستدامة تتوجه أساسا إلى تلبية متطلبات و احتياجات أكثر الشرائح فقرا في المجتمع و تسعى إلى الحد من تقاوم الفقر في العالم.

3- للتنمية المستدامة بعد نوعي يتعلق بتطوير الجوانب الروحية و الثقافية و الإبقاء على الخصوصية الحضارية للمجتمعات.

4- لا يمكن في حالة التنمية المستدامة فصل عناصرها و قياس مؤشراتنا بشكل دقيق لشدة تداخل الأبعاد الكمية و النوعية.

5- يتميز مفهوم التنمية المستدامة بصفة تجعله مفهوما منفردا عن المفاهيم التنموية الأخرى فهو لا يرى الإنسان

1 - مجمد محمود حسن أبو قطيش، " دور الوقف في التنمية الاجتماعية المستدامة - دراسة حالة الأوقاف في الأردن"، رسالة مقدمة نيل شهادة الماجستير في العمل الاجتماعي، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية، 2002 ، ص 22.

مجرد مورد أو طاقة عمل، أو مجرد عنصر من عناصر الإنتاج بل يرى فيه كائنا أخلاقيا قادرا على الإبداع
يشارك في حياة مجتمعه.

المبحث الثاني: التنمية المستدامة أبعادها و مؤشراتها

تحتاج التنمية المستدامة إلى إحراز تقدم متزامن في أربعة أبعاد على الأقل هي الأبعاد الاقتصادية و
الاجتماعية و البيئية و التكنولوجية و قد جرت العادة على استخدام المؤشرات أو الأدلة لقياس مدى التقدم
المحقق في مجال التنمية المستدامة و هذا ما سنتناوله في هذا المبحث من خلال التعرض إلى أبعاد و مؤشرات
التنمية المستدامة.

المطلب الأول: أبعاد التنمية المستدامة

إن التعريفات المعالجة في التنمية المستدامة تتضمن أبعادا متعددة متنوعة ومتداخلة فيما بينها والتفاعل
بين هذه الأبعاد من شأنه أن يساهم في تحقيق تطور ملحوظ بالنسبة للتنمية المستهدفة ورغم تعدد الأبعاد فإننا
سنتطرق إلى أهمها:

الفرع الأول: الأبعاد الاقتصادية: تتمثل الأبعاد الاقتصادية في مايلي:¹

أولاً- **حصة الاستهلاك الفردي من الموارد الطبيعية** : فبالنسبة للأبعاد الاقتصادية التنمية المستدامة و يلاحظ أن
سكان الدول المتقدمة يستغلون قياسا على مستوى نصيب الفرد من الموارد الطبيعية في العالم أضعاف ما
يستخدمه سكان البلدان النامية، فمثلا استهلاك الطاقة الناجمة عن النفط والغاز والفحم في الولايات المتحدة
الأمريكية أعلى منه في الهند ب33مرة، و هو في بلدان منظمة التعاون و التنمية الاقتصادية أعلى 10مرات في
المتوسط منه في البلدان النامية مجتمعة

ثانيا- **إيقاف تبديد الموارد الطبيعية** : للموارد الطبيعية أهمية قصوى بالنسبة للإنسان لأنها مصدر المواد الخام

1 - بوعشة مبارك، " التنمية المستدامة- مقارنة اقتصادية في إشكالية المفاهيم "، مداخلة مقدمة ضمن المؤتمر العلمي الدولي حول: "التنمية المستدامة
والكفاءة الإستخدامية"، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير جامعة فرحات عباس- سطيف - 08/07 أفريل 2008، ص ص 7،8.

الصالحة للإنتاج و السلع والخدمات التي تشبع حاجاته المادية و تلبي رغباته المختلفة¹، فالتنمية المستدامة بالنسبة للبلدان الغنية تتلخص في إجراء تخفيضات متواصلة في مستويات الإستهلاك المبددة للطاقة و الموارد الطبيعية و إحداث تغيير جذري في أسلوب الحياة، و لا بد في هذه العملية من التأكد من عدم تصدير الضغوط البيئية إلى البلدان النامية

ثالثا-مسؤولية البلدان المتقدمة عن التلوث و معالجته : أدى الإستهلاك المتراكم من الموارد الطبيعية مثل المحروقات للدول الصناعية في الماضي إلى إسهامها في مشكلات التلوث العالمي، لذا تقع عليها المسؤولية الكاملة في معالجته مادامت تكسب الموارد المالية و التقنية البشرية الكفيلة باستخدام تكنولوجيا أنظف و استخدام الموارد بكثافة أقل.

رابعا- تقليص تبعية البلدان النامية : ثمة جانب يربط بين الدول الغنية و الفقيرة له تأثير على تحقيق التنمية المستدامة ذلك أنه بالقدر الذي ينخفض فيه الإستهلاك للموارد الطبيعية في الدول الصناعية يتباطأ نمو صادرات هذه المنتجات في الدول النامية و تنخفض أسعارها، مما يحرم الدول النامية من إيرادات تحتاج إليها لتحقيق تنميتها الاقتصادية و الاجتماعية، لأجل ذلك لا بد على الدول النامية الإعتدال على نمط تنموي يقوم على الإعتدال على الذات لتنمية القدرات الذاتية و تأمين الاكتفاء الذاتي فالتنمية المستدامة في الدول الفقيرة تعني إستغلال الموارد الطبيعية لأغراض التحسين المستمر لمستويات المعيشة و تخفيف عبء الفقر، لأن هناك روابط وثيقة بين الفقر و تدهور البيئة و النمو السريع للسكان و التخلف الناتج عن التاريخ الإستعماري و التبعية المطلقة للقوى الرأسمالية.

خامسا-المساواة في توزيع الموارد : تعتبر الوسيلة الناجعة للتخفيف من عبء الفقر و تحسين مستويات المعيشة مسؤولية كل من الدول الغنية و الفقيرة، و تتمثل هذه الوسيلة في جعل فرص الحصول على الموارد و المنتجات و الخدمات فيما بين جميع الأفراد داخل المجتمع أقرب إلى المساواة.

سادسا- تقليص الإنفاق العسكري : كما تعني التنمية المستدامة أيضا تحويل الأموال من الاتفاق للأغراض العسكرية و أمن الدولة إلى الاتفاق على احتياجات التنمية، من شأن إعادة تخصيص ولو جزء بسيط من المواد المكرسة الآن للأغراض العسكرية للإسراع بالتنمية بشكل ملحوظ².

الفرع الثاني: الأبعاد البشرية

يعني البعد البشري تحقيق معدلات نمو مرتفعة مع المحافظة على استقرار معدل نمو السكان، حتى لا

1 - محمد حامد عبد الله: "اقتصاديات الموارد و البيئة"، الطبعة الثانية، جامعة الملك سعود، الرياض، 2000، ص 30.
2 - الطاهر خامرة: "المسؤولية البيئية والاجتماعية- مدخل لمساهمة المؤسسة الاقتصادية في تحقيق التنمية الاقتصادية- حالة سونطراك"، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية، كلية الحقوق والعلوم الاقتصادية، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة 2007، ص 35.

تفرض ضغوطا شديدة على الموارد الطبيعية، و ذلك بإعادة توجيه الموارد لضمان الوفاء لاحتياجات البشرية الأساسية. إذا أصبح المورد البشري وسيلة و هدفا في آن واحد لعملية التنمية المستدامة¹

و تتمثل الأبعاد البشرية في النقاط التالية²:

أولا- تثبيت النمو الديمغرافي : و تعني التنمية المستدامة العمل على تحقيق تقدم كبير في سبيل تثبيت نمو السكان وهو أمر بدأ يكتسي أهمية بالغة، ليس لأن الزيادة المستمر للسكان لفترة طويلة و بمعدلات شبيهة بالمعدلات الحالية أصبح أمر مستحيلا استحالة واضحة فقط ، بل كذلك لأن النمو السريع يحدث ضغوطا حادة على الموارد الطبيعية و على قدرة الحكومات على توفير الخدمات، كما أن النمو السريع للسكان في بلد أو في منطقة ما يحد من التنمية، و يقلص من قاعدة الموارد الطبيعية الناتجة لإعالة كل ساكن.

ثانيا- مكانة الحجم النهائي للسكان: للحجم النهائي الذي يصل إليه السكان في الكرة الأرضية أهمية أيضا ، لأن حدود قدرة الأرض على إعالة الحياة البشرية غير معروفة بدقة، و توحى الإسقاطات الحالية، في ضوء الاتجاهات الحاضرة للخصوبة، بأن عدد سكان العلم سيستقر عند حوالي 11.6 مليار نسمة، وهو أكثر ضعفا من عدد السكان الحاليين، و ضغط السكان، حتى بالمستويات الحالية، هو عامل متنام من عوامل تدمير المساحات الخضراء، و تدهور التربة والإفراط في استغلال الحياة البرية و الموارد الطبيعية الأخرى.

ثالثا- أهمية توزيع السكان : كما أن لتوزيع السكان أهميته، فالاتجاهات الحالية نحو توزيع المناطق الحضرية و لاسيما تطور المدن الكبيرة لها عواقب بيئية ضخمة، فالمدن تقوم بتركيز النفايات و المواد السامة فتتسبب هذه الأخيرة في كثير من الأحيان في أوضاع لها خطورتها على الناس و تدمر النظم الطبيعية المحيطة بها، ومن هنا فأن التنمية المستدامة تعني النهوض بالتنمية القروية النشيطة للمساعدة على إبطاء الهجرة إلى المدن و تعني اتخاذ تدابير سياسية خاصة من قبيل اعتماد الإصلاح الزراعي. واعتماد تكنولوجيات تؤدي إلى التقليل إلى الحد الأدنى من الآثار البيئية للتحضر.

رابعا- الإستخدام الكامل للموارد البشرية : كما تتطوي التنمية المستدامة على استخدام الموارد البشرية استخداما كاملا، وكذلك بتحسين التعليم و الصحة و محاربة الجوع و من المهم بصورة خاصة أن تصل الخدمات الأساسية إلى الذين يعيشون في فقر مطلق أو في المناطق النائية، و من هنا فإن التنمية المستدامة تعني إعادة توجيه الموارد أو إعادة تخصيصها لضمان الوفاء بالاحتياجات البشرية الأساسية مثل تعليم القراءة و الكتابة و توفير الرعاية الصحية الأولية، و المياه النظيفة، و التنمية المستدامة تعني، فيما وراء الاحتياجات الأساسية. تحسين الرفاه الاجتماعي، و حماية التنوع الثقافي، و الإستثمار في رأس المال البشري، بتدريب المربين و العاملين في

1 - نوال بونشادة، "الرؤى الإستراتيجية للتنمية الاقتصادية المستدامة بين الفكر الوضعي و الفكر الإسلامي" ، مداخلة مقدمة ضمن المؤتمر العلمي الدولي حول: التنمية المستدامة والكفاءة الإستخدامية للموارد المتاحة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس- سطيف - أيام 08/07 أبريل 2008 ص 7.

2 - عبد السلام أديب، "الحوار المتمدن"، عن الموقع: [http:// www.ahewar-org](http://www.ahewar-org) ، بتاريخ 2012/02/23، على الساعة 16:34.

الرعاية الصحية الأولية.

خامسا- الصحة و التعليم : ثم إن التنمية البشرية تتفاعل تفاعلا قويا مع الأبعاد الأخرى للتنمية المستدامة، من ذلك مثلا أن السكان الأصحاء الذين نالوا من التغذية الجيدة بما يكفيهم للعمل، ووجود قوة العمل الحسنة للتعليم، أمر يساعد على التنمية الإقتصادية و من شأن التعليم أن يساعد المزارعين من سكان البادية على حماية الغابات وموارد التربة و التنوع البيولوجي حماية أفضل.

سادسا- تمكين المرأة : لابد من النظر إلى مفهوم تمكين النساء بوصفه مسارا متواصلا يتحرك انطلاقا من التدخلات المنظمة و المفكر فيها في آن واحد، تقوم بوظيفة المحفز على فهم الأهمية الحاسمة التي تتسم بها عملية التمكين الاقتصادي و الاجتماعي و السياسي في عملية التنمية المستدامة¹ و تمكين المرأة و استقلالها الذاتي و تحسين و وضعها السياسي و الاجتماعي و الصحي و الاقتصادي يشكل غاية هامة في حد ذاتها، غاية جوهرية لتحقيق التنمية المستدامة، و من هنا ينبغي أن تكون هناك مشاركة و شراكة تامتان من جانب الرجل والمرأة على السواء في الحياة الإنتاجية و الإنجابية، بما في ذلك تقاسم المسؤوليات من رعاية الأطفال و تربيتهم و إعالة الأسرة².

الفرع الثالث: الأبعاد البيئية

تتمثل هذه الأبعاد البيئية فيما يلي³:

أولا- تدهور التربة : يعني تدهور أو إتلاف التربة تدني نوعية التربة و بالتالي خفض قدرتها الإنتاجية لأسباب طبيعية أو نتيجة للأنشطة البشرية، و يعني تدني نوعية التربة حدوث تغيرات في خواص التربة و في التفاعلات التي تحدث فيها مما يؤثر سلبا على قدرتها على دعم الحياة، و تعتمد وثيقة الأجندة 21 على ضرورة استخدام منهج متكامل لإدارة الأنظمة البيئية و التي تأخذ بعين الاعتبار قدرة الأراضي على عملية التنمية بالموارد و عدم استنزافها وكذلك حماية الأراضي من التلوث و التدهور و التصحر و غيرها من أشكال التأثير على الموارد⁴.

ثانيا- حماية المناخ من الاحتباس الحراري : يعتبر الاستخدام الكثيف للمحروقات مصدرا رئيسيا ملوثا للمواد في المناطق العمرانية و الإحتباس الحراري

و ثقب الأوزون الذي يهدد بتغيير المناخ و المستويات الحالية لانبعاث الغازات الحرارية من أنشطة السكان تتجاوز قدرة الأرض على امتصاصه و لقد إهتمت أجندة الواحد و العشرين بمشاكل الغلاف الجوي الدولية و الإقليمية كحماية المناخ و ظاهرة الإحتباس الحراري.

1 - فهمية شرف الدين، " تمكين المرأة "، الموسوعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة، المجلد الثاني، الأكاديمية العربية للعلوم، لبنان، 2006، ص 264.

2 - عبد الله عطوي، " السكان والتنمية البشرية " دار النهضة العربية، لبنان، 2004 ص 495.

3 - محمد سمير مصطفى، " استراتيجيات التنمية المستدامة"، الموسوعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة -المجلد الأول- الأكاديمية العربية للعلوم ، لبنان، 2006، ص 455.

4 - يسرية محمود سامي، " تدهور التربة والتصحر " ،الموسوعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة - المجلد الثاني - الأكاديمية العربية للعلوم، لبنان، 2006، ص 202.

ثالثا- صيانة المياه العذبة : تعتبر المياه العذبة أكثر أهمية للتنمية و هي أكثر الموارد الطبيعية تعرضا لوضع اقتصادي و اجتماعي صعب و تهتم التنمية المستدامة بهذا المورد المهم لذلك تسعى لوضع حد للإستخدامات المفرطة و المبددة و تحسين كفاءة شبكة المياه في ظل التزايد السكاني باعتبار هذا الأخير مورد معرض للاستنزاف و مورد غير متجدد.

الفرع الرابع: الأبعاد التكنولوجية: تتمثل الأبعاد التكنولوجية فيما يلي:¹

أولا- إستعمال تكنولوجيا أنظف في المرافق الصناعية :

كثيرا ما تؤدي المرافق الصناعية إلى تلويث ما يحيط بها من هواء و مياه و أرض، حيث أنه في البلدان متقدمة النمو، يتم الحد من تدفق النفايات و تنظيف التلوث بنفقات كبيرة، أما في البلدان النامية، فإن النفايات المتدفقة في كثير منها لا يخضع للرقابة، ومع هذا فليس التلوث نتيجة لا مفر منها من نتائج النشاط الصناعي، وأمثلة هذه النفايات المتدفقة تكون نتيجة أيضا للإهمال و الافتقار إلى فرض العقوبات الاقتصادية.

و تعني التنمية المستدامة هنا إلى التحول إلى تكنولوجيات أنظف و أكفأ و تقلص من إستهلاك الطاقة، و غيرها من الموارد الطبيعية إلى أدنى حد فينبغي أن يتمثل الهدف في عمليات أو نظم تكنولوجية تتسبب في نفايات أو ملوثات أقل بالمقام أقل بالمقام الأول، و تعيد تدوير النفايات داخليا، و تعمل مع النظم الطبيعية أو تساندها، و في بعض الحالات يمكن أن تفي التكنولوجيات التقليدية بهذه المعايير و هنا ينبغي المحافظة على هذه التكنولوجيات.

ثانيا- الأخذ بالتكنولوجيات المحسنة وبالنصوص الزاجرة :

التكنولوجيات المحسنة المستخدمة في البلدان النامية كثيرا ما تكون أقل كفاءة و أكثر تسببا في التلوث من التكنولوجيات المتاحة في البلدان الصناعية، و التنمية المستدامة تعني الإسراع بالأخذ بالتكنولوجيات المحسنة، وكذلك بالنصوص القانونية الخاصة بفرض العقوبات في هذا المجال و تطبيقها.

ثالثا- الحد من انبعاثات الغازات :

هدف التنمية المستدامة هو الحد من المعدل العالمي لزيادة انبعاث الغازات الحرارية و الحد من إستخدام المحروقات و البحث عن مصادر جديدة للطاقة الحرارية و على الدول الصناعية اتخاذ خطوات للحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون ، و إكتشاف تكنولوجيا جديدة لاستخدام الطاقة الحرارية بكفاءة أكيدة.

رابعا- الحيلولة دون تدهور طبقة الأوزون :

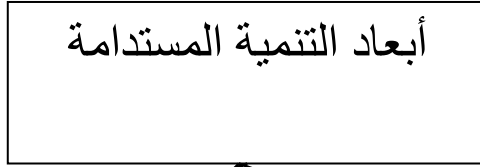
في منتصف عقد الثمانينات من القرن العشرين الفارط أكد العلماء على وجود ثقب في الطبقة الأوزونية فوق المنطقة القطبية (أي حدوث ترقق أوزوني بقدر 40-50% من تركيزه الطبيعي) ومع تفاقم ظاهرة الثقب

1 - بوعشة مبارك، " أبعاد التنمية المستدامة "، مداخلة مقدمة ضمن الملتقى الوطني الخامس حول: اقتصاد البيئة وأثره على التنمية المستدامة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة 20 أوت 1955، سكيكدة أيام 21-22 أكتوبر 2008، ص ص9،10.

الأوزوني هذه تبين الإصابة بالسرطان ناهيك عن الإصابات غير المكتشفة بعد في وجود بقية الكائنات الحية الأخرى¹.

و تعني التنمية المستدامة دون تدهور طبقة الأوزون الحامية للأرض "في اتفاقية كيوتو" جاءت مطالبة بالتخلص تدريجي من المواد الكيميائية المهددة للأوزون².

شكل رقم 1 : أبعاد التنمية المستدامة



المصدر: من إعداد الطلبة

المطلب الثاني: مؤشرات التنمية المستدامة:

تقاس التنمية المستدامة بأربع مؤشرات متمثلة اساسا في المؤشرات الاقتصادية، الاجتماعية، البيئية و التكنولوجية.

الفرع الأول: المؤشرات الاقتصادية: تتمثل المؤشرات الاقتصادية فيمايلي¹ :

أولاً البنية الاقتصادية : و هي تعبر عن الأداء الاقتصادي و التجارة و الحالة المالية.

1- الأداء الاقتصادي : و يمكن قياسه من خلال معدل الدخل القومي للفرد ونسبة الاستثمار في معدل الدخل القومي.

2- التجارة : و تقاس بالميزان التجاري مابين السلع و الخدمات.

3- الحالة المالية : و تقاس عند طريق قيمة الدين مقابل الناتج القومي الإجمالي، وكذلك نسبة المساعدات التنموية الخارجية التي يتم تقديمها أول الحصول عليها مقارنة بالناتج القومي الإجمالي.

ثانياً أنماط الإنتاج و الاستهلاك:

إن أنماط الإنتاج غير المستدامة تستنزف الموارد الطبيعية، لذا لابد من حدوث تغيير جذري في سياسات الإنتاج و الاستهلاك للحفاظ على الموارد و جعلها متاحة أمام سكان العالم الحاليين بشكل متساو، و أهم مؤشرات الأنماط الإنتاجية و الاستهلاكية في التنمية المستدامة هي:

1- استهلاك المادة : ويقاس بمدى كثافة استخدام المادة في الإنتاج والمقصود من المادة هنا كل المواد الخام الطبيعية.

2- استخدام الطاقة : و تقاس عن طريق الإستهلاك السنوي للطاقة لكل فرد نسبة الطاقة المتجددة من الإستهلاك السنوي، وكثافة استخدام الطاقة.

3- إنتاج و إدارة النفايات: و تقاس بكمية إنتاج النفايات الصناعية الخطرة، و إنتاج النفايات المشعة و إعادة

1 - سليمان مهنا، " التخطيط من أجل التنمية المستدامة " ،مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية، العدد الأول، 2009، ص ص 496-497.

تدوير النفايات.

4- النقل و المواصلات : و تقاس بالمسافة التي يتم قطعها سنويا لكل فرد مقارنة بنوع المواصلات (سيارة خاصة، طائرة، مواصلات عامة، دراجة هوائية...).

الفرع الثاني: المؤشرات الاجتماعية: تتمثل المؤشرات الاجتماعية فيما يلي¹:

أولاً- المساواة الاجتماعية : تعكس إلى درجة كبيرة نوعية الحياة و المشاركة العامة و الحصول على فرصة الحياة و تبقى من أكثر قضايا التنمية المستدامة صعوبة في التحقق ، وقد تم إختيار مؤشرين لقياس المساواة الاجتماعية وهما:

1- الفقر: يعتبر الفقر أحد مؤشرات التنمية البشرية و يقيس مؤشر الفقر مدى ابتعاد الفقراء عن خط الفقر المعتمد².

2- المساواة في النوع الاجتماعي : و يمكن قياسها من خلال حساب مقارنة معدل أجر المرأة مقارنة بمعدل أجر الرجل.

ثانيا - الصحة العامة : تتمثل المؤشرات الرئيسية لهذه القضية فيما يلي:

1- حالة التغذية : و تقاس بالحالات الصحية للأطفال.

2- الوفاة : و تقاس بمعدل وفيات الأطفال تحت خمس سنوات و العمر المتوقع عند الولادة.

3- الإصحاح : و يقاس بنسبة السكان الذين يحصلون على مياه الشرب الصحية، و نسبة التطعيم ضد الأمراض المعدية لدى الأطفال و نسبة استخدام موانع الحمل.

ثالثا - التعليم: تتمثل مؤشراتته في:

1- مستوى التعليم : و يقاس بنسبة الأطفال الذين يصلون إلى الصف الخامس من التعليم الابتدائي.

2- محو الأمية : و يقاس بنسبة الكبار المتعلمين في المجتمع.

رابعاً- السكن : تقاس حالة السكن في مؤشرات التنمية المستدامة عادة بمؤشر واحد هو نسبة مساحة السقوف في الأبنية لكل شخص، ومع أن هذا المؤشر عادة ما يرتبط مع الإزدحام و البناء المترکز فانه لم يتم تطوير مؤشر آخر أفضل من بعد.

خامساً- الأمن : يتم قياس الأمن الاجتماعي عادة من خلال عدد الجرائم المرتكبة لكل 100 ألف شخص من سكان الدولة.

سادساً- السكان : هناك علاقة عكسية واضحة ولا جدال فيها بين النمو السكاني و التنمية المستدامة، فكلما زاد

1 - شراف براهيمى ، " التنمية المستدامة من منظور بيئي والمؤشرات المركبة لقياسها "، الملتقى الوطني الخامس حول: اقتصاد البيئة وأثره على التنمية المستدامة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة 20 أوت 1955، سكيكدة، أيام 21/22 أكتوبر، 2008، ص 9.
2 - محمد عدنان وديع، " المؤشرات الاقتصادية والاجتماعية للتنمية المستدامة ، الموسوعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة - المجلد الأول - الأكاديمية العربية للعلوم، لبنان، 2006، ص 475.

معدل النمو السكاني في دولة أو منطقة جغرافية زادت نسبة استهلاك الموارد الطبيعية و نسبة التصنيع العشوائي و النمو الاقتصادي غير المستدام و قد أصبحت النسبة المئوية للنمو السكاني هي المؤشر الرئيسي الذي يتم استخدامه لقياس مدى التطورات اتجاه تخفيض النمو السكاني.

الفرع الثالث: المؤشرات البيئية: تتمثل المؤشرات البيئية فيما يلي¹:

أولاً- الغلاف الجوي: هناك العديد من القضايا الهامة تندرج ضمن إطار الغلاف الجوي و تغيراته، ومنها التغير المناخي و ثقب الأوزون، و نوعية الهواء، و ترتبط تأثيرات هذه القضايا بصورة مباشرة أو غير مباشرة مع صحة الإنسان و استقرار و توازن النظام البيئي² و هناك ثلاث مؤشرات رئيسية تتعلق بالغلاف الجوي هي:

1- التغير المناخي : و تحكمه اتفاقية الأمم المتحدة الخاصة بتغيير المناخ و بروتوكول كيوتو و يتم قياسه من خلال إبعثات غاز ثاني أكسيد الكربون.

2- استنفاد طبقة الأوزون : و تتم متابعتها من خلال إستهلاك الموارد المستنفدة لطبقة الأوزون، و تحكمها اتفاقية فينا و بروتوكول مونتريال.

3- نوعية الهواء : و يتم قياسها من خلال تركيز الملوثات الهوائية البيئية الخارجية للمناطق الحضرية.

ثانياً - الأراضي:

هي قضية معقدة و هامة جدا و ذات تشعبات كثيرة في علاقاتها بالتنمية المستدامة و أهم المؤشرات المتعلقة باستخدام الأراضي هي:

1- الزراعة : ويتم قياسها بمساحات الأراضي المزروعة مقارنة بالمساحات الكلية ، و استخدام المبيدات و المخصبات الزراعية.

2- الغابات : يتم قياسها بمساحة الغابات مقارنة بالمساحات الكلية للأرض، و كذلك معدلات قطع الغابات.

3- التصحر : و يتم قياسه من خلال حساب نسبة الأرض المتأثرة بالتصحر مقارنة بمساحة الأرض الكلية.

4- الحضرنة : و يتم قياسها بمساحة الأراضي المستخدمة كمستوطنات بشرية أو دائمة أو مؤقتة.

ثالثاً- البحار و المحيطات و المناطق الساحلية : بما أن البحار و المحيطات تشغل ما نسبة 70% من مساحة

الكرة الأرضية فإن إدارة هذه المناطق الشاسعة بطريقة مستدامة بيئياً هو أحد أكبر التحديات التي تواجه

البشرية و أهم المؤشرات المستخدمة للمحيطات و المناطق الساحلية مايلي:

1 - عبد اللطيف بلغرس، " المؤشرات القياسية للتنمية المستدامة في إطار التوفيق بين التنمية الاقتصادية و اقتصاد البيئة - مدخل المقارنة الفكرية - مقدمة ضمن الملتقى الوطني الخامس حول: اقتصاد البيئة و أثره على التنمية المستدامة، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير، جامعة 20 أوت 1955، سكيكدة أيام 21-22 أكتوبر، 2008، ص 19-21.

2 - نوزاد عبد الرحمان الهيتي، حسن إبراهيم المهدي، " التنمية المستدامة في دولة قطر - الإنجازات والتحديات - " ، اللجنة الدائمة للسكان، قطر، 2008، ص 27.

1- المناطق الساحلية : و تقاس بتركيز الطحالب في المياه الساحلية و نسبة السكان الذين يعيشون في المناطق الساحلية.

2- مصائد الأسماك : الصيد السنوي للأصناف التجارية الرئيسية.

3- المياه العذبة : لا شك أن المياه هي عصب الحياة الرئيسي، وهي العنصر الأكثر أهمية للتنمية وهي أكثر الموارد الطبيعية تعرضا للإستنزاف و التلوث

و تجد كل الدول التي تتميز بقلّة مصادر المياه نفسها في وضع اقتصادي و اجتماعي صعب، و تقاس نوعية المياه بتركيز الأكسجين المذاب عضوي أ و نسبة البكتيريا المعوية في المياه، أما كمية المياه فتقاس من خلال نسبة كمية المياه السطحية و الجوفية التي يتم ضخها و استنزافها سنويا مقارنة بكمية المياه الكلية.

2- رابعا- التنوع الحيوي : ينبغي أن يوضع التنوع الحيوي في إطار استراتيجيات التنمية المستدامة لأن الموارد الطبيعية هي القاعدة الأساسية لهذه التنمية، كما أن تلبية حاجات الأجيال الحالية دون المساس بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية الحاجات الخاصة بها تعني إدارة الموارد المتاحة بصورة حكيمة و تقتضي العدالة فيما بين الأجيال، أي أن كل جيل يجب أن يحافظ على تنوع قاعدة الموارد الطبيعية، و التعاون من أجل وصول الحق في التنوع الحيوي مماثل لما تمتعت به الأجيال السابقة¹، و يتم قياس التنوع الحيوي من خلال مؤشرين رئيسيين هما:

1- الأنظمة البيئية : و التي يتم قياسها بحساب نسبة المناطق المحمية مقارنة بالمساحة الكلية وكذلك مساحة الأنظمة البيئية الحساسة.

2- الأنواع: و يتم قياسه بحساب نسبة الكائنات المهددة بالانقراض.

الفرع الرابع: المؤشرات التكنولوجية:

تتمثل فيما يلي²:

أولا - خطوط الهاتف الرئيسية لكل 100 نسمة : و يعد هذا المؤشر أهم مقياس لدرجة تطور الاتصالات السلكية و اللاسلكية في أي بلد.

ثانيا - المشتركون في الهاتف النقال لكل 100 نسمة : و يشير هذا المؤشر إلى مستعملي الهواتف

النقالة، المشركين في خدمة هاتفية مستقلة عمومية، آلية تتيح النفاذ إلى الشبكة الهاتفية البديلة العمومية القائمة على أحد التكنولوجيتين الخليوتين التماثلية أو الرقمية.

ثالثا - الحواسيب الشخصية لكل 100 نسمة : يمكن أن يكون عدد الحواسيب الشخصية المتاحة لسكان بلد معين

1 - عصام البدري: " الحياة الأرضية و التنوع الحيوي " الموسوعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة،- المجلد الثاني - الأكاديمية العربية للعلوم، لبنان، 2006، ص 110.

2 - نوزاد عبد الرحمان الهيتي، " التنمية المستدامة في المنطقة العربية الحالة الراهنة و التحديات المستقبلية "، مجلة الجنود، العدد 25، نوفمبر 2008. ص 13 .

مقياس لقدرته على اللحاق بالاقتصاد العالمي، و تعزيز إنتاجيته، و كثافة الحواسيب الشخصية مهما يكن معدلها هي شرط مسبق لتوصيل الانترنت.

رابعا - مستخدمو الأنترنت : يقيس هذا المؤشر مدى مشاركة الدول في عصر المعلومات.

المبحث الثالث- استراتيجيات التنمية المستدامة و مصادر تمويلها:

للوصول إلى تحقيق عملية التنمية المستدامة توضع عدة استراتيجيات و يتم تمويل هذه الاستراتيجيات بالإعتماد على مصادر تمويل مختلفة و هذا ما ناقشناه في هذا المبحث حيث تعرضنا فيه إلى استراتيجيات التنمية المستدامة و مصادر تمويلها.

المطلب الأول: استراتيجيات التنمية المستدامة:

هناك العديد من الإستراتيجيات التي يتم اعتمادها من أجل تحقيق التنمية المستدامة.

الفرع الأول: إستراتيجية التنمية الاقتصادية: و تشمل هذه الإستراتيجية على نوعين من الإستراتيجيات هما إستراتيجية التنمية الاقتصادية المعتمدة على التصنيع و إستراتيجية التنمية الاقتصادية المعتمدة على الزراعة.

أولا- إستراتيجية التنمية المعتمدة على التصنيع :

يعتبر التصنيع حجر الزاوية في عملية التنمية الاقتصادية إذا يتوقف على تصحيح الاختلالات الهيكلية المرتبطة بظاهرة التخلف و يعني التصنيع إتساع القاعدة الصناعية للمجتمع مما يؤدي إلى رفع مستوى و حجم قوى الإنتاج المستخدمة، كذلك فان تطور و تقدم قوى الإنتاج المصاحبة لعملية التصنيع لا بد أن يصاحبها تغير علاقات الإنتاج السائدة و هذه بدورها تدفع عملية التصنيع إلى الأمام. فالعلاقات الإنتاجية السائدة في ورشة الحرفي أو في صناعة صغيرة تختلف عن العلاقة الإنتاجية في مصنع كبير يستخدم الآلات و المعدات الحديثة فالتصنيع له ديناميكية ذاتية قادرة على دفع عجلات النمو إلى الأمام. و يقتضي التصنيع السريع زيادة حجم الاستثمارات الموجهة إلى القطاع الصناعي مما يترتب عليه زيادة حجم القاعدة الصناعية. بزيادة و تعدد الوحدات الإنتاجية الصناعية. و قد يأخذ التصنيع أنماطا متعددة و مسارات شتى فهناك التصنيع عن طريق إستراتيجية النمو المتوازن والنمو غير المتوازن، إستراتيجية التصنيع عن طريق إحلال الواردات و استراتيجيات التصنيع عن طريق التصدير¹.

1 - زرنوخ ياسمين، " اشكالية التنمية المستدامة في الجزائر- دراسة تقييمية -"، رسالة مقدمة لنيل شهادة الماجستير، فرع تخطيط، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، 2006/2005، ص 20.

1- إستراتيجية النمو المتوازن و النمو غير المتوازن:

أ- إستراتيجية النمو المتوازن:

لقد صاغ الأستاذ نيركسه جوهر فكرة الدفعة القوية التي قدمها الباحث روزنشتين رودان – rodan- صيغة حديثة متكاملة أخذت تسمية "إستراتيجية النمو المتوازن" حيث يركز نيركسه على الحلقة المفرغة التي يخلقها ضيق حجم السوق أمام الإستثمار الصناعي مؤكداً على أن كسر هذه الحلقة المفرغة لا يتحقق إلا بتوسع حجم السوق، والذي لا يتحقق إلا بإنشاء جبهة عريضة من الصناعات الإستهلاكية يتحقق فيها التوازن مع التأكيد على ضرورة تحقيق قدر من التوازن بين القطاع الصناعي و القطاع الزراعي، حيث لا يمثل تخلف القطاع الزراعي عقبة أمام نمو القطاع الصناعي، ولم يقصد بالنمو المتوازن لمجموعة من صناعات السلع الإستهلاكية أن تنمو هذه الصناعات بمعدل واحد، بل من المؤكد أنها تنمو بمعدلات مختلفة تتحدد بمرونة الطلب الداخلية للمستهلكين على السلع المنتجة¹.

ولقد وجهت العديد من الانتقادات إلى إستراتيجية النمو المتوازن و من بينها ما يلي²:

- ✓ إن إقامة الصناعات جميعها في آن واحد قد يؤدي إلى زيادة تكاليف الإنتاج مما يجعلها غير مربحة للتشغيل في غياب العدد الكافي من المعدات الرأسمالية، إضافة إلى أن قيام الصناعات الجديدة فإن الطلب على منتجات الصناعات القائمة سوف ينخفض مما يجعلها غير مربحة هي الأخرى.
- ✓ يعتبرها البعض غير واقعية لأنها تفترض توفر موارد ضخمة لتنفيذ برنامجها و هذا غير متوفر في البلدان المتخلفة.
- ✓ إنتقد البعض مسألة تأجيل إنماء الصناعات الإنتاجية لحساب دفعة قوية في إنشاء الصناعات الإستهلاكية الخفيفة، بأن ذلك ليس بالأسلوب الأمثل في الأجل الطويل لأنه سوف يظهر قصوره في تنمية المدخرات الحقيقية في الأجل الطويل و ذلك لزيادة الإستهلاك على حساب الإدخار، ورغم أن تنمية الصناعات الإستهلاكية من شأنها أن تجعل معدل النمو للدخل القومي في المراحل الأولى للتنمية لكنها سوف تتسبب في إبطاء عملية التنمية.
- ✓ يرى البعض أن تطبيق هذه النظرية سوف يشجع على الضغوط التضخمية، لأنه يتطلب موارد كثيرة ليست متوفرة.

1 - محمد عبد العزيز عجمية وآخرون، " التنمية الاقتصادية - دراسة نظرية وتطبيقية -"، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2006، ص 170.
2 - مدحت القرشي، " التنمية الاقتصادية - نظريات وسياسات و موضوعات -"، دار دائل للنشر، الأردن، 2007، ص 93- 95.

✓ يؤكد البعض أن مفهوم النمو المتوازن ينطبق أكثر على البلدان المتقدمة من انطباقه على البلدان المتخلفة.

✓ انتقد البعض استراتيجيه النمو المتوازن بأنها تؤدي إلى عزل البلدان النامية عن الاقتصاد الدولي لتركيزها على التنمية من أجل السوق المحلي.

ب- إستراتيجية النمو غير المتوازن:

يرى أنصار إستراتيجية النمو غير المتوازن أن إستراتيجية النمو المتوازن ما زالت تعيش حبيسة المفاهيم التقليدية للنظرية الاقتصادية و هي مفهوم التوازن، و حقيقة الأمر أن التاريخ الاقتصادي لايؤيد وجهة نظرهم، فالنمو الاقتصادي لم يتخذ شكل نمو جميع القطاعات في نفس الوقت وبالشكل الذي أشارت إليه. بل على العكس من ذلك اتخذ النمو شكل تقدم ونمو بعض القطاعات وقيادتها لعملية النمو، و ترى إستراتيجية النمو غير المتوازن أن القيد الوارد على عملية النمو لا يتمثل في الأسواق كما أشارت إليه إستراتيجية النمو المتوازن لكنه يتمثل في القدرة على اتخاذ قرارات التنمية و بصورة خاصة على اتخاذ قرارات الاستثمار¹.

و قد وجهت العديد من الانتقادات إلى إستراتيجية النمو غير المتوازن تمثلت في²:

✓ انتقدت إستراتيجية النمو غير المتوازن في أنها تتم بصفة أساسية عن طريق المبادرة الفردية و يتضح هذا من كونها تتخذ اختلال التوازن محركا للنمو عن طريق ما يترتب على الإختلال في التوازن من حصر المنظمين الأفراد على اتخاذ قرارات الاستثمار، و هناك إتفاق على أهمية التخطيط الشامل للتنمية الاقتصادية في ظل محدودية الموارد الاقتصادية، التي يتعين تعبئة أكبر قدر منها و توجيهها إلى أفضل الإستخدامات من وجهة نظر الاقتصاد القومي ككل، و هذا لا ينفي الصعوبات التي تواجه عمليات التخطيط و تنفيذ أهدافه، كما لا ينبغي بالضرورة إهمال الاستثمارات التي تقوم على أساس المبادرة الفردية و بدافع تحقيق الربح الخاص طالما تكون في نطاق أولويات الخطة الاقتصادية الشاملة.

✓ انتقدت إستراتيجية النمو غير المتوازن في أنه يصعب تحديد الأنشطة التي تتمتع بدرجة عالية من الترابطات وذلك بسبب تشوه الأسعار و عدم توافر البيانات الكافية التي يتم على أساسها حساب جداول المدخلات و المخرجات إن وجدت أصلا.

1 - عمرو محي الدين، " التخلف والتنمية "، دار النهضة العربية، بيروت، 1998، ص ص 306-309.
2 - محمد عبد العزيز عجمية وآخرون، " التنمية الاقتصادية بين النظرية والتطبيق - النظريات - الاستراتيجيات - التمويل - "، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2007، ص ص 189 - 191.

✓ تركيز إستراتيجية النمو غير المتوازن بتركيزها على القرارات الاستثمارية و لكن الدول النامية في أشد الحاجة إلى إجراء تغييرات سياسية و إدارية و تنظيمية ربما تفوق احتياجاتها الإستثمارية و هذه الأمور تعد من أهم معوقات التنمية بالدول النامية.

2- استراتيجية التصنيع عن طريق إحلال الواردات:

هي إستراتيجية ذات توجه داخلي، حاولت الدول النامية مع بداية استغلالها عزل نفسها عن الظروف غير الملائمة للسوق الدولية، و هذا ما دفعها إلى تبني سياسة داخلية للتصنيع من إحلال الواردات لتحقيق الإكتفاء الذاتي. و يمكن القول أن إستراتيجية إحلال الواردات هي الطريقة التي سلكتها الدول النامية نحو هذا التصنيع بإقامة بعض الصناعات التحويلية لسد حاجات السوق المحلية بدلا من السلع الأجنبية، مع ذلك فإن سياسة الإحلال تهدف إلى تخفيض أو منع الواردات من بعض المنتجات المصنعة¹، و تقوم هذه الإستراتيجية أساسا لإشباع حاجات السوق المحلية، لذلك تمثل الصناعات الاستهلاكية الأساسية المرحلة الأولى من مراحلها، و يرجع ذلك إلى مجموعة من العوامل أهمها: توفر الطلب المحلي و تواضع الاستثمارات المطلوبة و تبدأ المرحلة الثانية بعد أن تكون الصناعة قد استنفذت فرص الإحلال و لم تعد السوق المحلية قادرة على امتصاص مزيد من المنتجات حيث تبدأ الصناعة في ارتياد أسواق التصدير و في نفس الوقت يمكن البدء في إقامة بعض الصناعات الوسيطة و الإنتاجية².

أ- آثار سياسية إحلال الواردات:

يترتب عن إستراتيجية التصنيع المعتمدة على إحلال الواردات مجموعة من الآثار السلبية منها³.

✓ تحتاج الصناعات المعوضة للاستيراد إلى الالتزام بإستراتيجية دقيقة، يمكن من خلالها الوصول إلى منافذ تسويقية مستمرة و متنامية فليس من السهل بعد فترة طويلة من الاعتماد على المصادر الأجنبية للسلع و المستلزمات أن تحقق المنتجات الوطنية قناعة ذاتية لدى المواطنين بحيث يمكن تحويل التفضيلات عن السلع تتميز بكفاءة إنتاجية و تسويقية عالية نسبيا.

✓ أن سياسة تعويض الإستيراد تجعل الصناعات الوطنية معتمدة و لفترة طويلة غالبا على الدعم (المباشر و غير المباشرة) من الأجهزة الحكومية، و سيبعث ذلك عادة، اعتماد المنشآت الصناعية في نجاحها على الحماية الحكومية بدلا من اعتمادها على تطوير الكفاءات الذاتية لأقسامها المختلفة.

1 - محمد عبد العزيز عجمية، ايمان عطية ناصف، " التنمية الاقتصادية، دراسة نظرية و تطبيقية "، الدار الجامعية، مصر 2000، ص 310.
2 - عمرو محي الدين، مرجع سبق ذكره، ص 227.
3 - هوشيار معروف، " دراسات في التنمية الاقتصادية- استراتيجيات التصنيع و التحويل الهيكلي - "، دار الصفاء، عمان، 2004، ص ص 44، 45.

✓ أن هناك شوكا عديدة حول كفاءة اختيار السلع التعويضية و التي يتطلب استمرار إنتاجها دعما متميزا من الأجهزة الرسمية، فمثلا في مقدمة السلع التي تدخل قوائم تعويض الاستيراد في الأقطار النامية هي سلع الاستهلاك الدائم و التي يعد بعضها سلعا ترفيهية أو شبه ترفيهية و هي لا تلائم ظروف المستهلكين من ذوي الدخل المنخفضة.

3- إستراتيجية التصنيع عن طريق التصدير :

يمكن تسميتها أيضا بإستراتيجية توجه التنمية الصناعية نحو الخارج و ذلك على عكس الإستراتيجية السابقة التي كانت تتوجه نحو الإنتاج المحلي لكي يحل محل الواردات سواء من السلع الاستهلاكية أو الإنتاجية أو الوسيطة، و تعني هذه الإستراتيجية على إنشاء صناعات معينة تتوفرها فرص تصدير كل أو جزء من إنتاجها، و يلاحظ أن تعديل إستراتيجية التصنيع بهدف تشجيع الإنتاج. و علاقات الإنتاج السائدة في الزراعة مما يؤدي إلى رفع الإنتاجية الزراعية لتواجه احتياجات التصنيع، و يرجع السبب إلى ضرورة أحداث تنمية زراعية مصاحبة لعملية التنمية الصناعية إلى عوامل متعددة تعود إلى الدور الذي يلعبه القطاع الزراعي في عملية التنمية بصورة عامة و في عملية التصنيع بصورة خاصة، ذلك أن تخلف القطاع الزراعي خلف القطاع الصناعي في عملية الإنماء الاقتصادي يهدد عملية التنمية و يعرقل عملية التصنيع¹.

وتكمن مساهمة الزراعة في التنمية الاقتصادية في العوامل التالية:

✓ توفير الاحتياجات الغذائية : أخذت الاحتياجات الغذائية قسطا كبيرا من اهتمام السياسة الاقتصادية في السنوات الأخيرة في معظم البلدان النامية لذلك وجب عليها الاعتماد على التنمية الزراعية لتوفير العدد المناسب من السلع الزراعية التي تحقق أمنا غذائيا من ناحية و إحلال الواردات الزراعية من ناحية أخرى².

✓ توفير الموارد النقدية : إن للقطاع الزراعي أهمية كبيرة، ذلك لمقدرته على توفير الموارد النقدية و استخدامها في الاحتياجات الأساسية للتنمية الاقتصادية، من خلال التوسيع في المحاصيل النقدية أو المحاصيل التي تتسم بالمقدرة التصديرية، لاسيما في البلدان النامية، و من ذلك فإن السلع الزراعية مازالت تمثل مصدرا رئيسيا في توفير النقد الأجنبي³.

✓ المدخلات الزراعية في الصناعات الغذائية : تعد كثير من المحاصيل الزراعية مدخلات في العمليات الإنتاجية بعض الصناعات الغذائية لاسيما تلك العمليات

1 - عمرو محي الدين، مرجع سبق ذكره، ص ص 231، 232.

2 - مدحت القرشي، مرجع سبق ذكره، ص 166.

3 - سالم توفيق النجفي، محمد صالح تركي القرشي، " مقدمة في اقتصاديات التنمية "، مديرية دار الكتاب، العراق، 1988، ص ص 135- 138.

المتعلقة بصناعة السكر وصناعة النسيج أو الزيوت النباتية أو الدهون، حيث أن الإرتباط بين القطاعين الزراعي و الصناعي يعد قويا جدا و أن نمو أحدهما يرتبط بنمو الآخر¹.

أ- آثار سياسية التوجه نحو الخارج:

على الرغم من فوائد إستراتيجية التصنيع عن طريق التصدير فإن لها عيوب، و يمكن أن نجمل هذه العيوب في النقاط التالية²:

- ✓ قد يصعب على الدول النامية أن تقيم صناعات تصديرية بسبب شدة المنافسة من جانب الدول الصناعية ذات التاريخ العريق في ميدان التصنيع.
- ✓ إن الدول الصناعية قد تقيم جدار عاليا من الحماية الجمركية فيما يتعلق بصناعاتها التي تتميز بالبساطة أو باستخدام فنون إنتاجية كثيفة و استخدام اليد العاملة.
- ✓ إن الدول التي تعتمد أساسا على تصدير منتجاتها المصنوعة إلى أسواق الدول الصناعية تعاني من وقت لآخر من أي أزمات تمر بها البلدان الصناعية.
- ✓ الركود الإقتصادي الذي مرت به الدول الصناعية في غرب أوروبا و شمال إفريقيا في السنوات الأولى من الثمانيات.

ثانيا- إستراتيجية التنمية المعتمدة على الزراعة:

تدل خبرة العالم المتقدم سواء الاشتراكي أم الرأسمالي إلى أن نجاح عملية التصنيع إنما تتوقف على التقدم و النمو الذي يحرزه القطاع الزراعي، فالثورة الصناعية في أوروبا الغربية التي قامت في القرن الثامن عشر لم يكن ليكتب لها النجاح لو لم يسبقها و يمهدها لها ثورة زراعية، أي ثورة يترتب عليها تغير في قوى الإنتاج.

الفرع الثاني: إستراتيجية التنمية الاجتماعية: و تنقسم إلى قسمين:

أولا- إستراتيجية الحاجات الأساسية:

بدأت أوساط ودوائر التنمية في السبعينات تهتم بخدمات الصحة و التعليم و الإسكان و المياه النقية و الصرف و غيرها، و اعتبرها مؤشر درجة النمو الإقتصادي و الاجتماعي، و أطلق على ذلك مدخل الحاجات الأساسية

1 - نفس المرجع، ص 135.

2 - محمد عبد العزيز عجمية، محمد علي الليثي، " التنمية الإقتصادية"، الدرا الجامعية، الإسكندرية، 2003 ، ص ص 271- 272.

للتنمية الاقتصادية، وقد لاقى هذا المدخل قبولا متزايدا لأن تزويد المجتمع بهذه السلع و الخدمات التي تشكل الحاجات الأساسية لا بد و أن يخفف ويحد من الفقر المطلق¹

ثانيا- إستراتيجية التنمية البشرية المستدامة:

خلال الفترة التي ظهرت فيها الليبرالية وسياسات التكيف و الخصخصة ، جاء تأكيد الاقتصادي الهندي (Amartiasen) على مفهوم و تطوير القدرات البشرية و طبقا إلى (SEN) فان حرية الاختيار هي طلب الرفاهية الإنسانية، و التي تتم من خلال تعزيز قدرات الناس لتحقيق مستويات أعلى من الصحة و المعرفة و احترام الذات و القدرة على المشاركة في الحياة الاجتماعية بشكل نشط².

الفرع الثالث: إستراتيجية التنمية المستقلة:

برز هذا المفهوم نتيجة للتفكير في إيجاد إستراتيجية بديلة للتنمية تنطلق من الإعتماد على الذات و كرد على محاولة البلدان الرأسمالية المتقدمة بفرض سيطرتها على البلدان النامية، و يعتبر الاقتصادي (poulbaran) رائدا في الدعوة إلى تحقيق التنمية المستقلة في كتابه الشهير (الاقتصاد السياسي للتنمية)، و لم يتبلور مفهوم محدد للتنمية المستقلة في كتابات الاقتصاديين إلا أن الغالبية تتفق على أنها تتمثل في اعتماد المجتمع على نفسه و تطوير قدرات أفراد مع إعطاء الأولوية لتعبئة الموارد المحلية و تصنيع المعدات الإنتاجية و بناء قاعدة عملية و تكنولوجية محلية بكل مقتضياتها³.

المطلب الثاني: مصادر تمويل التنمية المستدامة:

يتطلب تمويل التنمية المستدامة مصادر داخلية و أخرى خارجية

الفرع الأول: المصادر الداخلية لتمويل التنمية المستدامة:

أولا- الادخار:

عبارة عن أجزاء الدخل التي لا يستعملها الأفراد في طلب سلع الإستهلاك، و كذلك الدولة يمكنها أن تدخر عندما تكون نفقاتها أقل من إيراداتها، كذلك الحال فيما يتعلق بأرباح المصانع و المنشآت فهي تدخل في عداد مدخرات الأفراد بوصفهم أفراد⁴. و ينقسم الادخار إلى قسمين ادخار اختياري و ادخار إجباري.

1- الادخار الاختياري: هو ما يقوم عليه الأفراد و الهيئات و المؤسسات طوعية و اختيارا منهم و بمحض رغباتهم بإدخاره، هذا الأخير من الوسائل الأساسية لتمويل التنمية لذلك فأن تشجيعها و تجميعها في قنوات

1 - محمد عبد العزيز عجمية و آخرون، " التنمية الاقتصادية - دراسة نظرية وتطبيقية -"، مرجع سبق ذكره، ص 178.

2 - مدحت القرشي، مرجع سبق ذكره، ص ص 178-179.

3- نفس المرجع، ص 181.

4- الطيب داودي، " الإستراتيجية الذاتية لتمويل التنمية الاقتصادية"، دار الفجر، القاهرة 2008، ص 56.

إدخارية ضرورية و توجيهها وجهة سليمة مع برامج التنمية و ذلك لنشر الوعي الإدخاري في أوساط المجتمع¹. وينقسم الادخار الإختياري بدوره إلى قسمين ادخار القطاع العائلي و ادخار قطاع الأعمال. أ- ادخار القطاع العائلي: و يشتمل هذا القطاع على العائلات و الأفراد و المؤسسات الخاصة و عادة ما يقاس حجم الادخارات لهذا الأخير بالفرق بين مجموع الدخول الممكن التصرف فيها والإنفاق الخاص على الاستهلاك²،

و تتسم أغراض الادخار لهذا القطاع في أمرين: أولهما هو الادخار من أجل الاستهلاك ، أما الغرض الثاني فهو الادخار من أجل الاستثمار، حيث أن توجيه الادخار في مجالات الاستثمار يعكس المهمة الملقة على عاتق الأفراد في تمويل التنمية³.

ب- ادخار قطاع الأعمال : يتكون قطاع الأعمال من جميع المشروعات أو الوحدات الاقتصادية التي ترتبط معاملاتها بالإنتاج أو الاستثمار الذي يؤدي إلى زيادة القدرة الإنتاجية للمستقبل و يمكن تقسيم مدخرات قطاع الأعمال إلى قسمين رئيسيين: يتمثل الأول في مدخرات قطاع الأعمال العام والمتمثلة في الأرباح المحتجزة في وحدات القطاع العام، أما الجزء الثاني فيتمثل في مدخرات قطاع الأعمال الخاص و تأتي مدخراته من الأرباح غير الموزعة و الإحتياطات التي تحتفظ بها الشركات⁴.

2- الإدخار الإجباري : يعرف الإدخار الإجباري بأنه ذلك الجزء الذي يقتطع إجباريا من دخول الأفراد و يتمثل الادخار الإجباري في الادخار الحكومي و التمويل التضخمي. و يتكون الادخار الحكومي من الفرق إيرادات الحكومة و مصروفاتها الجارية⁵، أما التمويل التضخمي فهو أسلوب تستخدمه السلطات العامة للحصول على تمويل إضافي عند عجز المصادر الإعتيادية للإيرادات العامة في تمويل النفقات العامة أي في حالة وجود عجز في الموازنة العامة و يتلخص هذا الأسلوب في الاعتماد على إصدار نقود ورقية جديدة أو الاقتراض من البنك المركزي و البنوك التجارية⁶.

ثانيا- الإعانات المحلية:

تتمثل في مجموع رؤوس الأموال العينية أو النقدية التي تمنحها الدولة من اجل تفعيل العملية الإستثمارية سواء للقطاع العام أو الخاص ويمكن أن تمنح الإعانات على إحدى الأشكال الآتية⁷:

1- سمير عبد العزيز، " التمويل العام " ،دار الإشعاع، الإسكندرية، 1998، ص 305.

2- محمد عبد العزيز عجمية، محمد علي الليثي، مرجع سبق ذكره ، ص 229.

3- الطيب داودي مرجع سبق ذكره، ص 58.

4- نفس المرجع، ص 60.

5- هشام حنضل عبد الباقي، " تقديم الحجم الأمثل للمنح والمعوقات الخارجية للاقتصاد القومي بالتطبيق على مملكة البحرين "،مداخلة مقدمة ضمن أوراق عمل حول: المعوقات والمنح الدولية وأثرها على التنمية في الوطن العربي، مارس، 2007، ص 38.

6- محمد عبد العزيز عجمية، عبد الرحمان يسري، " التنمية الاقتصادية "، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2003، ص 187.

7- عرفان تقي الحسني، " التمويل الدولي "، الطبعة الثانية، دار مجدلاوي، الأردن، 2002، ص ص 36 - 37.

1- المشاركة في رأس المال عن طريق الحكومات دون المطالبة بالأرباح في الفترة الأولى من نشاط المشروع.

2- قروض تمنحها الدولة بدون فائدة.

3- الإعفاءات الضريبية لفترة معينة.

ثالثا- الجباية البيئية:

تعرف الجباية البيئية على أنها مجموع الاقتطاعات الإجبارية المفروضة من قبل الدولة و التي تضم الضرائب و الرسوم والإتاوات والمساهمات الاجتماعية، ومن أهم مبادئ الجباية البيئية مبدأ الملوث الدافع والذي يتحمل بمقتضاه كل شخص يتسبب نشاطه أو يمكن أن يتسبب في إلحاق الضرر بالبيئة نفقات كل تدابير الوقاية من التلوث والتقليص منه وإعادة الأماكن و البيئة إلى حالتها الأصلية إضافة إلى مبدأ الاستبدال وهو استبدال كل عمل مضر بالبيئة بأخر أقل خطرا عليها و يختار هذا النشاط الأخير حتى و لو كانت تكلفته مرتفعة مادامت مناسبة للقيم البيئية موضوع الحماية¹.

رابعاً- رخص التلوث القابلة للتداول:

تعتبر رخص التلوث القابلة للتداول إحدى الوسائل الاقتصادية لمواجهة التلوث، حيث تصدر الدولة سندات لمستويات معينة تختلف حسب النشاط الملوث للبيئة والمنطقة المعرضة له وأسعار هذه الرخص تصدرها الدولة بسندات مختلفة المستويات مختلفة حسب النشاط الملوث للبيئة والمنطقة المعرضة له وأسعار هذه السندات تتحدد بمراعاة هذه العوامل وهي قابلة للتداول حسب قانون العرض والطلب وعليه يجب على كل المنشآت التي تلوث البيئة أن تحصل على هذه السندات عن طريق الشراء، ويسمح لها بالتلويث في حدود وحقوق التلويث التي تمتلكها، ويتم معاقبة كل تلويث إضافي باستثناء حالة شراء المنشأة حقوق التلويث، أي يتم تعويض ارتفاع درجة تلويث المنشأة بانخفاض درجة تلويث منشأة أخرى عن طريق تسويق رخص التلويث².

خامساً- البنوك الخضراء:

هناك نسبة ضئيلة من البنوك بدأت بالفعل تولي اهتماما للجوانب البيئية عند إعداد العقود الإنمائية والتمويلية، مثل أن لا تمويل أنشطة معينة أو إجراء تحليل للمخاطر البيئية كما يمكن للقطاع المصرفي أن يضع مجموعة من المنتجات والخدمات المتعلقة بالبيئة مثل منح قروض ترتبط بالتنوع البيولوجي أو وضع عقود

1 - عجلان العياشي، " تفعيل دور الجباية البيئية لتحقيق التنمية المستدامة - حالة الجزائر -"، مداخلة مقدمة ضمن المؤتمر العلمي الدولي حول: التنمية المستدامة و الكفاءة الإستخدامية للموارد المتاحة، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير، جامعة فرحات عباس، سطيف، أيام 08/07 أبريل 2008 ص 5-4.

2 - رزاق أسماء، " آليات تمويل سياسات حماية البيئة في الجزائر - دراسة حالة ولاية بسكرة - "، مذكرة تخرج مقدمة لنيل شهادة الماجستير، تخصص نفود وتمويل، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير، جامعة محمد خيضر، بسكرة، 2008/2007، ص 45.

التأجير التمويلي للبيئة وتقديم خدمات ذات علاقة بالبيئة مثل إنشاء خطط التأمين ضد الضرر البيئي وأفضل نموذج للبنوك التي تعمل في مجال تمويل المشاريع البيئية البنك الألماني الذي بلغ رأس ماله 600 مليون أورو مع بداية 2005 م كما وصل عدد خبراءه إلى 120 خبير¹.

الفرع الثاني: المصادر الخارجية لتمويل التنمية المستدامة : تتمثل فيمايلي:

أولاً- المساعدات والمنح الخارجية:

يقصد بالمساعدات والمنح الخارجية، الأموال التي تتلقاها الدولة سواء كانت أموال نقدية (سائلة) أو أموال عينية كالمساعدات

التي تتلقاها الدولة من أصول ثابتة كالآلات والمعدات، إضافة إلى بعض المساعدات الفنية كتقديم كوادرن فنية مدربة لزيادة العمليات الإنتاجية².

ثانياً-البنك الدولي :

يعتبر البنك الدولي أول مؤسسة مالية متعددة الأطراف تضع سياسة للبيئة وتمثلت سياسة البنك الدولي في البداية اتجاه المشكلات البيئية في تقديم النصيحة وفي سنة 1989م أحرز البنك تقدماً كبيراً في إدخال الاعتبارات البيئية ضمن المسار الرئيسي لسياسته وعملياته حيث أصبحت الاهتمامات البيئية سمة غالبية في أعماله³.

ثالثاً- القروض الخارجية :

غالباً ما تلجأ الدول إلى سياسة الإقتراض الخارجي نتيجة لانخفاض حجم مدخراتها المحلية وحاجتها للعملة الأجنبية، ويفرق الاقتصاديون بين نوعين من القروض الخارجية⁴.

1- القروض المنتجة : وهي مفيدة لأنها تستخدم في شراء وسائل الإنتاج، وعادة ما ينجم عن

استخدامها حدوث زيادة أو توسيع في الطاقات الإنتاجية للاقتصاد القومي للبلد المدين

2- القروض الخارجية غير المنتجة : وهي قروض إستهلاكية وهذا النوع من القروض يضل دائماً

عبئاً على ميزان المدفوعات.

1 - نفس المرجع، ص 46.
2 - حسني علي خريش، " المنح والمساعدات الدولية وأثرها على التنمية الاقتصادية في الأردن " ،مداخلة مقدمة ضمن أوراق عمل مؤتمر حول: المعونات والمنح الدولية وأثرها على التنمية الشاملة في الوطن العربي، القاهرة، مارس 2007، ص 106.

3 - رزاق أسماء، مرجع سبق ذكره، ص 47.

4 --حسني علي خريش مرجع سبق ذكره، ص 110 - 111.

رابعاً- صندوق البيئة العالمي :

أنشأ في 1991م وأعيدت هيكلته في سنة 1994م وفي نفس السنة التزمت 34 دولة لتقديم ملياريين من الدولارات وفي سنة 1998م أعلنت 36 دولة عن 2,75 مليار دولار من المساهمات الإضافية، فموارد الصندوق تعتبر الوسيلة الأساسية التي من شأنها أن تسمح بتحقيق وبصفة مجسدة أهداف الاتفاقيات المتعلقة بالتغيير البيولوجي والمناخ¹.

خامساً- البنك الأمريكي للتكامل الاقتصادي.:

أنشأ هذا البنك بهدف تشجيع التكامل والتنمية الاقتصادية والاجتماعية المتوازنة في دول أمريكا الوسطى وتحقيقاً لهذه الغاية يقوم البنك بمساندة برامج القطاع العام والخاص والمشروعات التي توفر فرص العمل والإنتاج وتساهم في تحسين الإنتاجية والتنافسية كما يسعى البنك إلى رفع مؤشرات التنمية البشرية في المنطقة².

سادساً- بنك الاستثمار الأوروبي :

يمثل هذا البنك مؤسسة التمويل التابعة للإتحاد الأوروبي ويقدم القروض لدول الإتحاد الأوروبي يهدف تمويل مشروعات رأس المال التي تتماشى مع أهداف الإتحاد الأوروبي، أما خارج الإتحاد الأوروبي يقوم البنك بتنفيذ البنود المالية لاتفاقيات أبرمت بموجب سياسات الإتحاد الأوروبي لدعم التنمية والتعاون³.

خلاصة الفصل:

تعتبر التنمية المستدامة الإدارة العادلة لموارد العالم، والقائمة على التوزيع العادل للثروات وضمن حقوق الإنسانية للشعوب وذلك من خلال تحقيق هدفها الجوهري والأساسي والذي يتمثل في النهوض بجميع أبعادها. فالتنمية المستدامة تنمية لا تركز على الجانب البيئي فقط بل تشمل أيضا الجوانب الاقتصادية والاجتماعية فهي تنمية بثلاث أبعاد مترابطة ومتكاملة في إطار تفاعلي، وقد أدى التفكير بالاستمرارية إلى تطوير أدوات قياس التنمية التي كان دورها خلال فترة طويلة مقتصر على ملاحظة معدلات النمو الاقتصادي وفي مطلع التسعينيات استكملت طريقة صياغة مؤشرات تنمية مستدامة الغرض منها الإحاطة بالأبعاد البيئية والاجتماعية والاقتصادية.

حيث تسعى التنمية المستدامة عموماً إلى تحقيق حياة أفضل للمجتمع سواء اقتصادياً أو اجتماعياً إلى جانب الحرص على احترام البيئة، وتشكل الطاقة المتجددة أحد أهم وسائل حماية البيئة وهذا ما سنتعرض له في الفصل الثاني.

1 - زرنوخ ياسمينه، مرجع سبق ذكره، ص 125.
2 - فروحات حدة، " استراتيجيات المؤسسات المالية في تمويل المشاريع البيئية من أجل تحقيق التنمية المستدامة - دراسة حالة الجزائر - " مجلة الباحث، عدد 07، ورقة، 2010/2009، ص 127.
3 - نفس المرجع، ص 128.

تمهيد :

يمثل قطاع الطاقة في العديد من الدول أهم القطاعات الاقتصادية التي تسهم في توفير احتياجات برامج التنمية من الموارد المالية ومصادر الطاقة، إضافة إلى الدور الكبير الذي يؤديه قطاع الطاقة التقليدية وتلوث البيئة الناشئ عن حرق النفط والفحم ناهيك عن ارتفاع أسعارها وما ترتب عن ذلك من مشاكل اقتصادية وخيمة خاصة لدول العالم النامي لمن أهم ما يدعو إلى ضرورة الالتفات إلى مصادر الطاقة المتجددة و استغلالها، حيث تشكل مشاريع الطاقة المتجددة مدخلا هاما من مداخل النمو الاقتصادي، كونها تؤدي دورا هاما في ضمان استدامة التنمية، لذا أصبح الاتجاه السائد اليوم بين دول العالم سواء كانت المتقدمة منها أو النامية هو تحسين مناخ الاستثمار الأخضر والدفع إلى اتجاه تشجيع مشاريع الاستثمار في الطاقة المتجددة والعمل على إيجاد جميع الأطر والمتطلبات لنجاحها وتمويلها.

وسنحاول من خلال هذا الفصل الإلمام بأهم محاور الطاقة المتجددة في المبحث الأول سنتعرض إلى الطاقة التقليدية استغلالها وأهم الآثار البيئية المترتبة عنها، أما في المبحث الثاني سوف نتطرق إلى الطاقة المتجددة وأسباب اللجوء إليها، مصادرها وأهم مزايا وفوائد استخدامها إضافة إلى عيوبها. و في المبحث الثالث و الأخير سنناقش طرق وأساليب تمويل مشاريع الطاقة المتجددة من خلال عرض مختلف الآليات التمويلية لهذه المشاريع والمخاطر المصاحبة لهذا التمويل إضافة إلى ذكر مجالات ارتباط الطاقة المتجددة وإسهامها في تحقيق التنمية المستدامة.

المبحث الأول: استغلال الطاقة التقليدية وانعكاساتها على الجوانب البيئية:

الطاقة هي سبيل الإنسان نحو التقدم وبناء الحضارة ولعل اكتشاف الفحم والبتترول كان اللبنة الأساسية في تاريخ الإنسانية، ولكن المصادر الأساسية للطاقة صارت على وشك النضوب كما أن لها العديد من الآثار السلبية. وهذا ما سنتعرض له في هذا المبحث من خلال التطرق إلى مفهوم الطاقة التقليدية ومصادرها ، إضافة الى ذكر أهم الآثار البيئية المترتبة عن استغلال الطاقة التقليدية.

المطلب الأول: مفهوم الطاقة التقليدية

قبل التطرق لمفهوم الطاقة التقليدية سنقوم بتقديم لمحة تاريخية موجزة عن الطاقة.

الفرع الأول: لمحة تاريخية عن الطاقة

استخدم الإنسان في بداية حياته على كوكب الأرض طاقته البشرية في الصيد والاحتطاب وجمع الغذاء وفي النقل والتنقل وما إلى ذلك ما احتاجه في حياته اليومية، وعندما اكتشف الإنسان الزراعة أصبح ينتج أكثر مما يستهلك بهدف التبادل والمقايضة، روض بعض الحيوانات كالجمال والثيران والجياد لاستخدامها كطاقة إضافية في الحرث والرعي والحصاد والنقل، ثم اتبع ذلك استخدامه لطاقة الرياح فسير بها السفن الشراعية للنقل المائي والسفر واستخرج بها المياه من الآبار الجوفية، واستمر هكذا يستخدم طاقته بالإضافة إلى طاقة الحيوانات التي أمكنه ترويضها وتأليفها وطاقة الرياح كما كان يحصل على طاقة شمسية تساعده في حل شؤونه الحياتية إلى أن اكتشف النار، فبدأ يستخدم الأعشاب وحطب الغابات بعد تجفيفها كمصدر للوقود والإضاءة إلى أن إكتشف الآلة البخارية فبدأ يستخدم الفحم الحجري كوسيلة إضافية للطاقة مع بداية الثورة الصناعية في أواخر القرن الثامن عشر، وقد استخدمت الآلة البخارية في النقل فتحوّلت السفن الشراعية إلى سفن تدار بالبخار كما تم اكتشاف القاطرة والتي اعتمدت أساسا على طاقة الفحم الحجري في البداية. وعندما إكتشف الإنسان السيارة والطائرة مع بداية القرن الحالي بدأ الاستخدام التجاري للنفط ومستخرجاته والذي لم يقتصر استخدامه في مجال تقنية النقل والسفر فقط، بل تعداها لكي يستخدم كمصدر للطاقة في جميع أنواع الإنتاج الصناعي والزراعي وفي إنتاج الكهرباء المستخدمة في المصانع والمنازل لمختلف الأغراض كالإضاءة والتدفئة والتبريد. هذا بالإضافة إلى الغاز الطبيعي والذي يستخدم كثيرا في التدفئة وكوقود للطهي وما شابهه.

وأخيرا، لجأ الإنسان لمساقط المياه والشلالات الطبيعية لاستخراج الطاقة الكهربائية منها كما لجأ لاستخدام اليورانيوم وغيره من الموارد المشعة لاستخراج الطاقة الذرية والنووية منها، وتجرى الأبحاث في كثير من أنحاء العالم حاليا لتطوير استخدام الطاقة الشمسية والطاقة الجوفية وطاقة الرياح والأمواج والمد والجزر وطاقة الكتلة الحيوية كمصادر جديدة ومتجددة للطاقة، وإن كان بعضها قد استخدم منذ القدم كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح، إلا

الفصل الثاني : الطاقة المتجددة و طرق تمويل مشروعاتها الاستثمارية لتحقيق التنمية المستدامة

أن الاتجاه السائد الآن هو استخدامها بطرق أكثر فعالية ولتنويع الأغراض التي يمكن أن تستخدم فيها بكميات تجارية.

ومن ذلك يتضح أنه كلما تعقدت وتطورت حياة الإنسان الاقتصادية إحتاج إلى المزيد من مصادر الطاقة وإلى تنويع هذه المصادر لكي تواكب تنوع إحتياجاته والتغير المستمر في التقنية ومحدثاتها، ولم يؤد أي اكتشاف جديد لمصدر من مصادر الطاقة إلى زوال المصادر السابقة، بل أن جميع مصادر الطاقة الحديثة والقديمة مازالت تستخدم لتسيير حياة الإنسان الاقتصادية، وذلك لأن الإنسان يحتاج دائما لمصادر إضافية وليست مجرد مصادر بديلة للطاقة طالما أن أعداد السكان في تزايد مستمر ومعدلات استهلاكهم للطاقة تتزايد، كما أن إنتاج السلع والخدمات يحتاج لأنواع مختلفة من مصادر الطاقة، فمصدر الطاقة الذي يصلح لاستخدام ما قد لا يصلح لاستخدام آخر، وإن أمكن ذلك من الناحية الفنية فقد لا يكون مجديا من الناحية الاقتصادية.¹

الفرع الثاني: تعريف الطاقة التقليدية

تعرف الطاقة التقليدية على أنها الأصول الطبيعية المخزونة في باطن الأرض والتي تكونت عبر فترات زمنية طويلة نتيجة لتفاعلات كيميائية لا دخل للإنسان فيها مثل المعادن وموارد الطاقة مثل البترول والغاز الطبيعي والفحم.²

كما يمكن تعريف الطاقة التقليدية أو ما يطلق عليها أحيانا بالطاقة غير المتجددة أو الناضبة على أنها تلك الطاقة التي تتناقص كميتها نتيجة لعملية الإستغلال، ويؤثر المعدل الذي تستخدم به في الوقت الحاضر على مدى إنتاجها في المستقبل ومن أمثلة مصادر الطاقة التقليدية (البترول، الغاز الطبيعي، الفحم والطاقة النووية).³ من خلال التعريفين السابقين للطاقة التقليدية يمكن استنتاج التعريف التالي: الطاقة التقليدية هي تلك الطاقة المحدودة العمر والمعرضة للنضوب نتيجة للاستغلال اللاعقلاني، وهي المصادر الأساسية التي يتم الاعتماد عليها في تمويل الاقتصاد العالمي بالطاقة اللازمة وتمثل في: البترول، الغاز، الفحم والطاقة النووية.

المطلب الثاني: مصادر الطاقة التقليدية:

تشمل مصادر الطاقة التقليدية الوقود الحفري أي الفحم، البترول، الغاز الطبيعي كما تشمل الطاقة النووية.

الفرع الأول: الوقود الحفري: تتمثل أنواع الوقود الحفري فيمايلي:

أولا-الفحم: تكون الفحم الحجري من الأشجار والحشائش التي وجدت في بحيرات كبيرة، في البداية تراكمت هذه النباتات على شكل طبقات، وأغرقت بمياه الفيضانات فيما بعد فتحلت وتحوّلت إلى " خث " وهو ذو لون بني به أكثر من 30 % من الكربون، ويعتبر الخث المرحلة الأولى لتكوين الفحم، بعد ذلك غطت البحار سطح هذه الطبقات فتكونت ببطء طبقة من ترسبات الرمال والأوحال فوق طبقة الخث، واستمر تراكم هذه الترسبات لآلاف

¹ - محمد حامد عبد الله ، "اقتصاديات الموارد البيئية"، جامعة الملك سعود، الرياض، 1991، صص 100-102.

² - إيمان عطية ناصف ، " مبادئ اقتصاديات الموارد والبيئة"، المكتب الجامعي الحديث، الإسكندرية، 2008، صص 23.

³ - أحمد رمضان نعمة الله، إيمان محمد محب زكي، "مبادئ اقتصاد الموارد البيئية"، مركز الإسكندرية للكتاب، 1995، صص 168.

السنين وبفعل الضغط تحولت المواد العضوية من الخث إلى الفحم البني، الذي تصل نسبة الكربون فيه إلى 40 %، وتلتها ملايين السنين وزاد الضغط وازدادت الحرارة مما حول الفحم البني إلى فحم أسود ناعم أو صخور نفطية تقارب نسبة الكربون بها 66 % ومع مرور الزمن تحول هذا الأخير إلى فحم حجري يحتوي 90 % من الكربون¹ وقد ظهر الفحم خلال النصف الثاني من القرن 19، ورغم ما استهلك منذ ذلك الحين وخلال القرن العشرين فهو يعد أكثر أنواع الوقود وفرة وأقلها تعرضا للاستنزاف حيث يكفي لمدة 4 قرون قادمة، وترجع وفرته إلى التحول في مصادر الطاقة لصالح البترول بعد اكتشافه ويسهم الفحم بنسبة 27 % من إنتاج الطاقة في العالم والجانب الأكبر منه يستخدم في البلد الذي يستخرج فيه بسبب ارتفاع تكلفة نقله وأكثر الدول المعتمدة عليه هي الهند والصين².

ثانيا-البترول: إن كلمة البترول هي في الأصل كلمة لاتينية pétroleur وتعني Peter: صخر oléum : زيت أي بمعنى زبد الصخر، والبترول مادة بسيطة ومركبة، فهو مادة بسيطة لأنه يتكون كميائيا من عنصرين هما الهيدروجين والكربون، وفي نفس الوقت مادة مركبة لأن مشتقاته تختلف باختلاف التركيب الجزيئي لكل منها. حيث كل جزيء يتألف من ذرات خصائص المادة بالذرات التي تتحدد لتكون جزيئاتها، إذا فالبترول يتكون من خليط من المواد الهيدروكربونية المتقاربة التي يمكن أن تتحد وتنتج أشكال عديدة في تركيبها الجزيئي³. أما عن أصل تواجد البترول فقد عرف منذ القديم إلى ما يقارب 5000- 6000 سنة قبل الميلاد وفي العديد والكثير من المناطق كفارس وإيران و وادي الرافدين والعراق والصين... الخ، حيث استخرج السومريون الإسفلت الصلب من حقوله الغنية واستخدموه لأغراض البناء في وادي الرافدين، ويظهر ذلك جليا من خلال تماثيلهم المحفوظة بالمتحف الوطني بدمشق والتي تعود إلى 32 قرنا مضت حيث أستخدم الزفت في تثبيت عيون التماثيل في محارها وكذا لتثبيت شعر الرأس واللحية⁴. وتشير الدلائل والحفريات إلى أن السومريين القدماء عرفوا مالا يقل عن ستة أنواع من المركبات البترولية، ثم اكتشف البابليون بعده أغراضا واستخدامات وفوائد أخرى للنفط الذي طُح في العديد من المناطق الواقعة بين دجلة والفرات، وأما القدماء المصريون، فقد استخدموه في عمليات التحنيط وامتد استعماله لإجراء الطقوس الدينية عند قدماء الهنود⁵.

ويعد البترول أهم المصادر على الإطلاق حيث يشكل 37 % من إنتاج العالم من الطاقة ويتوقع أن ينفذ خلال 100 عام على الأكثر ما لم يتجه استهلاكه إلى الثبات أو النقصان، أما احتياطات البترول التي يمكن استخراجها بتكاليف معتدلة ستنفذ في بضع عشرات من السنين، تنتوع مشتقاته تبعا لتنوع نطاقات استخدامه حيث يستخدم في توليد الكهرباء والنقل بأنواعه البري والبحري والجوي ويستعمل للأغراض المنزلية⁶.

1- محمد مصطفى محمد الخياط ، "الطاقة: مصادر ها- أنواعها- استخداماتها"، دون ذكر دار النشر، القاهرة، 2006، ص ص35، 36.
2- حركات سعيدة، ستيبي الزازية، "واقع ومستقبل الطاقة والبيئة في ظل التنمية المستدامة"، مداخلة مقدمة ضمن الملتقى الوطني الخامس حول: اقتصاد البيئة وأثره على التنمية المستدامة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة 20 أوت 1955، سكيكدة، أيام 21-22 أكتوبر 2008، ص.2.
3- حسين عبد الله، "البترول العربي"، دار النهضة العربية، القاهرة، 2003، ص ص1-3.
4- محمد أحمد الدوري، "محاضرات في الاقتصاد البترولي"، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1983، ص.5.
5- يسرى محمد أبو العلا، "مبادئ الاقتصاد البترولي"، دار النهضة العربية، القاهرة، 1996، ص.4.
6- حركات سعيدة، ستيبي الزازية: مرجع سبق ذكره، ص.2.

ثالثاً-الغاز الطبيعي: الغاز الطبيعي هو المصدر التالي أهمية بعد البترول حيث يسهم بنحو 23% من إجمالي الطاقة وبتزايد استهلاكه تزايداً مطرداً بلغ أكثر من 70% خلال العقدين الأخيرين من القرن العشرين، وقد اتسع نطاق استخدام الغاز الطبيعي مع تطور تقنيته بتسييله وتخزينه، ويتعرض الغاز الطبيعي للاستنزاف لذات العوامل التي يتعرض لها البترول، وعلى الرغم من وفرة احتياطي الفحم فلا يمكن التوسع في استخدامه كبديل للبترول أو الغاز الطبيعي للحد من استنزافهما وذلك لصعوبة نقل الفحم فضلاً عن احتوائه على نسبة كبيرة من الكبريت تلحق بالبيئة تلوثاً شديداً¹.

ويتفوق الغاز الطبيعي على النفط من حيث قلة مخاطره الصحية والبيئية بسبب قلة المخلفات الصلبة والسائلة الناتجة عن احتراقه، وانخفاض معدلات انبعاث غازات ثاني أكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين، إذ يبدو الغاز الطبيعي الوقود المثالي البديل للفحم بل وحتى النفط لحد ما، وقد دفع ذلك الدول المنتجة للغاز الطبيعي إلى التفكير في إنشاء منظمة دولية تظم الدول المنتجة للغاز الطبيعي على غرار منظمة الدول المصدرة للبترول "أوبك"².

الفرع الثاني الطاقة النووية:

أولاً - تعريف الطاقة النووية : الطاقة النووية طاقة جبارة يمكن استخدامها في الأغراض السلمية، وتستخدم الآن في إنتاج الكهرباء -بدلاً من البترول- وفي تحلية مياه البحر، ولكن استخدام الطاقة النووية يواجه معارضة شديدة من قبل المجتمع الدولي للخوف من أجل أن يتحول استخدامها لإنتاج الأسلحة النووية كما يواجه معارضة أشد من قبل أنصار حماية البيئة لما تسببه من تلوث إشعاعي بالغ الضرر بالبيئة في شتى مكوناتها الحية وغير الحية وذلك فيما ينبعث من إشعاعات أثناء التشغيل ما لم تكن مزودة بأجهزة أمان بالغة الدقة ومرتبعة التكلفة خاصة عند حدوث الكوارث ككارثة مفاعل "تشيرنوبيل" الشهيرة في روسيا وكذلك عند دفن نفايات التشغيل النووي³.

ومع مرور الزمن وتقدم البحث في هذا الميدان تم تسخير هذه الطاقة للأغراض السلمية، وأهمها إنتاج الطاقة الكهربائية حيث كانت أول محطة نووية تجريبية لإنتاج الطاقة الكهربائية قد بنيت في الإتحاد السوفياتي (السابق) عام 1954م ثم تلتها بريطانيا في 1956م ببناء المحطة الثانية في العالم، ومنه تركز الاهتمام بعد ذلك بإقامة المحطات النووية في الكثير من الدول المتقدمة، إلا أن ما أعقب ذلك من استراتيجيات في منع ترخيصات إقامة مثل هذه المحطات، وظهور قضايا للسلامة والمحافظة على البيئة أدت إلى ضعف تدريجي في سير انتشار الطاقة النووية⁴.

ويواجه استخدام الطاقة النووية في الأغراض السلمية - فضلاً عن خطر التلوث- عقبة ارتفاع تكلفة الحصول عليها حيث تكلف إنشاء المفاعلات النووية باهضة وكذلك المواد المشعة المستخدمة فيها واحتياطات الأمان اللازمة

¹- محمد عبد البديع، "الاقتصاد البيئي والتنمية"، دار الأمين للنشر والتوزيع، مصر، 2006، صص 76-77.

²- ريتشارد هاينبرغ، "سراب النفط ومصير المجتمعات الصناعية" ترجمة أنطوان عبد الله، الدار العربية للعلوم، لبنان، 2005، صص 194.

³- محمد عبد البديع، مرجع سبق ذكره، صص 77.

⁴- شذى حسان الدركلي، "الطريق النووي في نصف قرن"، الدار العربية للعلوم، 1997، صص 151.

لتشغيلها كما أن التوسع في استخدام الطاقة لنوية يستنزف عنصر اليورانيوم ويعرضه للنفاذ في فترة قصيرة نسبياً¹.

ثانيا - طرق إنتاج الطاقة النووية:

هناك ثلاثة طرق لإنتاج الطاقة النووية تتمثل فيما يلي:

1- الطاقة النووية المستمدة بالاندماج النووي : الطاقة النووية هي الطاقة التي يمكن أن تصدر من نواة الذرة، حيث تتكون الذرات من عدة أجزاء: البروتونات، نيوترونات، الالكترونات ونواة. والنواة هي مركز الذرة المشحون بشحنة موجبة. البروتونات هي جسيمات مشحونة بالشحنة الموجبة والنيوترونات هي جسيمات متعادلة الشحنة أي غير مشحونة، وتدور الالكترونات حول النواة وتكون مشحونة بالشحنة السالبة². وعندما تندمج ذرتان صغيرتان أو أكثر ليكونو ذرة أكبر وتنتقل طاقة عالية فيسمى هذا التفاعل بالاندماج النووي. كاندماج أنوية الهيدروجين لتكوين أنوية الهيليوم مع انطلاق كمية هائلة من الطاقة³.

2- الطاقة النووية المستمدة من الانشطار النووي : حيث تعتمد هذه الطاقة على اليورانيوم كوقود لها، وهي التي تعمل بها المفاعلات الحالية، وتعتمد الفكرة الرئيسية في تشغيل المفاعل النووي الانشطاري على إحداث تفاعل نووي انشطاري متسلسل يمكن التحكم في معدلته، فالتفاعل النووي عادة ما يتم استخدام نظيرة اليورانيوم ^{235}U وذلك بتوجيه سيل من النيوترونات على اليورانيوم المركز، ويؤدي هذا التفاعل إلى شطر نواة اليورانيوم ^{235}U إلى نواتين مع انطلاق طاقة تكافئ 200 مليون إلكترون فولط، يترتب عن هذا انشطار نواة واحدة من اليورانيوم. على شكل طاقة حركية لنواتج التفاعل بجانب بعض الإشعاعات الكهرومغناطيسية وطاقة حرارية، وللمقارنة فإن توليد هذه الكمية من الطاقة باستخدام الفحم يستدعي حرق (2500 كغ) من الفحم⁴.

3- الطاقة النووية بنظام مفاعل المولد السريع : وهو الذي يجري تطويره حالياً وتكون مادة التبريد في الغالب هي مادة الصوديوم السائل، إذ أن تبطئها للنيوترونات يكون قليل جداً، وهذا يؤدي إلى حدوث وفرة في النيوترونات الثانوية حيث يقوم بعضها بالمحافظة على التفاعل المتسلسل، ويقوم الباقي بإحداث تفاعل نووي مع نظير اليورانيوم ^{238}U فيحوّله إلى نظير البلوتونيوم الذي يمكن استخدامه كوقود مثل اليورانيوم ^{235}U تماماً⁵.

المطلب الثالث: آثار استغلال الطاقة التقليدية على البيئة

لقد نجح الإنسان مؤخراً في حصر وتصنيف المخاطر الناتجة عن استخدامات الطاقة بداية من مراحل استخراجها وحتى استخداماتها المختلفة، وهو الأمر الذي قد يساعد على وضع تصور علمي فاعل وعلمي لمواجهة تلك المخاطر البيئية التي يواجهها العالم بأسره اليوم وكذا الأجيال القادمة.

1- محمد عبد البديع، مرجع سبق ذكره، ص77.

2- سمير سعدون مصطفى وآخرون، "الطاقة البديلة- مصادرها واستخداماتها"، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، الأردن، 2011، ص109.

3- محمد رأفت إسماعيل رمضان، علي جمعان الشكيل، "الطاقة المتجددة"، دار الشروق، لبنان، 1988، ص157.

4- رمضان محمد مقلد، "اقتصاديات الموارد البيئية"، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2003، ص113.

5- مصطفى عباس معرفي، "مبادئ الطاقة"، مطبوعات جامعة الكويت، الكويت، 1999، ص179.

الفرع الأول: تلوث البيئة الناتج عن استخدام ونقل الطاقات التقليدية:

أولا- التلوث الناجم عن استخراج الوقود الأحفوري:

1- الفحم: يعتبر الفحم من أكثر الأنواع إثارة للجدل بسبب تدمير البيئة الذي تحدثه الإنبعاثات الناجمة عن حرقه – ثاني أكسيد الكربون بصفة خاصة- وتنشأ عدة مخاطر، فهناك خطر اشتعال غاز الميثان الناتج عن تفتيت الفحم¹، حيث يتواجد الفحم عادة على هيئة رواسب تحت قشرة الأرض و المعروف بالنسبة للفحم هو عدم استخدامه بالشكل المستخرج به من المنجم لأنه يكون بأحجام مختلفة بالإضافة إلى احتوائه على شوائب وأتربة ، ومن أجل تهيئته للاستخدام يتم تمرير كتل الفحم على كسارات، ومن ذلك الزوائد، وهذه العملية في حد ذاتها تخلف غبار وأتربة ورمال تسبب ضررا للمناطق المحيطة في حالة عدم اتخاذ الوسائل الكفيلة بمنع ذلك².

2- البترول : يتم استخراج البترول من مكامنه عن طريق حفر آبار رأسية تصل إلى مكان تواجده وبغض النظر عن التكلفة المرتفعة لهذه العملية والتكنولوجيا العالية التي تتطلبها عمليات الاستكشاف والتنقيب ومن ثم الاستخراج في حالة نجاح العمليتين السابقتين، عادة ما تصاحب عملية الاستخراج لتلويث للبيئة، عادة ما يكون البترول المستخرج مصحوبا بكميات من الماء المالح مما يتطلب فصلهما قبل نقله وتقطيره، ونظرا لاستحالة الفصل التام للماء عن الزيت يبقى دائما جزء من البترول عالقا في الماء وهو الجزء الذي يلوث مياه البحار والمحيطات التي سنلقى فيها المياه الملوثة ولا يجب الإستهانة بهذه الكميات من البترول العالق لأن كل برميل من البترول المستخرج يصاحبه عادة براميل من الماء المالح الملوث فما بالك بملايين البراميل من البترول تستخرج يوميا، بالإضافة إلى ذلك فإنه قد تسبب بعض الحوادث التي تحصل أثناء عملية الاستخراج لتلويثا كبيرا للبيئة المحيطة³، ومن الأمثلة على ذلك تدفق زيت البترول أثناء عملية التنقيب في المناطق المغمورة وعلى سبيل المثال ما حدث على شواطئ كاليفورنيا بالولايات المتحدة الأمريكية في نهاية الستينات من القرن الميلادي الحالي مما أدى إلى تكوين بقعة زيت كبيرة أدت لموت أعداد كبيرة من طيور البحر والدلافين والأسماك والكائنات البحرية⁴.

3- الغاز الطبيعي: يعد الغاز الطبيعي من أنظف أنواع الوقود وهو يتكون من أكثر من 90 % من غاز الميثان، لذلك فاستخراجه لايسبب تلويثا يذكر للبيئة إلا إذا احتوى على القليل من كبريتيد الهيدروجين، أو إذا حدث واشتعلت في بئر الاستخراج وهي حالة يمكن تفادي وقوعها⁵.

ثانيا- التلوث الناجم عن نقل الوقود الأحفوري:

1- الغاز الطبيعي: يتم نقل الغاز الطبيعي عبر أنابيب خاصة أو في ناقلات مهيأة لنقل الغاز المسال، وفي حالة اتخاذ احتياطات الأمان فإن عملية النقل لا تخلف أي تلوث يذكر للبيئة⁶.

1- عبد القادر زريق المخادمي، " التلوث البيئي مخاطر الحاضر وتحديات المستقبل"، الطبعة الثانية، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2006، ص85.
2- بوعشير مريم، " دور وأهمية الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة"، مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير، تخصص تحليل واستشراق اقتصادي، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة منتوري، قسنطينة، 2011/2010، ص ص 143، 144.
3- احمد مندحت إسلام، " الطاقة وتلوث البيئة"، دار الفكر العربي، القاهرة، 1999، ص ص 15-18.
4- خالد مصطفى قاسم، " ادارة البيئة والتنمية المستدامة"، الدار الجامعية، الاسكندرية، 2010، ص128.
5- بوعشير مريم: مرجع سبق ذكره، ص142.
6- نفس المرجع، ص145.

2- البترو: نظرا لتواجد حقول البترول في مناطق بعيدة عن مناطق الاستهلاك فإنه يجب نقله ويتم نقل

البترو أو مقدراته عبر البحار بواسطة سفن خاصة تعرف بناقلات البترول، هذا النقل يتطلب بالإضافة إلى هذه الأخيرة موانئ مجهزة تعرف بموانئ الشحن، والتي تعتبر من أكثر الأماكن تلوثا.

يتسبب نقل البترول عبر القارات في إحداث تلوث شديد لمياه البحار والمحيطات خاصة في حالة حدوث حادث لإحدى هذه الناقلات، وتتناسب شدة التلوث الحاصل مع حجم الناقلات ومقدار ما ينسكب منها من بترول إضافة إلى نوعه وكثافته، وذلك لأنه في حالة وقوع الحادث يتدفق جزء كبير وقد تكون كل حمولة الناقلات إلى البحر مشكلة بقعة كبيرة تغطي مساحة واسعة من سطح البحر محدثة ضرا شديدا للكائنات البحرية التي تستوطن مكان الحادث، ومما يساعد على اتساع هذه البقعة حركة الأمواج والرياح مما يوسع من مكان التلوث.¹

وبالإضافة إلى حوادث ارتطام ناقلات البترول وتسرب البترول منها، فهناك عملية مستمرة تتم في ناقلات البترول وتؤدي إلى تلوث الماء بالبترو، حيث يقوم ربان الناقلات بمأ خزاناتها بالماء بعد تفريغ حمولتها من البترول وذلك لحفظ اتزان النقالة في أثناء رحلتها، ثم تفريغ حمولتها من الماء في البحر عند وصول الناقلات إلى ميناء شحن البترول، وبالطبع يحتوي هذا الماء على قدر كبير من البترول الذي يلوث المياه.²

وتعد حادثة ناقلة البترول توري كنيون في 18 مارس 1967 ناقوس إنذار لخطر جسيم حولت الانظار إلى ضرورة الاهتمام بمشكلة التلوث الناشئة عن البترول فقد اصطدمت تلك الناقلات بالشعاب المرجانية قرب شواطئ إنجلترا وانتشر في الماء حوالي 50 ألف طن من البترول الخام.³

ثالثا- التلوث الناتج عن استخدام الوقود الأحفوري:

يوفر حرق الفحم والغاز الطبيعي والبترو في الوقت الحاضر أكثر من 80% من الطاقة التي يستهلكها العالم، إلا أن هذه العملية ينجم عنها آثار بيئية خطيرة قد تصل حد تغيير المناخ وتهديد صلاحية هذا الكوكب للحياة، فلأمطار الحمضية وكذا دخان المدن أضرار مباشرة لعملية الحرق أما الأثر الثالث والأشد خطورة هو ارتفاع درجة حرارة الأرض أو ما يعرف بالاحتباس الحراري بالإضافة إلى ذلك نجد تأثير أكاسيد النيتروجين على طبقة الأوزون وكلها عوامل تساهم في تغيير المناخ .

1- تأثير أكاسيد النيتروجين على طبقة الأوزون: تؤدي طبقة الأوزون دورا هاما وحيويا بالنسبة للحياة على وجه

هذا الكوكب وبالرغم من هذه الأهمية القصوى وما ينجر عن إحداث أي خلل بها، إلا أنها كانت أحد عناصر

النظام البيئي المتضررة من جراء حرق الوقود الأحفوري، هذا الأخير يحتوي على بعض المركبات

العضوية المحتوية على النيتروجين في تركيبها وعند الاحتراق يتحد النيتروجين مع الأكسجين مكونا عدة

أكاسيد أهمها أكسيد النترينك NO والذي يتحول في الهواء إلى ثاني أكسيد النيتروجين NO₂ ، والتي تعمل

1- أحمد مدحت إسلام، مرجع سبق ذكره، ص 23-25.

2- محمد أمين عامر، مصطفى محمود سليمان، "تلوث البيئة- مشكلة العصر"، الطبعة الثانية، دار الكتاب الحديث، القاهرة، 2003، ص 231.

3- محمود عبد المولى، "البيئة والتلوث"، مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية، 2005، ص 42.

على تفكيك جزيئات الأوزون فعند اصطدام أحد جزيئات أكسيد النترريك مع جزيء الأوزون O3 ينحل هذا الجزيء مكونا جزيئا من الأوكسجين ويتكون ثاني أكسيد النيتروجين.



أن الملاحظ من هذا التفاعل هو عدم اختفاء أكاسيد النيتروجين وإنما اختفاء فقط لجزيئات الأوزون، لذلك فإن أكاسيد النيتروجين المتكونة من خلال هذا التفاعل تؤدي إلى مزيد من الضرر لطبقة الأوزون ولفترة طويلة.¹

2- الأمطار الحمضية : من المخاطر الجانبية لحرق الوقود هو تساقط الأمطار الحمضية، فبعض الغازات التي تتحرر عند احتراق الوقود، وبالأخص ثاني أكسيد الكبريت النيتروجين، تتحد مع الماء في الجو مكونة حامض الكبريتيك وحامض النترريك. ونتيجة لهذا فإن أي مطر يتساقط على منطقة ما سيكون حامضا ويسبب ذلك تلفا للنباتات وتعطيلا لنمو الغابات، وتفتيت بعض أجزاء الأبنية وصدأ المعادن.²

3- الضباب الدخاني: تعاني المدن الكبيرة من الضباب الدخاني smog وهو اسم مشتق من كلمة smoke أي دخان، وكلمة fog أي الضباب، ويتكون الضباب الدخاني من عادم السيارات الذي يتكون من ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء ونسبة قليلة من أول أكسيد الكربون وبعض أكاسيد النيتروجين بالإضافة إلى الجزيئات التي لم تتأكسد أكسدة تامة، ويحدث التفاعل بين مكونات هذا الخليط في وجود الأشعة فوق البنفسجية ليتكون الضباب الدخاني الذي يبقى معلقا في الهواء فيسبب احتقان الأغشية المخاطية ويؤذي العيون ويثير السعال وقد يؤدي إلى الاختناق.³

4- الاحتباس الحراري : لقد تم تعريف هذه الظاهرة على أنها ارتفاع في متوسط درجة حرارة الكوكب ويرجع العلماء هذا الارتفاع إلى عدة أسباب إلا أن أهمها زيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون في الجو وذلك لأنه غاز حابس للحرارة ويعتبر ثاني أكسيد الكربون أحد النواتج الرئيسية لعملية احتراق كل أنواع الوقود الأحفوري، فكل غرام من المادة العضوية يحترق في الهواء يعطي نحو 1,5-3 غرام من ثاني أكسيد الكربون، ومنه يمكن معرفة ضخامة حجم هذا الغاز الذي يتصاعد يوميا إلى الهواء.⁴

إن ما يميز هذه الغازات هو بقائها في النظام البيئي لمدة طويلة قد تصل إلى قرون الأمر الذي يساعد على تضخم آثارها السلبية فتنزيد تركيزها مع بقاء استمرارها في النظام البيئي لمدة طويلة، وهو ما يساهم وزاد بشكل ملحوظ في بروز مشكلة أو ظاهرة الاحتباس الحراري.⁵

رابعاً- التلوث الناجم عن الطاقة النووية:

يمكن أن نميز هنا بين ثلاث أنواع من التلوث الناتج عن الطاقة النووية وتتمثل هذه الأنواع فيما يلي:⁶

1 - بو عشير مريم، مرجع سبق ذكره، ص 146-147.
2 - أحمد السروي، "مخاطر مصادر الطاقة التقليدية"، عند الموقع <http://khol.google.com>، تاريخ الزيارة 2012/03/17 على الساعة 15:08.
3 - محمد عبد البديع، مرجع سبق ذكره، ص 131.
4 - بو عشير مريم ، مرجع سبق ذكره، ص 148.
5 - حمد بن محمد آل الشيخ، "اقتصاديات الموارد الطبيعية و البيئة"، العبيكان، الممكة العربية السعودية، 2007 ، ص ص 72،73 .
6 - أحمد مدحت إسلام، مرجع سبق ذكره، ص ص 72-95.

1- التلوث الناجم عن حوادث المفاعلات : تعود حوادث المفاعلات التي قد تحدث لبعض المفاعلات النووية من أهم وأخطر مصادر التلوث النووي للبيئة في النصف الثاني من القرن العشرين، وتعتمد شدة التلوث على نوع الحادث وعلى الطريقة التي تنتشر بها السحابة المشعة وكذلك على ازدحام المنطقة المحيطة بالمفاعل بالسكان، وعادة ما يتم التكتم على هذه الحوادث خاصة في الحالات التي يكون فيها حجم الإشعاع الصادر عن الحادث ضعيف وذلك تقاديا للإزعاج.

من أشهر حوادث المفاعلات النووية نذكر: حادث ويستفاليا بألمانيا وحادث مفاعل سيليا فيلد ببريطانيا وقد أحيط هذين الحادثين بالتكتم الشديد، وحادث مفاعل شري مايلز أيلاند الذي كان التلوث والأضرار الناتجة عنه أقل حدة لكونه كان مشيدا في منطقة منعزلة وخالية من السكان تقريبا، أما من أكبر الحوادث على انطلاق ذلك الذي وقع للمفاعل رقم 4 في محطة القوى المقامة في تشرونوبيل في اوكرانيا عام 1982 م، و بسبب انتشار السحابة المشعة داخل جزء من أراضيها والتي أدت إلى تلوث الأراضي الزراعية المحيطة، وكذا تلوث بعض المحاصيل الزراعية وبعض منتجات الألبان بالإشعاع، بالإضافة إلى تلوث هواء المناطق القريبة وحتى البعيدة نتيجة لانتشار السحابة بفعل الرياح.¹

2- التلوث الناجم عن نفايات المفاعلات : من بين أهم المشاكل التي تواجه استخدام الطاقة النووية سواء كان استخداما سلميا أو عسكريا مشكلة التخلص من النفايات على اعتبار خطورتها الشديدة على جميع عناصر البيئة، لذا فقد تم بذل جهود معتبرة في هذا المجال من تأمين أكبر لطرق التخلص منها، ونذكر هنا من بين أحدث الطرق المستخدمة في ذلك دفن النفايات على عمق كبير بعد وضعها في أوعية مصنوعة من الزجاج العازل، إلا أن الحكم على هذه الطريقة وغيرها كإلقتها في البحر أو دفنها في خزانات إسمنتية عازلة لا يتم إلا بعد مرور فترة زمنية طويلة تكون كافية. ورغم كل الاحتياطات التي قد تؤخذ عند التخلص من النفايات إلا أنه يجب فرض رقابة مستمرة على مواقع الدفن لأنها تبقى مصدر خطر كبير على البيئة وعلى الكائنات الحية ومنها الإنسان، فمثلا نظائر الكالسيوم والاسترونشيوم المشعة تذهب إلى العظام وكذلك يتركز اليود المشع في الغدة الدرقية، في حين تتجه نظائر النحاس إلى مخ الإنسان وتحدث دمارا شديدا.

3- التلوث الحراري : تنشأ ظاهرة التلوث الحراري عند وجود فرق ملحوظ في درجة الحرارة بين إحدى مناطق المياه ومنطقة أخرى مجاورة، أو عند حدوث فرق في درجة الحرارة بين عمق وآخر في مياه إحدى المجاري المائية، وهذا النوع من التلوث يحدث في المناطق المجاورة للمفاعلات النووية وبالأخص تلك المستخدمة في توليد الكهرباء لأن هذا النوع من المحطات يحتاج إلى كميات كبيرة من المياه من أجل تبريد أجزاء المفاعل، ومن أجل ذلك نجدها تقاوم على شواطئ البحار أو بجوار البحيرات والمجاري المائية.

¹ - عارف صالح مخلف، "الإدارة البيئية - الحماية الإدارية للبيئة"، دار البازوري العلمية للنشر والتوزيع، الأردن، ص56.

أثناء عملية استخدام الماء لتبريد أجزاء المفاعل يحدث تبادل حراري بين هذه الأجزاء والمياه فترتفع درجة حرارتها ونتيجة للتكرار اليومي لهذه العملية وإلقاء هذه المياه الساخنة في المجرى المائي يصبح جزء من مياهه ذو درجة حرارة أعلى من متوسط درجة حرارة مياه باقي المجرى، وبالرغم من كون هذا الفرق في درجة الحرارة لا يتعدى درجتين أو ثلاث درجات، إلا أنه في الكثير من الحالات تؤدي إلى الإخلال بالنظام البيئي المتوازن في مياه المجرى الماء الطبيعي فقد أدى إلى هجرة بعض الأسماك كما أدى في البحيرات المقفلة إلى قتل كثير من الأحياء البحرية وذلك إما لعدم قدرتها على التكيف بسهولة مع التغيرات في درجة الحرارة، أو بسبب نقص الأكسجين الذائب في الماء حيث تنقص كميته كلما ارتفعت درجة حرارة الماء، هذا النقص يؤثر تأثيراً سلبياً على حياة الكائنات الحية التي تعيش في ذلك المكان وتعتمد على الأكسجين في القيام بعملياته الحيوية. إن تأثير هذا النوع من التلوث لا يقتصر فقط على الكائنات الحية وإنما يمتد إلى أنواع كثيرة من النباتات البحرية، وبذلك فإن التلوث الحراري يؤدي إلى إحداث خلل كبير في التوازن البيئي القائم بين عناصر البيئة المختلفة وقد ينحل هذه النظام بأكمله ويصبح المجرى خالي من كل أشكال الحياة ونظراً لهذه المخاطر فقد سعت الدول إلى إيجاد حلول لهذه المشكلة عن طريق سن قوانين تجبر المحطات النووية بحفظ درجة حرارة مياه التبريد قبل إلقائها في المجرى، وفي هذا الإطار تم القيام بإنشاء أبراج تبريد ضخمة أو بحيرات واسعة تستخدم في خفض درجة حرارة مياه الصرف والتبريد.

المبحث الثاني: الطاقة المتجددة الجوى الاقتصادية والبيئية

يعاب على الكثير من مصادر الطاقة نضوبها وتكلفة استغلالها المرتفعة والتأثير السلبي لاستخدامها هذا ما دفع بالإنسان دوماً للبحث عن مصادر بديلة وجديدة للطاقة تكون أكثر ديمومة ونظافة لتغطية احتياجاته المتزايدة، وهذا ما سنناقشه في هذا المبحث من خلال تقديم لمفهوم الطاقة المتجددة وأهميتها، إضافة إلى ذكر مجموعة من مصادرها وفي الأخير عرض لمزايا وعيوب استخدام مصادر الطاقة المتجددة.

المطلب الأول: مفاهيم أساسية للطاقة المتجددة

نظراً للعديد من الأسباب و لأهمية الطاقة المتجددة تم اللجوء إليها كبديل أفضل للطاقة الناضبة وماتخلفه هذه الأخيرة من اثار سلبية على البيئة .

الفرع الأول: تعريف الطاقة المتجددة

الطاقة المتجددة هي الطاقة التي تتجدد مصادر ها باستمرار وأنها غير قابلة للنضوب، وهي مصادر طاقة قائمة ومتوفرة باستمرار بخلاف الطاقة الناتجة عن مصادر الوقود الأحفوري التي تنضب نتيجة الاستخدام المتواصل مع مرور الزمن¹.

بتعبير آخر هي عبارة عن مصادر طبيعية دائمة غير ناضبة متوفرة في الطبيعة بصورة محدودة أو غير محدودة إلا أنها متجددة باستمرار، واستعمالها أو استخدامها لا ينتج أي تلوث للبيئة فهي طاقات نظيفة فنجد مثلا الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والماء والحرارة الجوفية لا ينتج عن استخدامها أي تلوث أما احتراق الكتلة الحية فينتج عنه بعض الغازات إلا أنها أقل من تلك الناتجة عن احتراق الطاقات الأحفورية².

وهناك تعريف آخر للطاقة المتجددة أو ما يطلق عليها أحيانا بالمصادر الدائمة حيث تعرف على أنها تلك المصادر التي لا يحتمل أن تنضب ولا يمكن للإنسان أن يستهلكها ثم ينمو غيرها، مثل: الماء والهواء والشمس³. من خلال التعاريف السابقة يمكن استنتاج التعريف التالي للطاقة المتجددة:

الطاقة المتجددة هي البديل للطاقة التقليدية وهي طاقة غير ملوثة للبيئة تتولد عن مصدر طبيعي لا ينضب وهي متوفرة في كل مكان على سطح الأرضية ويمكن تحويلها إلى مختلف أشكال الطاقة المستخدمة في الحياة اليومية دون أن ينجم عن ذلك أي تلويث للبيئة المحيطة.

الفرع الثاني: أسباب اللجوء إلى الطاقات المتجددة

يعرف العالم اليوم بعض نتائج التغيير المناخي بشكل واضح حيث كثرت الفيضانات والأعاصير المدمرة إضافة إلى ارتفاع درجة حرارة الكوكب، وقد تسببت خلال عام 2010 بقتل العديد من الأشخاص خاصة المسنين لعدم قدرتهم تحمل الدرجات العالية كما سجلت نفس السنة على أنها أسخن سنة منذ ثلاث عقود، وهو ما أثر سلبا على الطلب على الطاقة الذي عرف ارتفاعا خلال فصل الصيف ومن هذا الواقع أصبحت المشاكل البيئية والخوف من تغيير المناخ دافعا حقيقيا للأسواق نحو اللجوء إلى الطاقات المتجددة، لكنه ليس الدافع الوحيد بل هناك دافعين آخرين.

حيث توجد ثلاث دوافع رئيسية تدفع العالم نحو اللجوء إلى الطاقات المتجددة واستخدامها تتمثل في:⁴

أولا - أمن الطاقة العالمي:

1 - علي رجب، "تطور الطاقات المتجددة وانعكاساته على أسواق النفط العالمية والأقطار الأعضاء"، مجلة النفط والتعاون العربي، العدد 127، الكويت، 2008، ص11.

2- Chitour Chams eddine, "Pour une Stratégie Energétique de l'Algérie a l'Horizon 2030", office des publication universitaires, Algérie, 2003, p41.

3 - زكريا طاحون، "إدارة البيئة نحو الإنتاج الأنظف"، جمعية المكتب العربي للبحوث والبيئة، القاهرة، 2005، ص73.

4 - بوعشير مريم، مرجع سبق ذكره، ص152-154.

تظهر التوقعات الحالية للاستهلاك العالمي للطاقة استمرار ارتفاع هذا الطلب والمعتمد في تلبيةه بدرجة كبيرة جدا على مصادر الطاقة التقليدية، خاصة البترول، هذا الطلب جانب كبير منه يتركز في الدول الصناعية في حين تتركز منابع الإنتاج في شبه الجزيرة العربية، وهي منطقة مملوءة بالصراعات وانفجارها في أي لحظة يهدد استقرار الأسواق العالمية للطاقة، وهو ما حدث فعلا خلال بداية سنة 2010 حيث عرفت أسعار البترول أعلى مستويات لها منذ الأزمة المالية لعام 2008 بسبب الأحداث التي عرفتها مصر وليبيا بالإضافة إلى دول أخرى كالبحرين، كما أن هناك تخوف عالمي من انتشار هذه الأزمة في باقي دول شبه الجزيرة العربية التي سيكون لها التأثير البالغ على أسواق الطاقة العالمية ومن ثم الإضرار بالاقتصاد العالمي الذي مافتئ يتعافى من الأزمة المالية السابقة.

كما يضع النمو السريع لدول نامية كالصين والهند ضغطا متزايدا على أسواق البترول العالمية وهي مشكلة من المرجح أن تتفاقم مع مرور الوقت، أضف إلى ذلك أن استمرار استهلاك مصادر الطاقة التقليدية بنفس المعدل سيؤدي إلى استنزاف هذه المصادر واحتمال نضوبها خلال عقود قليلة قادمة، وهو الأمر الذي إذا تحقق أدى إلى صدمة عالمية كبرى بالنظر إلى ارتباط اقتصاديات الدول بها كما سيؤدي إلى زيادة حدة تخلف الدول النامية، لأنها في حاجة أكبر للطاقة من أجل دفع عجلة تنمية اقتصادياتها، ومنه من أجل تحقيق استدامة قطاع الطاقة لا بد من الاعتماد على المصادر المتجددة لتلبية هذا التزايد في الطلب.

ثانيا- القلق من تغيير المناخ:

إن الدافع الثاني الذي يدفع الأسواق العالمية للطاقة نحو الطاقات المتجددة هو القلق من تغيير المناخ، والذي بدأت تتجلى بعض تأثيراته السلبية، ويمكن للطاقات المتجددة أن تساهم في تأمين احتياجات الطاقة وتقلل في نفس الوقت من انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري، حيث يؤكد العلماء اليوم على أن كمية هذه الغازات كثنائي أكسيد الكربون والميثان في تزايد في الغلاف الجوي الرقيق المحيط بالكرة الأرضية، وأن هذه الزيادة تعمل على رفع درجة حرارة الكوكب مما يندرج بنتائج سلبية كارثية محتملة، وأن الوقت الحاضر هو الإطار الزمني الصحيح لمعالجة هذه المشكلة، وأن هناك إجراءات يمكن اتخاذها والتي من بينها استعمال طاقة متجددة خالية من الكربون.

إضافة إلى الاحتباس الحراري هناك عدة أنواع أخرى من التلوث المرتبطة باستعمال مصادر الطاقة التقليدية سواء كانت أحفورية أو نووية سبق ذكرها، والتي دفعت العلماء إلى دق ناقوس الخطر والتحذير من مخاطر عدم التحرك لمواجهة هذه المشاكل من خلال تطوير أسواق وتكنولوجيات الطاقات المتجددة.

ثالثا- انخفاض تكلفة الطاقات المتجددة:

يعتبر انخفاض تكلفة الطاقات المتجددة أحد الحوافز التي تدفع العالم نحو استخدام الطاقات المتجددة وإحلالها محل الطاقات التقليدية، حيث عرفت خلال السنوات الأولى لبداية الاهتمام بها ارتفاعا ثم ما لبثت في الانخفاض،

ويمكن إرجاع سبب نقص التكاليف إلى تحسن تكنولوجيات إنتاجها والتي ستتطلب عقود أخرى من العمل حتى تصل مرحلة نضوبها وهو ما تطلبت تكنولوجيات الطاقات التقليدية في بدايتها.

الفرع الثالث : أهمية الطاقة المتجددة

إن المصادر البديلة للطاقات التقليدية هي مصادر غير ناضبة لأنه يتم إعادة تكوينها في الطبيعة بسرعة عكس الطاقة الأحفورية ذات المخزون المتكون منذ آلاف السنين، وتستمد هذه الطاقات من الشمس، الرياح والماء... الخ¹، بالإضافة إلى ميزة تجدها هناك ميزة أخرى هي نظافة هذه المصادر. ويمكن ذكر أهمية الطاقة المتجددة في النقاط التالية²:

أولا : نظافة هذه المصادر على عكس الطاقات الأحفورية التي تزايدت التأكيدات حول تسببها في الكثير من المشاكل البيئية والجدير بالذكر هنا أن معظم الطاقات المتجددة نظيفة بيئيا مما يعني عدم تخصيص مبالغ إضافية لمعالجة الآثار الخارجية السلبية للطاقات التقليدية.

ثانيا: تحسين فرص وصول خدمات الطاقة إلى المناطق البعيدة والقرى النائية ذات الاستهلاك الضعيف، حيث تسمح مثلا الطاقة الشمسية في تلبية احتياجات السكان سواء في مجال الطبخ أو تسخين المياه وكذا الإنارة، وهو ما يسمح بالنهوض بمستوى معيشة السكان في هذه المناطق.

ثالثا : يسمح استغلال مصادر الطاقة المتجددة من زيادة اعتماد الدول على مصادرها المحلية ومنه تخفيض الضغط على الأسواق العالمية التقليدية بالإضافة إلى أنه يسمح بخلق فرص عمل جديدة ومن ثم زيادة الدخل السنوي.

رابعا : تسمح عملية استغلال الطاقات المتجددة وإحلالها محل الطاقات التقليدية بتوفير مردودات اقتصادية هامة، فقد أعطت التقييمات الاقتصادية لاستغلالها وبالخصوص منظومة الطاقة الشمسية مردودا اقتصاديا فعال خلال فترة التشغيل الصغرى، فإذا زادت عن ذلك زاد مردودها الاقتصادي، مما ساعد على تحسين المردود هو التطور الكبير الحاصل في تكنولوجياتها والتي سمحت بخفض التكلفة.

خامسا: إن المصادر البديلة مرشحة لتلعب دورا هاما في حياة الإنسان وأن تساهم في تلبية نسبة عالية من المتطلبات الطاقوية، وهي مصادر دائمة وطويلة الأجل إن أم نقل أبدية لارتباطها بالشمس والرياح... وغيرها، فاحتياطات الطاقات المتجددة التي يمكن الوصول إليها عالميا من الناحية الفنية كبيرة بما يكفي لتوفير نحو ستة أمثال الطاقة التي يستهلكها العالم اليوم وإلى الأبد.

سادسا: تعدد أشكال الطاقة المولدة من المصادر المتجددة وهو يتوافق وتعدد احتياجات المجتمع للطاقة، فبدل الدخول في متهات تحويل الطاقة من شكل إلى آخر عبر سلسلة من العمليات والتي تؤدي إلى إهدار نسبة عالية

¹ - Amardjia Adnani Hania , "Energie solaire et hydrogène ", développement durable office publication universitaires , Algérie, 2007, p48.

² - بو عشير مريم، مرجع سبق ذكره، ص ص 155، 154.

الفصل الثاني : الطاقة المتجددة و طرق تمويل مشروعاتها الاستثمارية لتحقيق التنمية المستدامة

من مخزون الطاقة الأساسي من الموارد الأحفورية تتيح مصادر الطاقة المتجددة إمكانية إنتاج الطاقة المطلوبة مباشرة فالخلايا الشمسية تسمح بإنتاج الطاقة الكهربائية مباشرة، والمجمعات الشمسية تسمح بإنتاج طاقة حرارية مباشرة أيضا، أما الطواحين الهوائية فتنتج طاقة حركية¹.

المطلب الثاني: مصادر الطاقة المتجددة

تتنوع مصادر الطاقة المتجددة بالعديد من الأنواع حيث أن أهم هذه المصادر هي : الطاقة الشمسية، طاقة

الرياح

طاقة الحرارة الجوفية، الطاقة المائية، طاقة الكتلة الحيوية و طاقة الهيدروجين

الفرع الأول: الطاقة الشمسية

أولا- تعريف الطاقة الشمسية:

إن الشمس هي مصدر الحياة على وجه هذا الكوكب وهي المصدر الرئيسي للطاقة على وجهه باستثناء الطاقة النووية، فكل صور الطاقة المتواجدة أصلها من الشمس، فالطاقات الأحفورية استمدت طاقتها المخزونة منها، كذلك تعد طاقة المد والجزر نوعا من أنواع الطاقة الحركية المستمدة منها كذلك لأن منشأ المد والجزر هو جذب الشمس والقمر لمياه الأرض وكذلك الحال بالنسبة لطاقة الرياح².
وتتميز الطاقة الشمسية بمواصفات تجعلها الأفضل مقارنة بجميع أنواع الطاقات الأخرى، فهي طاقة هائلة يمكن استغلالها في أي مكان وتشكل مصدرا مجانيا للوقود الذي لا ينضب³.

ثانيا- استخدامات الطاقة الشمسية وتكاليها:

تستخدم الطاقة الشمسية مباشرة في العديد من التطبيقات منها: التدفئة، إضاءة المباني، تسخين المياه، إنتاج البخار، وفي إغذاب وضخ المياه وتوليد الكهرباء حراريا وتتوقع الجهات الدولية أنه بحلول عام 2025 سوف تسهم النظم الشمسية الحرارية لتوليد الكهرباء بحوالي 130 جيجا واط⁴، حيث يشكل تسخين المياه الاستخدام الأكثر استعمالا للطاقة الشمسية، بينما يتزايد استخدامها في توليد الطاقة الكهربائية بشكل متزايد. وتتباين تقديرات تكاليف توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية طبقا للمصادر المختلفة فقد قدرت بعض المصادر طاقة التوليد في البلدان الصناعية باستخدام الخلايا الشمسية ما بين 180-540 دولار للميغاواط ساعي وتكاليف الاستثمار تتراوح ما بين: 5000-8000 دولار كيلوواط عام 2005، أما الاستثمارات قدرت ما بين 2000-2300 دولار/كيلوواط وذلك بالمقارنة مع تكاليف المحطات العاملة بالوقود الأحفوري حيث تقدر تكاليف توليد الكهرباء ما بين 20-60

1 - عبد الرسول العزاوي، محمد عبد الغني، "ترشيد استهلاك الطاقة"، دار مجدلاوي، عمان، 1996، ص57.

2- حسن أحمد شحاتة، التلوث البيئي ومخاطر الطاقة"، مكتبة الدار العربية للكتاب، مصر، 2002، ص81.

3- مركز الدراسات والبحوث، "اقتصاديات الطاقة الشمسية في المملكة العربية السعودية"، غرفة الشرقية، عن الموقع: www.chamber-org تاريخ الزيارة: 2012/03/02 على الساعة 09:50.

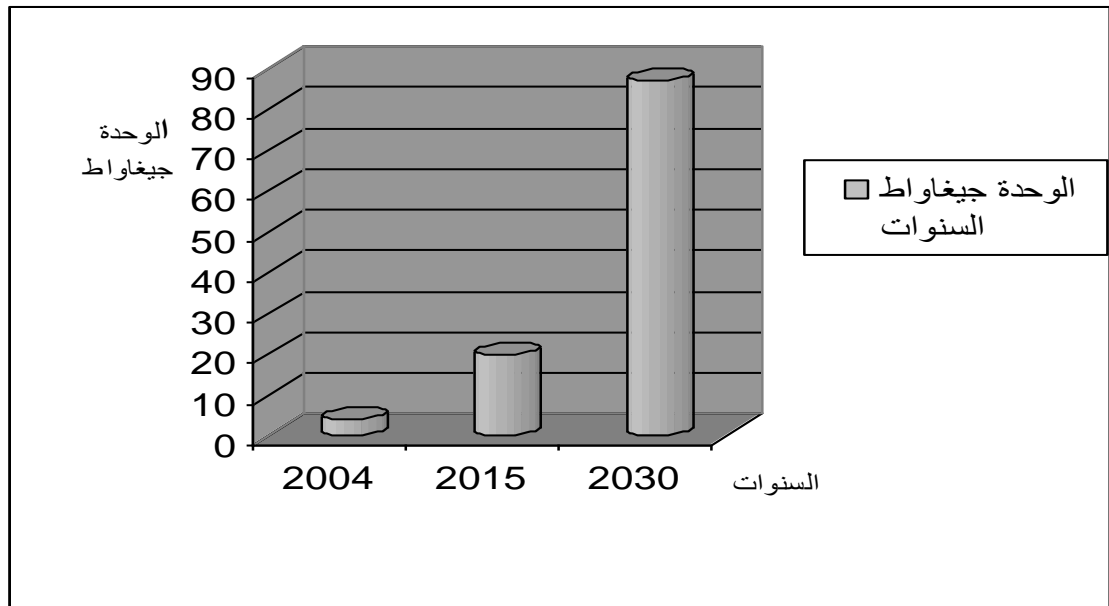
4- محمد مصطفى الخياط، "الطاقة البديلة وتأمين مصادر الطاقة"، عن الموقع: www.energy and economy.com تاريخ الزيارة: 2012/03/17 على الساعة 11:15.

الفصل الثاني : الطاقة المتجددة و طرق تمويل مشروعاتها الاستثمارية لتحقيق التنمية المستدامة

دولار للميغاواط ساعي أما تكاليف الاستثمارات تتراوح ما بين 1000-1200 و 450-600 دولار/كيلوواط للمحطات العاملة بالفحم والغاز الطبيعي على التوالي¹.

وقد بلغت الطاقة الشمسية التراكمية المركبة (الفوتوفولطية) في نهاية عام 2007 حسب وكالة الطاقة الدولية حوالي 9400 ميغاواط، تحتل ألمانيا المركز الأول بنحو 4997 ميغاواط ثم اليابان في المركز الثاني بنحو 2129 ميغاواط ثم اسبانيا 1167 ميغاواط، الولايات المتحدة 1038 ميغاواط، أما معدل نمو هذه الطاقة في نهاية عام 2007 فقد بلغ حوالي 40 في المائة مقارنة بعام 2006²، ويتوقع أن ترتفع الطاقة المركبة من الطاقة الشمسية من 4 جيجاواط عام 2004 إلى 20 جيجاواط عام 2015 و87 جيجاواط عام 2030 كما هو موضح في الشكل التالي:

شكل رقم - 2 :- إجمالي الطاقة الشمسية المركبة في العالم خلال الفترة 2004-2030.



Source , International Energy Agency ,World Energy outlook, 2006 , Paris, p493.

الفرع الثاني طاقة الرياح:

أولا- مفهوم طاقة الرياح:

¹- علي رجب، مرجع سبق ذكره، ص11.

²- Wikipédia, Energie Solaire photovoltaïque, site, <http://fr.wikipedia.org> date de visite 23/03/2012 heure 17 :02.

الرياح مصدرها هو تسخين الشمس غير المتساوي لبقاع الأرض المختلفة، فيتدرج هذا التسخين من المناطق الاستوائية حتى القطبين، كذلك فإن الأراضي تسخن وتبرد بسرعة، أكبر من المسطحات المائية فيؤدي ذلك إلى فروق في الضغط الجوي من منطقة لأخرى وبالتالي انتقال الهواء من المناطق ذات الضغط العالي إلى المناطق ذات الضغط المنخفض، إذن فطاقة الرياح في الأساس مصدرها الشمس أيضا وتقدر نسبة الطاقة الشمسية التي تتحول إلى طاقة رياح بحوالي 1% إلى 3% من إجمالي الطاقة الشمسية التي تصل إلى الأرض¹.

ثانيا- تطور طاقة الرياح : لقد تم استعمال طاقة الرياح منذ العصور القديمة فقد استخدمها الفراعنة في تسيير

المراكب في نهر النيل، كما استخدمها الصينيون في ضخ المياه أما المسلمون فقد استخدموها في القرن الرابع الهجري في طحن الحبوب، ومنه فإن توليد الكهرباء من الرياح إنما هو تطبيق جديد لفكرة قديمة. وتعود أولى تطبيقات استخدام طاقة الرياح في توليد الكهرباء إلى عام 1910م في الدانمرك، ثم توالى الأبحاث من أجل تطوير استغلال هذا النوع من مصادر الطاقة، فقد قدر العلماء السوفيات كمية الطاقة التي يمكن الحصول عليها من الرياح في الإتحاد السوفياتي بنحو 35 مليار كيلوواط ساعي، وقد تم إعداد مراوح مختلفة الأحجام وإنشاء شبكات متكاملة في المناطق كثيرة الرياح من أجل توليد قوى كهربائية تكفي لإضاءة مدن ومصانع بأكملها، كما نجح علماء أمريكا وروسيا في تصميم أجهزة تعمل في كل أنواع الرياح سواء أكانت خفيفة أو قوية تصل حد العواصف العنيفة، كما أدخل عليها علماء آخرون الأجهزة الإلكترونية لتقوم بعملها في المناطق البعيدة عن العمران².

ثالثا- العوامل المؤثرة في إنتاج طاقة الرياح:

تعتبر الطاقة المنتجة من الرياح طاقة شديدة التأثير بالعوامل المحيطة بها سواء أكانت زمنية أو مكانية ونذكر منها:³

- متوسط سرعة الرياح وتغيرها اليومي والفصلي والسنوي.
- كيفية توزيع الرياح أفقيا وعموديا (تغيير سرعة الرياح مع الارتفاع عموديا وتغييرها أفقيا).
- تغير اتجاه الرياح مع الزمن وتغيره مع الارتفاع أيضا.
- مدى المنطقة التي تغطيها الرياح ومقدار السرعة والاتجاه.
- تغير الاتجاه واحتمال حدوث انحرافات كبيرة ومفاجئة فيه.
- التغير الفصلي واليومي في كثافة الهواء في الموقع الواحد وتغير الكثافة مع الارتفاع من موقع إلى آخر.
- طبيعة سلوك فترات الرياح وفترات السكون وتتابعهما.
- آثار اختلاف وتنوع الرياح فوق المناطق الواسعة مما يؤثر على حسابات القدرة المتوفرة في كل منطقة.

¹- حاتم الرفاعي، "البتروك"، الطبعة الثانية، دار النهضة العربية، القاهرة، 1981، ص135.

²- بوعشير مريم، مرجع سبق ذكره، ص158، 159.

³- عبد علي الخفاف، ثعبان كظيم خضير، "الطاقة وتلوث البيئة"، دار المسيرة للنشر والتوزيع، الأردن، 2007، ص97.

- تردد حدوث أوضاع الرياح القاسية كالعواصف.

إضافة إلى هذه العوامل هناك عوامل أخرى تؤثر على تصميم وأداء محطة الطاقة من الرياح تبرز أثناء حالات الخطر الخاصة مثل: ظروف سقوط الثلوج والعواصف الرملية والرطوبة العالية، وانتشار الأملاح قرب سواحل البحار والمحيطات.

الفرع الثالث: طاقة الحرارة الجوفية:

أولا- مفهوم طاقة الحرارة الجوفية:

تعرف طاقة الحرارة الجوفية على أنها عبارة عن طاقة حرارية في باطن الأرض تتولد عن احتكاك الصخور الساخنة بالمياه الموجودة قريبا أو بالمياه التي يوصلها الإنسان بطريقة ما فينتج عن عملية الاحتكاك أبخرة أبخرة تستخدم لتوليد الكهرباء.¹

كما تعرف طاقة الحرارة الجوفية على أنها الطاقة المخزنة في أعماق الأرض على شكل مياه ساخنة أو بخار وصخور حارة²، فباطن الأرض يحتوي على قدر هائل من الطاقة الحرارية فالتفاعلات النووية ظلت تعمل في باطن الأرض منذ ملايين السنين وولدت طاقة حرارية هائلة مخزنة تحت سطح القشرة الأرضية الذي يبلغ سمكها من 35 إلى 45 كلم فجعلت باطن الأرض عبارة عن بوتقة تحتوي على معادن منصهرة بعمق 3000 كم وفي بعض مناطق الكرة الأرضية تصل إلى تسبب في إحداث تصاعدات في القشرة الأرضية تصل إلى أعماق المنطقة المنصهرة في باطن الأرض وبذلك تتاح الفرصة لبعض من الماء على سطح الأرض أن يدفع في هذه التشققات فيتحول إلى بخار ساخن جدا يخرج مرة ثانية إلى سطح الأرض من شقوق في منطقة أخرى ويكون على شكل نافورات وينابيع ساخنة كما يمكن الاستفادة بالحرارة المخزنة في باطن الأرض عن طريق حفر بئر عميقة بعمق 500م على الأقل ثم يدفع فيها بماء بارد من سطح الأرض يعاد سحبه بعد ذلك بمضخات إلى أعلى كماء ساخن أو بخار ليستخدم في إدارة توربينات لتوليد الكهرباء.³

وتنتشر مصادر الطاقة الجوفية في حوالي 90 دولة، تستغل حوالي 25 دولة منها في توليد الطاقة الكهربائية، أما الاستخدامات الأخرى للطاقة الجوفية فتتواجد في عدد أكبر من الدول مقارنة مع الدول التي تستغلها في توليد الطاقة الكهربائية. وخلال الفترة: 1999- 2004 ازداد إنتاج الكهرباء من الطاقة الجوفية بنحو 16% أي بمعدل زيادة سنوية متوسطة 3%، أما الاستخدامات الأخرى للطاقة الجوفية فقد زادت بنحو 43% أي بزيادة سنوية متوسطة 7,5% خلال نفس الفترة.⁴

1- نواف الرومي، "منظمة الأوبك وأسعار النفط الخام"، الدار الجماهيرية، ليبيا، 2000، ص228.

2- محمد طالبي إسماعيل، محمد ساحل، "أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة - عرض تجربة ألمانيا-"، مجلة الباحث، العدد 6، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة ورقلة، 2008، ص204.

3- محمد محمود عمار، "الطاقة، مصادرها، اقتصادياتها"، الطبعة الثانية، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة، 1989، صص176-178.

4- World Energy Council, Survey of Energy Resources, London, 2007, p387.

الفصل الثاني : الطاقة المتجددة و طرق تمويل مشروعاتها الاستثمارية لتحقيق التنمية المستدامة

وهذا المصدر للطاقة لا ينضب، فالحمامات الساخنة على سبيل المثال ظلت تستخدم لآلاف السنين، ومن الممكن استخراج الحرارة بأسرع من توليدها في أي موقع محلي، ولكن الموضوع هو ضبط استخراج الحرارة لتناسب الكمية المولدة، فعلى عكس آبار البترول والتي تستنزف في النهاية، فإن حقول الحرارة الجوفية إذا أحسن إدارتها تستمر في الإنتاج إلى الأبد.¹

ثانيا- استخدامات طاقة الحرارة الجوفية :

بعض تطبيقات الطاقة الجوفية تستخدم حرارة الأرض القريبة من السطح بشكل مباشر، بينما تتطلب تطبيقات أخرى حفر عدة أميال في العمق من أجل الحصول على الحرارة المطلوبة، وإن الاستخدامات الرئيسية الثلاث للطاقة الجوفية الأرضية هي:²

- 1- الاستخدام المباشر للحرارة حيث تتم الاستفادة من خزانات المياه الساخنة الواقعة بالقرب من سطح الأرض .
- 2- إنشاء محطات قدرة كهربائية: يتطلب إنتاج الكهرباء الحصول على مياه ساخنة أو بخار بدرجة حرارة عالية من 150 إلى 400 درجة مئوية، لذلك يتم إقامة محطات الكهرباء التي تعمل بتقنية الحرارة من باطن الأرض بالقرب من أماكن توافر خزانات الحرارة الجوفية وذلك بعمق 2 إلى 3.5 كم تحت سطح الأرض.
- 3- مضخات الحرارة الأرضية: تعتمد على درجة الحرارة المستقرة للصخور أو المياه المتواجدة بالقرب من سطح الأرض وذلك لاستخدامها في تدفئة المباني.

ثالثا- مصادر طاقة الحرارة الجوفية:

يمكن تقسيم حقول إنتاج الحرارة الأرضية إلى ثلاثة أنواع حسب استغلالها صناعيا:³

- 1- حقول المياه الساخنة: تحتوي هذه الحقول على مياه درجة حرارتها تتراوح ما بين خمسين إلى مئة درجة مئوية، والتي يمكن أن تستغل للاستخدام المنزلي أو العمليات الصناعية التي تحتاج إلى حرارة ومن أشهر الحقول المستغلة اقتصاديا تلك الموجودة في المجر، فرنسا الاتحاد السوفياتي وإيطاليا.
- 2- حقول البخار الرطب: تحتوي هذه الحقول على مياه تحت ضغط عال وعند درجات حرارة أعلى بكثير من درجة الغليان، كما توجد كميات ضئيلة من البخار عند الأجزاء ذات الضغط المنخفضة، وتعتبر هذه الحقول أكثر المصادر الحرارية جدوى في الاستغلال الصناعي، كما أنها تستخدم في توليد الكهرباء وكافة الاستخدامات الأخرى.

ومن أمثلة حقول البخار الرطب تلك الموجودة في نيوزيلندا والمكسيك، السلفادور، الفلبين والولايات المتحدة الأمريكية وتستغل كلها في توليد الكهرباء.

¹ - ليبستر براون، "اقتصاد البيئة - اقتصاد جديد لكوكب الأرض-"، ترجمة أحمد أمين الجمل، الجمعية المصرية لنشر المعرفة والثقافة العالمية، القاهرة، 2003، ص115.

² - هبة الحلبي، "الطاقة الجوفية الأرضية"، عن الموقع: www.Kawngroup.com تاريخ الزيارة: 2012/03/20، على الساعة: 11:00.

³ - محمد رأفت إسماعيل رمضان، علي جمعان الشكيل، مرجع سبق ذكره، ص 114-116 .

3- حقول البخار المحمص: تشبه هذه الحقول من الناحية الجيولوجية حقول البخار الرطب بحيث يتواجد الماء الحار والبخار لكن البخار هو الغالب، وتنتج هذه الحقول بخارا جافا (أي بدون ماء في الحالة السائلة) ويكون البخار محمصاً* ومختلطا مع بعض الكميات القليلة من الغازات وخصوصا ثاني أكسيد الكربون، وكبريتيد الهيدروجين ويستخدم هذا البخار في توليد الكهرباء. من أمثلة هذه الحقول تلك الموجودة في إيطاليا والولايات المتحدة الأمريكية واليابان.

الفرع الرابع: الطاقة المائية

الماء هو عصب الحياة فقد جعل الله تعالى كل شيء حي منه، وبالإضافة إلى أهميته تلك فقد سخر الله تعالى في هذه المياه طاقة هائلة، فما هي هذه الطاقة؟ وما هي أهم مصادرها؟

أولا- مفهوم الطاقة المائية:

يمكن تعريف الطاقة المائية على أنها الطاقة الكامنة أو القدرة التي تمتلكها الكميات الكبيرة من المياه سواء في المسطحات المائية أو الأنهار الجارية والشلالات حيث تكون القدرة الحركية للمياه في أعلى قيمة لها¹. كما تعرف الطاقة المائية على أنها الطاقة المستمدة من قوة الماء وعلى الأغلب وفي أكثر الأحيان حركته. إن مصادر الطاقة التي تستعمل الماء متواجدة ولآلاف السنين على شكل ساعات مائية ونواعير ماء، وإن الإبداع الأكثر حداثة هو الكهرباء المائية، أو الكهرباء التي تنتج عن طريق جريان الماء من السدود. إن علماء القرن الحادي والعشرين يطورون تطبيقات مبنية على الماء تتراوح من طاقة المد والجزر إلى الطاقة الحرارية².

ثانيا: مصادر الطاقة المائية:

يمكن تصنيف مصادر الطاقة المائية إلى مجموعتين رئيسيتين هما:³

1- المصادر البحرية: تتمثل أساسا في حركة كل من الأمواج وحركة المد والجزر، وتعد من أوسع المصادر المائية للطاقة انتشارا بحكم ارتباطها بالمسطحات البحرية والمحيطية، والتي تشغل حوالي 75% من حجم الكرة الأرضية.

أ- طاقة حركة الأمواج: تعتبر طاقة الأمواج البحرية مصدر هائل من مصادر الطاقة وتنشأ نتيجة حركة الرياح، وتنتج الأمواج في الأحوال العادية طاقة بين 10 إلى 100 كيلووات لكل متر من الشاطئ في المناطق

1- أبو شهاب المكي، مرجع سبق ذكره.

2- سمير سعدون مصطفى وآخرون، مرجع سبق ذكره، ص195.

3- محمد خميس الزوكة، "جغرافية الطاقة: مصادر الطاقة بين الواقع والمأمول"، دار المعرفة الجامعية، مصر، 2001، ص333، 347.

متوسطة البعد عن خط الاستواء، لذا فإن الاستغلال الاقتصادي لطاقة الأمواج الميكانيكية يتطلب وجود عدد كبير من أجهزة أو وسائل لجمع هذه الطاقة ومن ثم تحويلها إلى طاقة كهربائية .
إن الأجهزة أو النماذج التي يتم تثبيتها على السواحل هي أسهل من حيث التشييد عن النماذج التي تستخدم داخل البحار والمحيطات إلا أن هذه الأخيرة تنتج طاقة أعلى لأن الأمواج في داخل البحر أقوى منها على السواحل.¹
من أوائل الدول المستغلة لطاقة الأمواج نجد اليابان حيث نجحوا في استخدامها في تشغيل معدات الإرشاد الملاحي، كما نجحت النرويج والدنمارك وبلجيكا والهند في تسخير هذا المصدر الطاقوي، وتبقى المملكة المتحدة رائدة في هذا المجال.²

ب- طاقة حركة المد والجزر: المد والجزر ظاهرة تنشأ نتيجة للتجاذب المتبادل بين كل من الشمس والقمر وبين الأرض، ولكن جاذبية القمر أكبر من جاذبية الشمس لمياه البحر نظرا لقربه من الأرض، وبنحو 385 ألف كلم حيث تبلغ جاذبية الشمس 46% من قوة جذب القمر لمياه البحر، وتتغبر جاذبية القمر لمياه البحر تبعا لموقعه في مداره البيضاوي، حيث تزداد قوة جذبه بنحو 40% عند أدنى نقطة له من الأرض ويبلغ المد أقصاه عندما يكون القمر والشمس على محور واحد، ويمكن أن يندفع المد على شكل حائط من الماء، نحو الشاطئ بسرعة تصل إلى نحو 20 كلم في الساعة، وللحصول على طاقة المد يتم بناء سد فيه أنفاق توضح فيها توربينات وعند ارتفاع الماء أثناء المد يعمل التوربين، وعند عودة الماء (الجزر) يعمل التوربين أيضا.
وفي العالم نحو 20 موقعا تتوافر فيه ظروف ملائمة لإقامة محطات لتوليد الكهرباء بطاقة المد والجزر، ونجحت فرنسا في بناء محطة لتوليد الكهرباء من المد والجزر، وبلغت كمية الكهرباء المولدة منها حوالي 240 ألف كيلواط، وبلغت كفاءة هذه المحطة 25% وتعد مقبولة وأقيمت هذه المحطة على مدخل نهر "La Rance" عام 1965، وأهم مزايا توليد الكهرباء من المد والجزر هي أنها طاقة مجانية، ونفقات التشغيل قليلة، وتعد صديقة للبيئة بالإضافة إلى تجدها.³

2- مصادر الطاقة المرتبطة بالمجاري النهرية : تمتلك المياه الساقطة سواء في الشلالات الطبيعية التي تعترض مجاري الأنهار أو في المساقط الاصطناعية عن طريق بناء السدود على الأنهار تمتلك قوة هائلة يتم استغلالها في تشغيل توربينات توليد الكهرباء، وتنبأين المجاري النهرية في العالم في مستوى ومدى إمكانية استغلالها في توليد الطاقة الكهربائية، وذلك بالنظر إلى توقفها على عدة متغيرات منها ما يتعلق بخصائص المياه التي تجري في المجرى وخاصة فيما يتعلق بمدى توافرها الدائم طول العام، وهي خاصية تتوفر في الأنهار المدارية وغيرها من الأقاليم المناخية ذات الأمطار الدائمة طوال العام، لذلك تمتلك هذه الأنهار بروافدها

¹- وهيب عيسى الناصر، حنان مبارك البوفلاسة، "مصادر الطاقة النظيفة أداة ضرورية لحماية المحيط الحيوي"، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، إدارة برامج العلوم والبحث العلمي، عن الموقع، www.Alecsoorg.site-energie-renewable-2008/Arabic/pdf.tn/.
²- ريتشارد هاينبرغ، مرجع سبق ذكره، ص 238.
³- صالح وهبي، "قضايا عالمية معاصرة- عرض وتحليل لأهم المشكلات العالمية المعاصرة-"، دون ذكر دار النشر، دمشق، 2001، ص ص 229، 230.

المختلفة مصادر كامنة كبيرة لتوليد الكهرباء في حالة توافر عوامل أخرى مساعدة تتعلق ببعض الحقائق الطبيعية والبشرية والاقتصادية.

من بين المتغيرات المحددة لمستوى الطاقة المولدة هو الجريان الدائم لمياه النهر، بالإضافة إلى متغيرات متعلقة بأشكال السطح لمدى اتساع مجرى النهر، واتجاه كل من سطح الأرض وقاع النهر، وكذا التركيب الجيولوجي الذي يحدد المسافات التي يمكن اختيارها كوقائع مفتوحة لبناء السدود. من بين الأنهار المستغلة في توليد الطاقة الكهربائية نذكر: نهر الأمازون في أمريكا الجنوبية والكونغو في إفريقيا إضافة إلى نهر الراين، وأنهار غربي القارة الأوروبية¹.

الفرع الخامس: طاقة الكتلة الحيوية

أولا- مفهوم طاقة الكتلة الحيوية:

هي الطاقة الناتجة من المخلفات العضوية الصلبة والسائلة الحيوانية والنباتية، كالمخلفات الصناعية ومياه المجاري والمخلفات الزراعية، أي بمعنى آخر هي الطاقة الناجمة من جراء تدوير المخلفات السالفة ذكرها إما عن طريق حرقها أو تخميرها، حيث نحصل بعد معالجتها على منتجات هامة كالكهرباء، والأسمدة الكيميائية². كما يمكن تعريف طاقة الكتلة الحيوية على أنها تحويل الكتلة الحيوية إلى طاقة والكتلة الحيوية تشمل كل المواد ذات الأصل النباتي مثل الأشجار والنباتات والمنتجات الزراعية الغنية بالنشاء مثل الذرة والقمح والفحم والغاز، إذن فالكتلة الحيوية تعد مصدر طاقة متوفر محليا يمكنها إنتاج الكهرباء والحرارة والطاقة بالاعتماد على أنواع الوقود المشتقة السائلة والغازية والصلبة كما أن بمقدورها أن تسهم في استبدال أنواع الوقود الأحفوري³ فالاستخدام الصناعي لطاقة الخشب من أجل إنتاج الحرارة هي أفضل من استخدام الوقود العادي وقد وصلت مرحلة جديدة في عديد الدول من أجل إنتاج الكهرباء الخضراء بواسطة الكتلة الحيوية⁴. وتعتبر طاقة الكتلة الحيوية مصدرا هاما في كثير من الدول العربية كتونس والسودان والجزائر والعراق، إضافة إلى أنها الطاقة الأساسية في كثير من الدول النامية وتتشكل أي الكتلة الحيوية من 85% حطب، 13% مخلفات حيوانية 2% مخلفات زراعية، ويذهب الجزء الأكبر منها للاستهلاك المنزلي في الأرياف كالطهي والتدفئة، والتسخين⁵.

ثانيا- أهمية طاقة الكتلة الحيوية:

من بين أوائل وأهم أنواع الطاقة التي اعتمدها الإنسان وسخرها لتلبية احتياجاته من الخشب، فقد لعب دورا هاما قبل اكتشاف الفحم والآلة التجارية ووضع أنواع الوقود الأحفوري الأخرى في الخدمة، والتي كان لانخفاض

¹ - بوعشير مريم، مرجع سبق ذكره، ص ص167، 168.

² - Escwa.Regional Approach for Disseminating Renewable Energy Technologies, Part I-the Regional Renewable Energy Profil. New York, 2002 Escwa/ENR/, 2001/10 (Part I).

³ - إبراهيم محمد إبراهيم غازي، "الطاقة الحيوية"، عن الموقع: www.faculty.ksv.edu.sa تاريخ الزيارة: 2012/03/09 على الساعة: 21:05.

⁴ - Bernard Pellecier, "Energie Renouvelable et Agriculture", Perspective et solution pratique, Agricole , France, 2007, p107.

⁵ - محمد إيهاب صلاح الدين، "الطاقة وتحديات المستقبل"، المكتبة الأكاديمية، مصر، 1994، ص367.

أسعارها إضافة إلى كفاءتها العالية تأثير سلبي على استغلال الكتلة الحيوية خاصة في الدول المتقدمة، أما في الدول النامية فمازالت تشكل أهمية كبيرة خاصة في المناطق النائية وكذا القرى النائية، حيث مازالت معتمدة في الطهي والتدفئة وكذا في بعض الصناعات التقليدية، وفي تلبية الاحتياجات الزراعية كتجفيف التبغ مثلا¹.

الفرع السادس: طاقة الهيدروجين

أولا- مفهوم طاقة الهيدروجين:

الهيدروجين هو أحد العناصر الأكثر شيوعا التي وجدت على الأرض. والأخف من العناصر الموجودة المعروفة حيث أن ما يقدر بتسعين من المائة من الكون هو مركب من الهيدروجين ويمكن أن يوجد تقريبا في كل شيء عضوي مما يعني وجوده في كل مادة تحتوي على عنصر الكربون وفي كل الكائنات الحية². ويحوز الهيدروجين على كل المقومات التي تجعله وقودا ناجحا وهو الأخف والأنظف، إضافة إلى إمكانية تحويله إلى أشكال أخرى من الطاقة بكفاءة تامة، والهيدروجين غاز ليس له طعم أو رائحة وغير سام ويتكون من جزيء ثنائي الذرة H_2 ، وهو أكثر العناصر تواجدا في الكون فكثيرا من الكواكب والنجوم تتكون منه فقط أو تحتوي نسبة عالية منه، فهو يشكل مثلا 75% من مكونات الشمس وطاقته تنتج نتيجة لاندماج أنويه الهيدروجين مكونة عنصر الهيليوم، ويملك الهيدروجين أصغر ذرة وأخفها وهو قابل للإشعال والإسالة والتبريد³.

ثانيا- طرق إنتاج الهيدروجين: هناك العديد من الطرق لإنتاج الهيدروجين منها:

1- استخراج الهيدروجين من الماء: إن فصم جزيء الماء إلى مكونيه الهيدروجين والأكسجين هو عمل صعب يتطلب طاقة مكثفة بسبب ارتباط القوى الكيميائية القاسي، فالهيدروجين لا يوجد عادة في حالته الحرة، وإنما يكون دائما على التقريب مكونا في شيء آخر حيث أن هنالك تراكيب عديدة غير جزيء H_2O غاز الهيدروجين يوجد فقط على شكل جزيء H_2 .

إن قضم الماء يمكن أن يتم بطرق عديدة، بما في ذلك مباشرة عن طريق الحرارة العالية جدا وبمساعدة مواد كيميائية على مرحلتين أو أكثر، أو بتمرير تيار كهربائي (مباشر) في الماء (أ حتى البخار) في التحليل الكهربائي⁴.

1- بوعشير مريم، مرجع سبق ذكره، ص163.

2- سمير سعدون مصطفي وآخرون، مرجع سبق ذكره، ص81.

3- محمد رأفت اسماعيل رمضان، علي جمعان الشكيل، مرجع سبق ذكره، ص131.

4- بيتر هوفمان، " مصادر الطاقة المستقبلية - الهيدروجين وخلايا الوقود لكوكب انظف"، ترجمة ماجد كنج ، دار الفارابي، بيروت، 2009 ، ص ص 108-107.

تصل كفاءة هذه الطريقة إلى 80% لكن حين تأخذ في الاعتبار كفاءة تحويل الطاقة الأولية إلى كهرباء ثم إلى هيدروجين فإن الكفاءة العامة، أي كفاءة التحويل من مصدر الطاقة الأولية حتى إنتاج الهيدروجين لا تزيد عن 30¹.

2- توليد الهيدروجين من الطاقة الشمسية: تمر طريقة توليد الهيدروجين بالطاقة الشمسية بالخطوات الآتية:²

- تحويل طاقة الإشعاع الشمسي الضوئية إلى طاقة كهربائية عن طريق ما يسمى بالألواح الهيدروشمسية وهي تضم مصفوفات من الخلايا الشمسية بداخلها.

- استخدام التيار الكهربائي المباشر في تحليل المياه داخل محلات كهربائية، واستخلاص عنصري الهيدروجين والأكسجين المكونين لجزء الماء.

- تجفيف الهيدروجين الناتج من المحلات، حيث أنه يكون مخلوطا ببعض بخار الماء.

- تسهيل الهيدروجين الناتج، ووضعه داخل اسطوانات، أو دفع الهيدروجين في شبكة كشبكة الغاز الطبيعي لاستخدامه في أماكن بعيدة عن مصدر إنتاجه.

إن هذه الطريقة رغم كونها تحويلا مباشرا للطاقة الحرارية إلى هيدروجين إلا أنها ليست مدرجة على جدول أعمال أية شركة صناعية أو مركز أبحاث نظرا لمواجهتها العديد من المشاكل كمشكلة صناعة الأجهزة التي تتحمل درجات الحرارة العالية المطلوبة، وكذلك مشكلة فصل الأكسجين عن الهيدروجين بعد التحلل.³

3- طرق الإنتاج الأخرى : إن العلماء في أنحاء العالم يحاولون إيجاد أفضل طريقة لإنتاج الهيدروجين من

المصادر القابلة للتجدد، وقد جاؤوا بعدد من الأفكار الفريدة، فعلى سبيل المثال، عمل العلماء على استعمال الطحالب لإنتاج الهيدروجين، حيث تنتج الطحالب الهيدروجين طبيعيا من الماء باستعمال طاقة ضوء الشمس، وتدعى العملية بالتحليل الضوئي، ومؤخرا اقترح أحد العلماء باستعمال البنديق واعتباره مصدرا لتزويد الهيدروجين، وذلك لأن قشور البنديق تنتج الهيدروجين عندما تحترق البكتيريا. أيضا يتم التحري عنها كطرق لإنتاج الهيدروجين، إلا أنها ليست عملية بشكل تجاري لحد الآن، والبكتيريا تتفاعل مثل الطحالب في الماء ويمكنها أن تفصل طبيعيا الأكسجين والهيدروجين باستعمال ضوء الشمس والتجارب تجري بتعديل تركيب البكتيريا كي تنتج أوكسجيناً أقل وهيدروجين أكثر لاستعماله كوقود.⁴

ثالثا - استخدامات الهيدروجين:

الهيدروجين وقود ملائم للحلول محل أنواع الوقود المتوفرة حاليا، وبالإمكان إحلاله محلها في كافة المجالات. منها الاستعمالات المنزلية المختلفة (الطبخ، التدفئة، تسخين المياه... الخ).

1 - سعود يوسف عياش، "تكنولوجيات الطاقة البديلة"، عالم المعرفة، الكويت، 1981، ص ص 139، 140.

2 - عبد الرسول الغزاوي، محمد عبد الباقي، مرجع سبق ذكره، ص 33.

3 - سعود يوسف عياش، مرجع سبق ذكره، ص ص 141، 140.

4 - سمير سعدون مصطفى وآخرون، مرجع سبق ذكره، ص ص 86، 87.

خاصة أن شبكات الغاز المتوفرة في بعض الدول تصلح لنقل الهيدروجين، أو تعبئته في أسطوانات وبيعه للمستهلكين ويمكن أيضا استعماله في صناعة الأسمدة الكيماوية.

حيث يدخل الهيدروجين في صناعة الأمونيا التي تشكل جزءا أساسيا في صناعة الأسمدة الكيماوية، وحتى المواد الإلكترونية (بلورات السليكون) ، كما يمكن استعماله كوقود لوسائل النقل¹. وقد خصص الرئيس الأمريكي جورج بوش سنة (2005م) 1,2 مليار دولار تدعم أبحاث الهيدروجين في مجال تصنيع عربات تعمل بخلايا الوقود بحلول عام 2020. إن بالإمكان استعمال الهيدروجين كوقود للتوربينات في محطات توليد الطاقة الكهربائية، وكذلك يمكن استعماله لتوليد الطاقة الكهربائية في خلايا الوقود².

المطلب الثالث: تقييم مصادر الطاقة المتجددة

تتميز مصادر الطاقة المتجددة بالعديد من المزايا و الفوائد لكونها طاقة نظيفة تحافظ على البيئة، إلا أن هذا لا يعني خلوها من بعض العيوب و التي تختلف من مصدر إلى آخر.

الفرع الأول: مزايا وفوائد استخدام الطاقة المتجددة:

أولاً- مزايا الطاقة الشمسية وفوائد استخدامها:

تتميز الطاقة الشمسية بالعديد من الفوائد والخصائص الإيجابية التي تجعلها مفضلة على غيرها من مصادر الطاقة الأخرى نذكر منها³:

- 1- توفر مصادر الأمان البيئي فالطاقة الشمسية طاقة نظيفة لا ينتج عن إنتاجها واستهلاكها تلوث وهو ما يكسبها وضعاً خاصاً. في هذا المجال، وخاصة في ظل تزايد حدة وخطورة المشاكل البيئية التي يعرفها العالم.
- 2- تعتبر مصدراً متجدداً غير قابل للنضوب وبلا مقابل مما يسهل إمكانية إنشاء المشاريع المستدامة التي تعتمد في تلبية احتياجاتها من الطاقة على الطاقة الشمسية.
- 3- عدم خضوع الطاقة الشمسية لسيطرة النظم السياسية والدولية والمحلية التي قد تحد من التوسع في استغلال أي كمية منها.
- 4- توفر الطاقة الشمسية في جميع الأماكن وكذا عدم اعتماد تحويلها على أشكال الطاقة المختلفة بل على شدة الإشعاع الشمسي الوارد إلى الأرض، مما يجعلها قابلة للاستغلال في أي مكان.
- 5- بساطة التقنية المعتمدة في تحويل الطاقة الشمسية إلى أشكال الطاقة المختلفة، إضافة إلى توفر عامل الأمان بالنسبة للعاملين في مجال إنتاج الطاقة من الشمس مقارنة بالعاملين في مجال استغلال الطاقات الشمسية.

¹ - عبد الرسول الغزاوي، محمد عبد الباقي، مرجع سبق ذكره، ص 55.

² - سعود يوسف عياش، مرجع سبق ذكره، ص 144.

³ - عبد علي خفاف، ثعبان كظيم خيضر، مرجع سبق ذكره، ص 120.

6- التدفئة بواسطة الطاقة الشمسية، حيث أن درجة الحرارة تنخفض في الليل وفي الساعات الأولى من النهار، خلال فصل الشتاء، إلى حد يحتاج إلى التدفئة، وباستخدام هذه الحرارة الطبيعية يستغني الإنسان عن استهلاك كميات من الوقود أو الكهرباء، ونماذج التدفئة بالطاقة الشمسية متنوعة فمنها التدفئة بأشعة الشمس Passive Heating وفيها تصنع معظم واجهة المنزل من الزجاج الشفاف وتقابل هذه الواجهة الناحية الجنوبية فتتلقى كل أشعة الشمس الساقطة عليها من وقت شروق الشمس إلى غروبها، وينفذ الزجاج أشعة الشمس إلى داخل البيت ولكن لا يسمح لها بالخروج فيصير عازلا لكمية الحرارة المكتسبة، وعندما يحل الليل ويبرد الجو المحيط الخارجي تستخدم الحرارة المخزنة في تدفئة المنزل دون الاحتياج إلى مصادر أخرى للطاقة¹ وعموما يمكن القول بأن الطاقة الشمسية هي مصدر قابل للتجدد، فالأشعة الشمسية متوفرة في كل مكان ومجانية وليس هناك حدود لقابليتها على التجدد، ولا تساهم الطاقة الشمسية أيضا في التلوث، وهكذا فهي تعتبر مصدر نظيف للطاقة، واستعمالها لا يساهم في ظاهرة الاحتباس الحراري².

ثالثا- مزايا طاقة الحرارة الجوفية وفوائد استخدامها:

هناك العديد من المنافع لاستعمال الطاقة الحرارية لباطن الأرض منها:³

- 1- أنها نظيفة وغير ملوثة للجو.
- 2- أنها لا تتطلب استهلاك الوقود الأحفوري، لذا فهي تخفض الاعتماد على النفط الأجنبي أو المحلي.
- 3- أنها تخفض من الإشعاعات الضارة الناتجة عن احتراق هذا الوقود.
- 4- محطات الطاقة الكهربائية من حرارة الأرض لا تدمر مناطق كبيرة من الأرض كما أنها كفنة فهي عادة يمكنها أن تنتج قدرة أكثر من المحطات التي تعمل على احتراق الوقود الأحفوري وبنفس الحجم
- 5- إن محطات الأرض الحرارية، وبسبب عدم اعتمادها على مصادر ووقود خارجية يمكنها أن تعمل أربعة وعشرون ساعة في اليوم، وكل يوم في السنة، وهذا غير ممكن دائما مع محطات الطاقة الكهربائية التي تعمل على الفحم أو النفط والتي يجب أن تنقل من مواقع بعيدة.
- 6- محطات الأرض الحرارية ليست عرضة لتقلبات الطقس، أو الكوارث الطبيعية أو الاضطرابات السياسية أو أحداث أخرى يمكنها أن تعرقل تجهيزات الوقود.

¹ - محمد رأفت اسماعيل، رمضان، علي جمعان الشكيل: مرجع سبق ذكره، ص 43.

² - سمير سعدون مصطفى وآخرون، مرجع سبق ذكره، ص 141.

³ - نفس المرجع، ص ص 57-59.

- 7- محطات الأرض الحرارية، وعلى العديد من المستويات، فهي مرنة، ويمكن بناؤها من مواد قياسية، أو تهيئة المكونات عند ظهور الحاجة، وهذا عادة ليس ممكنا مع المحطات التي تعمل على الوقود الأحفوري.
- 8- تتمتع طاقة الحرارة الجوفية بعدم وجود انبعاثات غازية وكونها صديقة للبيئة وهي متوفرة سواء بالنهار أو بالليل بالشتاء والصيف وهي ثابتة وغير متقلبة¹.
- 9- إن الطاقة الحرارية لباطن الأرض هي عموما طاقة مستمرة وقابلة للتجديد. تولد الأرض حرارة بشكل ثابت، فسقوط الأمطار وذوبان الجليد بصورة مستمرة يعيد ملاً خزانات المياه، ويرجع الماء المستعمل إلى باطن الأرض محافظا على ضغطه وحرارته.

ثانيا- مزايا طاقة الهيدروجين وفوائد استخدامها:

يتمتع الهيدروجين بمجموعة من المزايا تجعله وقودا مثاليا للمستقبل مقارنة مع الأنواع المتوفرة ونذكر

منها:²

- 1- الهيدروجين عنصر قابل للاحتراق ومحتوى حراري عال ولا ينتج عن احتراقه أي غازات ملوثة.
- 2- إنه مصدر غير ناضب ومتوفر بكميات كبيرة في الطبيعة وخصوصا في مياه البحار والمحيطات. وهو دائم ومتجدد، إذ أن احتراقه يولد الماء النقي الذي يمكن أن نستخلص منه الهيدروجين مرات متتالية وغير محدودة.
- 3- سهولة نقله وتخزينه فالهيدروجين يمكن نقله بشكل سائل أو غازي سواء في صهاريج أو عبر شبكات الأنابيب وهو ما يجعله وقودا مقبولا للاستهلاك، كما يمكن خزنه لفترات طويلة واستعماله عند الحاجة دون أن يؤثر ذلك في خصائصه.
- 4- يمكن استخدام الهيدروجين في البيوت السكنية بدلا من الغاز الطبيعي وبصورة خاصة لأغراض الطبخ والتسخين والتدفئة، كما يمكن استعماله كوقود لمختلف وسائل النقل دون إجراء تغييرات جذرية في أجهزة المحركات المعمول بها حاليا.
- 5- إن خلايا وقود الهيدروجين لها العديد من السمات الجيدة، فهي سهلة جدا في الصنع، ولا تحتوي أجزاء متحركة، وهذا يعني بأنها لا تحتاج إلا صيانة قليلة تجري على كل خلية وقود، وكونها لا تحتوي على أجزاء متحركة، فإن خلايا الوقود تكون هادئة ولا تصدر ضجيجا عند العمل.
- 6- إن السيارات التي تستغل على خلية وقود الهيدروجين هي منتجات كفنة جدا للقدرة، وهي أكثر كفاءة من السيارات التي تستغل على محركات الاحتراق الداخلي، فحوالي 60% من الطاقة الموجودة في الهيدروجين

1- هيثم الطعان، "الطاقة البديلة- حرارة باطن الأرض"، عن الموقع: www.irakich-demediapool.pdf ، تاريخ الزيارة: 2012/03/19، على الساعة: 15:38.

2- السيد شوقي السيد، " الطاقة المتجددة تحكم بيئي"، عن الموقع: <http://www-ara-b-eng/vb/t79308-html> ، تاريخ الزيارة: 2012/03/25 ، على الساعة: 10:09.

الفصل الثاني : الطاقة المتجددة و طرق تمويل مشروعاتها الاستثمارية لتحقيق التنمية المستدامة

تتحول إلى طاقة كهربائية عن طريق خلية الوقود. وسيارات خلايا الوقود هذه يمكن أن تستجيب بشكل آني للتزود بالوقود حتى ما هو مطلوب¹.

رابعاً- مزايا طاقة الكتلة الحيوية وفوائد استخدامها.

إن لطاقة الكتلة الحيوية العديد من المزايا نذكر منها:²

- 1- توفرها الواسع في مختلف أرجاء الكرة الأرضية.
- 2- احتوائها على أقل من 1،0% من الكبريت ومن 3 إلى 5% من الرماد إضافة إلى أن حجم غاز ثاني أكسيد الكربون المنطلق من الكتلة الحية عند حرقها أو معالجتها يعادل الحجم المنطلق منه في عملية التركيب الضوئي، وهذا يعني أنها لا تطرح في الجو أي كمية إضافية من غاز ثاني أكسيد الكربون.
- 3- تستعمل طاقة الكتلة الحية على نطاق واسع لتوليد الكهرباء والحرارة.
- 4- طاقة الكتلة الحيوية قابلة للتجدد، على الأقل ، طالما أن النباتات تنمو ولم تحصد في فترة عي أسرع فترة نموها. كذلك فإن طاقة الكتلة الحيوية مرنة، فالموقد الذي يمكن أن يحرق الخشب، يمكن له أن يحرق الفحم أو الروث أو المواد الصلبة الأخرى، مع أن النتائج قد تكون مختلفة حيث أنه يمكن استعمالها في الأغراض البسيطة مثل تدفئة منزل مباشرة، أو الأغراض الصعبة مثل توليد الطاقة الكهربائية³.
- 5- من مزايا الوقود الحيوي رخص تكلفته وإمكانية إنتاجه في أي وقت وفي أي بقعة من الأرض، بسبب توافر مواده الأولية وعدم تقيدها بأي عوامل جغرافية أو طبيعية، وهي ميزة كبرى تفتقدها مصادر الطاقات الأخرى المتجددة، كما أن نظافة هذا المصدر وعدم إضراره بالبيئة أ المناخ وبالتالي تعاضد الآمال المعقودة عليه في تخليص العالم من جزء كبير من مشاكله البيئية الحالية⁴.
- 6- تلبى الطاقة الحيوية نحو 10 في المائة من الطلب العالمي على الطاقة ويأتي 80 في المائة منها على شكل كتلة حيوية صلبة تستخدم في التدفئة والطهي.⁵
- 7- يقدم الوقود الحيوي السائل 2 في المائة من الوقود المستخدم في النقل على الطرق في العالم، غير أن التقديرات تشير إلى أن هذه النسبة سوف ترتفع بحلول عام 2030 إلى 5 في المائة.

خامساً: مزايا الطاقة المائية وفوائد استخدامها:

للطاقة المتجددة مجموعة من المزايا تتمثل فيما يلي:⁶

1- سمير سعدون مصطفى وآخرون، مرجع سبق ذكره، ص95.
2- مقدار مهنا، محمد هاشم أبو الخير، "اقتصاد الطاقة": عن الموقع: <http://www.arbency.com>، تاريخ الزيارة: 2012/03/23 على الساعة: 16:05.
3- سمير سعدون مصطفى، مرجع سبق ذكره، ص23.
4- موسى الفياض، عبير أبو رمان، "الوقود الحيوي -الآفاق والمخاطر والفرص-": عن الموقع: www.Iraqi-datepa/m1.net تاريخ الزيارة: 2012/03/09 على الساعة 21:10.
5- منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، "الطاقة الحيوية والأمن الغذائي"، عن الموقع: www.unwater.orgdowh/oadsio142ao2pdf تاريخ الزيارة: 2012/03/13 على الساعة: 17:29.
6 - السيد شوقي السيد، مرجع سبق ذكره.

- 1- الطاقة المائية طاقة غير ملوثة للبيئة لأن عملية توليدها واستخدامها لا يتضمن أي من العمليات الملوثة للبيئة كالأحترق والعمليات الفيزيائية و الكيميائية التي تنبعث منها الغازات كما لا تخلف نفايات صلبة.
- 2- سهولة توليد الطاقة الكهربائية منها.
- 3- سهولة التحكم في الطاقة الكهرومائية وتقسيمها حسب الحاجة مما له أهمية كبيرة في الصناعة الحديثة.
- 4- سرعة نقل وتوزيع الطاقة الكهرومائية ومرورها التي لا نظير لها في الاستخدام.
- 5- قابلية الطاقة الكهرومائية للتبادل الدولي حيث يتم تبادلها ما بين الدول المتجاورة.

سادسا: مزايا طاقة الرياح وفوائد استخدامها: إن من أهم ايجابيات توليد الطاقة باستخدام الطاقة الريحية هو أنها:¹

- 1- طاقة نظيفة لا ينتج عنها أي انبعاثات خصوصا بعد أزمة التلوث التي يشهدها العالم نتيجة إطلاق آلاف الأطنان من الانبعاثات الغازية التي يعتقد أنها المسبب الأساسي وراء التغيرات التي يشهدها العالم مؤخرا.
- 2- طاقة متجددة غير قابلة للنضوب خصوصا مع أزمة الطاقة التي يشهدها العالم والتنبؤات بنضوب النفط مع حلول عام 2050 .
- 3- كلفة الطاقة: صحيح أن الكلفة الابتدائية لإنشاء محطة ريحية هو أكبر من الكلفة التي نحتاجها لبناء محطة تقليدية لها نفس الاستطاعة ولكنها من أكثر مصادر الطاقة منافسة على المدى البعيد حيث أننا لا نحتاج لشراء الوقود، كما أن مصاريف تشغيلها منخفضة جدا وما تزال كلفة توليد الطاقة من الرياح تنخفض مع التطور والانتشار الذي يشهد هذا القطاع.

الفرع الثاني: عيوب الطاقة المتجددة.

أولا - عيوب الطاقة الشمسية:

على الرغم من كون الطاقة الشمسية من أفضل مصادر الطاقة المتجددة سواء من ناحية النظافة أو من حيث ديمومتها وارتباط المصادر الأخرى بها إضافة إلى بساطة تقنية التحكم بها، إلا أنها لا تخلو من العيوب التي كانت عائقا في وجه تطورها وأول مشكل هو مشكل تخزينها لاستغلالها في أوقات الحاجة كالشتاء والليل، فهي طاقة لا تكون متوافرة طوال اليوم ولا طوال السنة كالأيام الغائمة والممطرة لذلك فإن بحوث تخزين الطاقة الشمسية من أهم مجالات التطوير اللازمة لانتشار وتوسع استغلالها، بحيث يظل تطوير أنظمة تخزين جديدة ومحسنة أمرا حيويا وتحديا يواجه اقتصاد يقوم على مصدر ثابت للطاقة.

¹ هبة الحلبي: "طاقة الرياح"، عن الموقع www.kawhghoup.com/arwind.energy 2010-07-23 wind.energy، تاريخ الزيارة: 2012/03/09 على الساعة: 10:12.

الفصل الثاني : الطاقة المتجددة و طرق تمويل مشروعاتها الاستثمارية لتحقيق التنمية المستدامة

إن الطاقة الشمسية هي طاقة متوفرة إلا أنها ليست مجانية لأن سعرها الحقيقي هو عبارة عن تكاليف المعدات المستخدمة في تحويلها من طاقة مغناطيسية إلى طاقة كهربائية أو حرارية ، وهذه التكاليف يجب العمل على خفضها إلى ادنى مستوى ممكن من أجل جعلها طاقة تجارية قادرة على منافسة الطاقات الأحفورية.¹

ثانيا - عيوب طاقة الهيدروجين.

بالرغم من المزايا العديدة التي يتمتع بها الهيدروجين إلا أنه لا يخلو من العيوب والتي نذكر منها:²

1- الاعتماد على الغاز الطبيعي في إنتاج الهيدروجين وهذا لا يحل مشكلة نضوب الطاقات الأحفورية وكذا انبعاث الغازات.

2- انخفاض الطاقة في وحدة الحجم من الهيدروجين عن نظيرتها لمصادر الطاقة الحالية مما يعني ضرورة إجراء تغييرات قد تكون مكلفة.

3- ارتفاع تكاليف الهيدروجين فمن أجل إنتاج متر مكعب منه في معظم الأجهزة المنتشرة حاليا نحتاج من 4،5 إلى 4،8 كيلو واط /ساعة، ومن أجل خفض التكاليف تتركز الأبحاث على تحسين المرود لهذه الخلايا.

ثالثا- عيوب طاقة الرياح:

بالرغم من انتشار مزارع الرياح بشكل واسع إلا أنها تعاني من بعض المشاكل البيئية المتمثلة بالمساحات الكبيرة التي تحتاجها، وكذلك الضجيج الناشئ من دوران المراوح، والتلوث البصري الذي يعاني منه الناس القاطنون بالقرب من هذه المناطق، كما يوجد احتمال أن تقتل التوربينان الطيور بعض المناطق، إضافة إلى طول المسافات التي تفصل بين بعض موارد العالم الريحية الكبيرة والمراكز السكانية والصناعية الرئيسية، أما العقبات الأكثر أهمية عدم وجود مستثمرين يرغبون الاستثمار في مزرعة ريحية.³

أما التأثيرات الأخرى على النباتات فلم تحدد بشكل جيد على الرغم من عدد الدراسات التي تتناول هذه الموضوعات، وما زال الاهتمام الأكبر ينصب على دراسة اصطدام الطيور والتأثيرات المصاحبة على تجمعات الطيور ومسارات الهجرة، إلا أن التوربينان ليست هي الوحيدة التي تمثل خطرا على الطيور، فإنشآت المرافق الكهربائية وخاصة خطوط النقل الجوي التي تربط مزارع توربينان الرياح بالشبكة الكهربائية، تمثل خطرا يتمثل في اصطدام الطيور بالكابلات أو صعقها كهربائيا.⁴

رابعا- عيوب طاقة الكتلة الحيوية :

من بين ما يؤخذ على هذا المصدر مايلي:⁵

1- زيادة استغلال الكتلة الحية في إنتاج الطاقة يؤدي إلى اختلال التوازن البيئي .

¹ - كريستوف فلافين، نيكولاس لنسن، "ما بعد عصر النفط-اقتصاد قائم على الطاقة الشمسية"، ترجمة محمد الحديدي، الدار الدولية للنشر والتوزيع، مصر، 1992، ص34.

² - ريتشارد هاين بورغ، مرجع سبق ذكره، ص230.

³ - كريستوف فلافين، نيكولاس لنسن، "ما بعد عصر النفط-اقتصاد قائم على الطاقة الشمسية"، مرجع سبق ذكره.

⁴ - محمد مصطفى الخياط، "تكنولوجيا طاقة الرياح"، مجلة الكهرباء العربية، العدد 95، 2009.

⁵ - ذبيحي عقيلة، مرجع سبق ذكره، ص ص159، 160.

- 2- أساليب استخدام الكتلة الحية المطبقة حاليا لا تسمح لا بالتجدد ولا بالاستدامة لأن كميات الحطب المتاحة في تناقص مستمر بسبب قيام السكان بتحويل الغابات إلى أراضي زراعية.
- إضافة إلى أن استعمال الوقود الحيوي لا يخلوا من بعض العيوب منها:¹
- 1- إنتاج كميات كبيرة من الوقود الحيوي يتطلب زراعة مساحات واسعة.
- 2- تتطلب أنواع الوقود الحيوي إجراء تعديلات على المحركات للحصول على الكفاءة العالية.
- 3- سيكون من غير المناسب تضيع وقود الديزل الحيوي منزليا أو معالجة الزيت النباتي المعد للاستعمال المنزلي.

المبحث الثالث: آليات تمويل مشاريع الطاقة المتجددة من أجل التنمية المستدامة:

يعد توفير التمويل اللازم لمشروعات الطاقة المتجددة أحد النقاط الرئيسية الداعمة لنشر تطبيقاتها خاصة وأنها تتطلب استثمارات كبيرة مقارنة بالطاقة التقليدية المعتمدة على الوقود الأحفوري، ومن أجل تطور مشاريع الطاقة المتجددة يجب توفير آليات لتمويلها والاستثمار فيها حتى تحقق لنا نسبة مساهمة عالية في التنمية المستدامة وهذا ما سنتناوله في هذا المبحث من خلال تعريف التمويل ومصادره بصفة عامة ثم بعد ذلك التطرق إلى مصادر تمويل مشاريع الطاقة المتجددة مع التعرض إلى المخاطر المصاحبة لهذا التمويل وسبل التقليل منها وفي الأخير إلى مجالات إسهام الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة.

المطلب الأول: مفهوم التمويل ومصادره:

الفرع الأول: مفهوم التمويل

يعرف التمويل بأنه الإمداد بالأموال في أوقات الحاجة إليها:

وهذا التعريف يتكون من العناصر التالية:

1- تحديد دقيق لوقت الحاجة له.

2- البحث عن مصادر للأموال.

3- المخاطر التي تعترض أي نشاط يزاوله الإنسان.

وطالب التمويل بهذا المفهوم ليس فقط الشركات بأنواعها بل وأيضا الأفراد والأسر والدول، وكل شخص منا مسؤول عن التمويل سواء كان هذا التمويل خاص بمشروع كبير أو تدبير شؤون البيت، فإنه يواجه بصورة متوقعة للتدفقات النقدية الداخلية من المتحصلات من جهة والتدفقات النقدية الخارجية نتيجة للمدفوعات من جهة أخرى. ومسؤولية الممول هي محاولة التأكد من حسن تدبير المتحصلات والمدفوعات بحيث يتيسر المال دائما للوفاء بالمدفوعات اللازمة كما ظهرت².

¹ - سمير سعدون مصطفى، مرجع سبق ذكره، ص14.

² - طارق الحاج، "مبادئ التمويل"، دار صفاء، عمان، 2010، ص21.

الفصل الثاني : الطاقة المتجددة و طرق تمويل مشروعاتها الاستثمارية لتحقيق التنمية المستدامة

كما يعرف التمويل على أنه توفير المبالغ النقدية اللازمة لإنشاء أو تطوير مشروع خاص أو عام¹.

الفرع الثاني: مصادر التمويل:

يمكن التمييز بين ثلاث طرق من التمويل هي²:

أولاً: التمويل الداخلي:

وهو يمثل حالة الارتباط المباشر بين عمليتي تجميع المدخرات واستخدامها في تمويل مختلف الأنشطة، وهو ما يعرف عادة بمصطلح التمويل الذاتي للمؤسسة والذي يقصد به:

أن المشروع يقوم بتوفير السيولة التقليدية اللازمة من داخل المشروع نفسه، دون الاعتماد على الآخرين وهذه

المصادر يمكن تحصيلها بالطرق الذاتية³:

1- استقطاب جزء من الأرباح قبل التوزيع:

يمكن لإدارة المشروع تكوين احتياطي، عن طريق استقطاب جزء أكبر من الأرباح قبل توزيعها، وذلك عن طريق حساب نسبة مئوية عالية لنفقة الاستهلاك (الإهلاك)، الخاصة بالأموال الثابتة في المشروع (أي تخفيض قيمتها دفترياً).

2- تراكم أقساط الاستهلاك للأصول الثابتة:

يستطيع المشروع الواحد الاعتماد ذاتياً على تمويل استثماراته وتوسيع طاقاته الإنتاجية كما يظهر.

3- المشاركة في التمويل:

تكون المشاركة في التمويل في الحالات التي يكون فيها المشروع فردياً أو جماعياً، قائماً على أسس تعاونية أو تشاركية، فيمكن زيادة رأس مال المشروع حسب الطرق التالية:

أ- زيادة رأس مال المشروع ذاتياً، وذلك بزيادة حصة كل شريك في رأس المال.

ب- الاتفاق مع شركاء جدد للدخول والمشاركة في تمويل المشروع.

ثانياً- التمويل المباشر:

وتعتبر هذه الطريقة من طرق التمويل الخارجي، حيث تعبر عن العلاقة المباشرة بين المدخر والمستثمر دون

تدخل أي وسيط مالي. بمعنى أن الوحدات الاقتصادية ذات الفوائض المالية تقوم بتوجيه فوائضها إلى الوحدات ذات العجز المالي.

ويتم التمويل المباشر بواسطة حصول المؤسسة على القروض والتسهيلات الائتمانية من مورديها وزبائنها أو مؤسسات أخرى.

1- أحمد بوراس، "تمويل المنشآت الاقتصادية"، دار العلوم، الجزائر، 2008، ص24.

2- أحمد عبد الوهاب يونس، "التمويل وإدارة المؤسسات المالية"، دار الحامد، عمان، 2008، ص25.

3- ميثم عجم، "التمويل الذاتي"، دار زهران، عمان، 2010، ص ص34-39.

الفصل الثاني : الطاقة المتجددة و طرق تمويل مشروعاتها الاستثمارية لتحقيق التنمية المستدامة

بواسطة دعوة الجمهور العريض في توظيف مدخراته على شكل استثمار مالي في الأوراق المالية من أسهم وسندات وقيم مهجنة، حيث يمثل السهم حق ملكية لجزء من رأس مال المؤسسة المصدرة، في حين أن السند يمثل حق الدائنية في ذمة المؤسسة المصدرة له، بينما الورقة المهجنة هي مزيج بين السهم والسند.

ثالثا- التمويل غير المباشر:

وهو طريقة من طرق التمويل الخارجي، هذا التمويل الذي يتم من خلال الأسواق عن طريق مؤسسات الوساطة المالية، سواء كانت نقدية أو غير نقدية حيث تتولى هذه المؤسسات مهمة جمع الإدخارات النقدية من الوحدات الاقتصادية ذات الفائض من عائلات ومؤسسات اقتصادية ثم تقوم بتوزيع ما جمعته من مدخرات على الوحدات المتاحة، ويتجلى ذلك من خلال ما تمنحه من قروض للأشخاص الطبيعيين أو الاعتباريين وتتجلى أهم نتائج طريقة التمويل غير المباشر في النقطتين التاليتين¹:

1- قدرة مؤسسات الوساطة المالية على تحويل الاكتناز إلى توظيف ادخاري وذلك على نحو تنقلص معه كمية المدخرات التي كان مآلها الطبيعي الاكتناز.

2- قدرة عدد من مؤسسات الوساطة المالية، خاصة المصارف منها على أن تقوم بالمساهمة في مضاعفة حجم القوة الشرائية الموجهة للتوظيف الاستثماري، وذلك بالاعتماد على قدر معين من المدخرات النقدية عندما تقوم بعمليات التمويل المباشر، ومن ثم فإن النظام البنكي عموما بإمكانه توفير قوة شرائية عن طريق التوسع النقدي ويمكنه أن يوجه هذه القوة الشرائية للتوظيف الاستثماري.

المطلب الثاني: مصادر ومخاطر تمويل مشاريع الطاقة المتجددة:

الفرع الأول: مصادر تمويل مشاريع الطاقة المتجددة:

يمكن تمويل مشاريع الطاقة المتجددة بالطرق التالية:²:

أولا- التمويل دون حق الرجوع على المقترض:

يمكن للمستثمرين والبنوك التجارية أن تقرض على أساس التمويل من دون حق الرجوع على المقترض، وهو ما يعني أنه في حالة التخلف عن الدين، ليست لديهم مطالبات، إلا على أصول المشروع بذاته، هذا النوع من التمويل الذي يقوم على أساس العقود التجارية على المدى الطويل عادة ما تقوم عن طريق غير مباشر بضمانات حكومية.

ثانيا- التأجير:

على غرار الأدوات التقليدية، التأجير، الذي في بعض الأحيان إليه بدفع رسوم مقابل الخدمات، وسيلة للمستخدم النهائي لدفع ثمن خدمات الطاقة. على سبيل المثال استهلاك الكهرباء بدلا من شراء المعدات اللازمة لانتاج

¹- سي بول هالوود، "النقود والتمثيل الدولي"، ترجمة محمد حسن حسني، دار المريخ، الرياض، 2007، ص23.

²- ناصر السعيد، "أبرز تحديات قطاع الطاقة المتجددة"، عن الموقع: <http://www.14october.com/news/7086>، تاريخ الزيارة 2012/03/19 على الساعة: 12:00.

الفصل الثاني : الطاقة المتجددة و طرق تمويل مشروعاتها الاستثمارية لتحقيق التنمية المستدامة

الكهرباء، فإن مزود الخدمة يملك ويدير نظام التشغيل بأكمله والمستخدم النهائي المستأجر لنظام الطاقة وعادة ما يكون نظام الطاقة الشمسية المنزلية يدفع رسوما شهرية مقابل ذلك.

ثالثا- تسهيل انتماني متجدد:

عبارة عن طريقة يمكن من خلالها للانتمان المتنازل أن يتوسع إلى المستخدمين النهائيين من خلال استخدام الصناديق الدوارة، والصندوق الدوار عبارة عن صندوق القرض يتم تجديده من قبل المقترضين عند اكتمال سدادهم، على سبيل المثال، صندوق الطاقة الشمسية للإنارة الضوئية أظهر أن هذه الصناديق يمكن أن تكون ناجحة للغاية نظرا الصغر حجم التمويل لبدء تمويل شراء الإنارة المنزلية بالأنظمة الكهروضوئية عن طريق تقديم قروض على مدى 2-5 سنوات، وتتطلب دفعة أولية صغيرة مع إمكانية القدرة على تمويل مشتريات إضافية عند إتمام سداد القروض.

رابعا- التعاون الانتماني:

يمكن للوسطاء الماليين أن يصبحوا متعاونين في مجال الانتمان الذي هو جزء من شبه قطاع الإقراض، هذه المؤسسات عادة ما تكون أنشئت لتقديم قروض للقطاعات الزراعية والسكنية وعلى سبيل المثال في بوليفيا رابطة كهروضوئية قد أنشئت ليتم تشغيلها من قبل التعاونية. الرابطة التعاونية تمتلك وتحافظ على أنظمة الإضاءة في مقابل رسوم شهرية يتم جمعها من كل أسرة.

خامسا- المشاريع المشتركة:

هناك نوع من تقاسم الملكية التي تحظى بشعبية كبيرة بين الشركات العالمية وهي المشاريع المشتركة، التي تملكها شركات من أقطار مختلفة، هذا النوع من الشركات تنطوي على الجمع بين الأصول، والموارد، والخبرة لتحسين التنافسية في الأسواق.

سادسا- صناديق استثمار الأسهم والمستثمرين الأفراد:

تم إنشاء صناديق استثمار متخصصة في أسهم شركات الطاقة التنظيفية المربحة فبعض منها في القطاع الخاص (مثل بنك تريودوس في هولندا) وأخرى تمتلكها شركة متعددة الجنسيات مدعومة من قبل منظمات دولية (على سبيل المثال مؤسسة التمويل الدولية ومرافق البيئة العالمية).

سابعا- رأس المال الاستثماري:

التمويل عن طريق رأس المال الاستثماري يميز نفسه أنه من أكثر أدوات التمويل التقليدية حضورا ويتمثل بشراكة حقيقية بين رأس المال والإدارة، حيث أن شركات الاستثمار تستثمر وتشارك في تطوير شركات التكنولوجيا التي لديها القدرة على النمو السريع في المشاريع الكبيرة في مرحلة مبكرة.

ثامنا- بنوك التنمية ومؤسسات التمويل الدولية:

الفصل الثاني : الطاقة المتجددة و طرق تمويل مشروعاتها الاستثمارية لتحقيق التنمية المستدامة

يمكن أن تقدم القروض لشركات القطاع الخاص من خلال بنوك التنمية الإقليمية مثل البنك الإسلامي للتنمية والمؤسسات المالية الدولية مثل المؤسسة الدولية التابعة للبنك الدولي، وكذلك عندما تقترن زيادة الوعي من قبل هذه المؤسسات لأهمية الطاقة المتجددة بدعمها المتواصل للطاقة المستدامة فإن ذلك يؤدي إلى تمويل إضافي ويساعد في التغلب على الحواجز المؤسسية¹.

حيث واصلت مجموعة البنك الدولي تعزيز جهودها بشأن زيادة إمكانية الحصول على الطاقة ومعالجة مشاكل تغير المناخ في السنوات الأخيرة في المؤتمر الدولي المعني بالطاقة المتجددة الذي عقد في 2004، التزمت مجموعة البنك الدولي بزيادة ارتباطات التمويل المقدمة لتحقيق كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة، وفي جويلية 2005، طلب البنك الدولي تسهيل إعداد إطار استثماري بشأن الطاقة التنظيفية والتنمية، والإسهام في تشجيع إجراء حوار دولي حول هذه القضايا. وقد أعدت مجموعة البنك الدولي الإطار الاستثماري للطاقة التنظيفية والتنمية في عام 2006 لإسراع خطى استثمارات القطاعين الخاص والعام في توفير إمكانية الحصول على الطاقة وتخفيض الآثار الناجمة عن ذلك، والتكيف معها وقد زادت حصة إقراض مجموعة البنك الدولي للطاقة المخصصة للمشروعات التي تنتج عنها كميات منخفضة من الكربون من 27 في المائة في فترة السنوات المالية 2003-2005 إلى 40 في المائة في فترة السنوات المالية 2007-2009².

وقد اعتمدت مجموعة البنك الدولي في عام 2008 وثيقة التنمية وتغير المناخ إطار استراتيجي لمجموعة البنك الدولي بعد مشاورات داخلية وخارجية موسعة ملزمة بذلك قطاع الطاقة بزيادة تمويل مشروعات الطاقة المتجددة، وتحسين كفاءة الطاقة بمتوسط يبلغ 30 في المائة سنويا وحصة المشروعات التي تنتج كميات منخفضة من الكربون على مستوى القطاع بأسره، وبرنامج زيادة الطاقة المتجددة منخفضة الدخل، وإذا نمت بدرجة كبيرة أدوات التمويل الجديدة مثل صندوق الشراكة المعني بخفض انبعاثات الكربون فإن دور مجموعة البنك الدولي في تمويل برامج الطاقة المستدامة يحتمل أن يزيد بصورة مقابلة³.

كما يمكن أن يتم تمويل مشاريع الطاقة المتجددة على مستويين:

أولاً- على مستوى الشركات:

أ- المستثمرون من القطاعين الخاص والعام في أسهم الشركة الذين يدخلون عادة الميدان بعد التأكد من العائدات لتوفي رأس المال اللازم للنمو والتوسع.

ب- الديون المضمونة وسندات الشركات لمرحلة النمو المتأخرة والشركات الناضجة ذات التاريخ الثابت والميزانيات المنشورة

¹- ناصر السعيد، مرجع سبق ذكره.

²- مجموعة البنك الدولي، "وثيقة نهج إستراتيجية الطاقة"، عن الموقع: www.orlbanq.Org، تاريخ الزيارة: 2012/03/18 على الساعة 23:43.

³- محمد مصطفى الخياط، "الطاقة المتجددة نحو غد أفضل"، مجلة الكهرباء العربية، مصر، جانفي، 2011، العدد 103.

ج- المستثمرون الداعمون الأفراد وأصحاب رؤوس الأموال المغامرون عند أعلى درجات المخاطرة، خلال المرحلة المبكرة لإنشاء الشركة حيث تكون هناك ضرورة لا غنى عنها لتمويل الأبحاث والتطوير ولرأس المال اللازم للبدء.¹

ثانيا- على مستوى المشروع:

أ- مزيج من الدين والمساهمة (سندات الدين وأسهم الملكية) والذي يقدم عادة لإقامة إنشاءات أو تركيب المشروع.

ب- الديون الممتازة التي تقدم لبناء المشاريع الكبرى ولتوسعة وتشغيل المشروع بشكل مستمر، والتي تتوفر عادة على شكل قروض تقليدية للمشاريع ويقدرها المقرضون الكبار الذين يفرضون فوائد تقليدية مع تسديد رأس المال الأصلي في فترات محددة.²

ويؤثر حجم المشروع أيضا على مصادر رؤوس الأموال، فتمويل المشاريع الكبرى القائمة على تكنولوجيات معروفة مثل: الطاقة الكهرومائية أو طاقة الرياح على الشواطئ يتم تقليديا على يد كباريات المؤسسات المالية ويتطلب قروضا تقدمها عدة جهات لهذا الغرض، وتمويل بالمساهمة المباشرة في رأس المال (امتلاك الأسهم) من مصادر متعددة، وتكون المخاطر في تلك المشاريع قابلة للقياس وبالإمكان شراء تأمين ضدها، وفي أحيان كثيرة تمول هذه المشاريع خارج الموازنة، مما يعني أن مقدمي هذه الأموال المقرضة للمشروع لا يمكنهم تعويض خسارتهم عن طريق مطالبة صاحب المشروع في حال فشله.

أما المشاريع ذات الحجم الأصغر، أو المشاريع التي تستخدم تكنولوجيات جديدة مثل الطاقة الشمسية و الكتلة الحيوية على نطاق صغير فتختلف عن المشاريع الكبيرة فهذه الأشكال من التكنولوجيا الطاقة تنطوي على مخاطر تقنية إضافة الى المخاطر المرتبطة بجميع مشاريع الطاقة و لذا فإن هذه المشاريع لا تجتذب عادة رؤوس الأموال التقليدية من الأسواق الخاصة، و يؤمن التمويل في مثل هذه الحالات على شكل مساهمة مباشرة في رأس المال (امتلاك الأسهم) لأن المقرضين يرون أن التدفق النقدي اللازم لتسديد الدين تعثره مخاطر كبيرة مما يدفعهم الى

¹ - ستيفن باري وآخرون، "خريطة الاستثمار في الطاقة المستدامة"، عن الموقع: www.saudisw-com، تاريخ الزيارة: 2012/03/25 على الساعة: 13:03.

² - ستيفن باري وآخرون، مرجع سبق ذكره.

التردد في تقديم القروض، ومن هنا كان حل مسألة التمويل التحدي الذي تشكله المخاطر مسألة حاسمة الأهمية لزيادة حجم ما ينتج من الطاقة المستدامة بحيث يصبح ذا مغزى.¹

الفرع الثاني- مخاطر تمويل مشاريع الطاقة المتجددة :

قبل التعرض لمخاطر تمويل مشاريع الطاقة المتجددة نتعرض لمفهوم المخاطر بصفة عامة حيث تعرف على أنها: "إمكانية التعرض الى الخسارة أو الضرر أو المجازفة في مشروع ما، من هنا فإن المخاطر تتضمن احتمالية حصول أحداث غير مرغوب بها"². فتمويل المشاريع الكبرى القائمة على تكنولوجيات معروفة مثل الطاقة الكهرومائية أو طاقة الرياح على الشواطئ، يتم تقليدياً على يد كباريات المؤسسات المالية و يتطلب قروضا تقدمها عدة جهات لهذا الغرض و تمويل بالمساهمة المباشرة في رأس المال (امتلاك اسهم) من مصادر متعددة، و تكون المخاطر في تلك المشاريع قابلة للقياس و بالإمكان شراء تأمين ضدها و في أحيان كثيرة مول هذه المشاريع خارج الموازنة مما يعني أن مقدمي هذه الأموال للمشروع لا يمكنهم تعويض خسارتهم عن طريق المطالبة صاحب المشروع في حال فشل المشروع .

أما المشاريع ذات الحجم الأصغر، أو المشاريع التي تستخدم تكنولوجيات الطاقة تنطوي على مخاطر تقنية إضافة الى المخاطر المرتبطة بجميع مشاريع الطاقة، ولذا فإن هذه المشاريع لا تجتذب عادة مصادر رؤوس الأموال التقليدية من الأسواق الخاصة و يؤمن التمويل عادة في مثل هذه الحالات على شكل مساهمة مباشرة في رأس المال (امتلاك اسهم) لأن المقرضين يرون أن التدفق النقدي اللازم لتسديد الدين تعثره مخاطر كبيرة، مما يدفع الى التردد في تقديم القروض ومن هنا كان حل مسألة التحدي الذي تشكله المخاطر مسألة حاسمة الأهمية لزيادة حجم ما ينتج من الطاقة المستدامة بحيث يصبح ذا مغزى.³

و تتمثل أهم مخاطر تمويل مشاريع الطاقة المتجددة فيما يلي:⁴

أولاً – **المخاطر السياسية**: احتمال أن تتراجع الحكومات عن اتفاقيات شراء الطاقة التي تؤمن العائدات على المدى الطويل لمشاريع الطاقة و ذلك لأسباب سياسية.

ثانياً – **ضعف الضمانات**: انعدام الخبرة في ضمان الديون و عدم توفر سجل من المعلومات يمتد فترة طويلة من خسارة القروض، مما تجعل التأمين عليها مكلفا و يحد من مدى التغطية لها.

ثالثاً – **الأداء الفني**: عدم وجود معطيات حول الأداء التاريخي و ندرة مشغلي الطاقة الذين أثبتوا حنكتهم.

رابعاً – **حماية الملكية الفكرية**: احتمال مخالفة قوانين حماية براءات الاختراع و سرقة الملكية الفكرية في الأسواق النامية.

1 - محمد مصطفى الخياط، "الطاقة المتجددة نحو غد أفضل"، مرجع سبق ذكره.

2 - فلاح حسن الحسيني، مؤيد عبد الرحمان الدوري، "إدارة البنوك -مدخل كمي و استراتيجي معاصر"-، دار وائل للنشر الأردن، 2000، ص 165.

3 - مجموعة البنك الدولي، مرجع سبق ذكره.

4 - ستيفن باري و آخرون، مرجع سبق ذكره.

خامسا – توافر الموارد الأولية : عدم التأكد من العناصر المتوفرة،مثلا: أداء الرياح ،و مصادر الكتلة البيولوجية،وتوافر المياه.

سابعا – مخاطر البنية التحتية : مشاكل التوصيل إلى الشبكة و عدم وجود قدرة الوصول إلى أنظمة النقل و التوزيع.

ثامنا – مخاطر التسليفات : ضعف الضمانة المالية للقروض لدى الكثير من أصحاب المشاريع الصغيرة و ملتزمين الآخرين بعقود الطاقة.

تاسعا – المخاطر التعاقدية : عدم نضوج البيئة القانونية المحيطة بالتكنولوجيا النظيفة.

الفرع الثالث : أساليب تقليل مخاطر تمويل مشاريع الطاقة المتجددة

إن تقليل مخاطر تمويل مثل هذا النوع من المشاريع صعب نسبيا لكن لا يعني استحالة ذلك و تتمثل أساليب و طرق تقليل تمويل مشاريع الطاقة المتجددة فيما يلي :¹

أولا- ضمانات القروض :

و يمكن من خلال ضمانات القروض أن يحفز الإقراض لقطاع معين أو قاعدة عملاء و ذلك عن طريق نشر المخاطر بين الكفيل (مثلا البنوك المحلية أو الإقليمية)، و المقترض على سبيل المثال شركة الطاقة و كذلك مخططات ضمان القروض لديها هدفان رئيسيان الأول هو تحسين النفاذ أو الدخول على الخدمات المالية للقطاع المستهدف عن طريق الحد من مخاطر و تكاليف المعاملات المالية و الثاني هو تشجيع البنوك على القيام بإقراض مربح لشريحة محرومة من العملاء.

ثانيا- ضمانات القروض الجزئية :

يمكن توفير ضمانات للقروض الجزئية لمجموعة متنوعة من الديون المركبة بما في ذلك القروض صناديق الديون. هذه الأنواع من الضمانات تسمح لرأس المال بالاستدانة مع الاستثمار الخاص في المشروع بينما تحد و تقلل المخاطر المتوقعة من المشاريع.

ثالثا- التأمين على المخاطر السياسية :

تعرف المخاطر السياسية باحتمال و جود شركة متعددة الجنسيات تتأثر كثيرا بالأحداث السياسية في البلد المضيف أو التغيير في العلاقات السياسية بين البلدين إحدى المؤسسات المنبثقة عن البنك الدولي و هي الوكالة الدولية لضمان الاستثمار و قد تم تأسيسها لتوفر ضمانات الاستثمار ضد بعض المخاطر غير التجارية (مثال على ذلك التأمين ضد المخاطر السياسية) للمستثمرين الأجانب في اقتصاديات الدول الناشئة. يتم توفير التأمين ضد المخاطر التالية :تحويل العملة،و نزع الملكية،و الإخلال بالعقود و الحروب و الاضطرابات المدنية.

الفرع الرابع – مستويات التعاون بين الدول النامية و المتقدمة في مجال الطاقات المتجددة :

¹ - ناصر السعيد،مرجع سبق ذكره.

الفصل الثاني : الطاقة المتجددة و طرق تمويل مشروعاتها الاستثمارية لتحقيق التنمية المستدامة

على المستوى العالمي تلجأ الدول المتقدمة في بعض الأحيان إلى دعم أسواق الطاقة المتجددة من خلال تنمية استخداماتها في الدول النامية، وذلك لقاء استمرارية تنمية تطوير التكنولوجيات المستخدمة و تقليل الفترات الزمنية اللازمة لاستكمال مراحل التطور، ويمكن تلخيص مستويات التعاون بين الدول المتقدمة و الناشئة في الجدول التالي :

جدول رقم (2) : مستويات و آثار التعاون بين الدول المتقدمة و النامية في مجال الطاقة المتجددة.

نوع الدعم	العائد على الدول المانحة	العائد على الدول المقرضة	موقف الطاقة المتجددة	حجم المشروع
قروض تمويلية	تنمية تكنولوجية	- توفير التمويل - قد يتحقق الربح	يمكن تصدير الفائض	صغير أو متوسط
دعم تقني	- تأمين مصادر الطاقة - مقابل مادي	تنمية تكنولوجية	تصدير جزئي أو كلي	كبير

المصدر: محمد مصطفى الخياط، "آليات تنمية تمويل مشروعات الطاقة المتجددة في مصر"، عن الموقع:

www.Energy and Economy.com، تاريخ الزيارة: 2012/03/29، على الساعة 19.02.

يوضح الجدول أعلاه أنه في حال توفير الدول المتقدمة الدعم المالي ممثلاً في شكل قروض تمويلية لمشروعات الطاقة المتجددة القائمة في الدول النامية فإن العائد في الدول المانحة يتمثل في ضمان تواصل التنمية التكنولوجية لمعدات الطاقة المتجددة و اختزال دورة التطوير لهذه المعدات ليزيد الاعتماد عليها في الوفاء بمتطلبات الطاقة في مدة زمنية قصيرة، في حين يعود ذلك بالنفع على الدول المقرضة في توفير الأموال اللازمة لإنشاء هذه المشروعات مع عدم ضمان الربحية.

و يرجع عدم ضمان ربحية المشروعات لآليات التعامل مع الطاقة المنتجة من المصادر المتجددة في الدول النامية فإذا تم بيعها أخذ في الاعتبار تحقيق هامش ربح يسمح للدولة بتغطية الديون فإن المشروع يعطي ربحية تسمح على الأقل بتكراره، أما إذا تم بيع الطاقة المنتجة بسعر مدعم – أقل من تكلفة الإنتاج- فإن المشروع لا يحقق عائد إيجابي، ويضع الشكوك في إمكانية تكراره مستقبلياً. ونظراً لكون أسعار الطاقة في الكثير من الدول النامية تكون مدعمة فإن معظم مشروعات إنتاج الطاقة الكهربائية من مصادر متجددة لا تحقق ربحاً، وهو ما يعرض الاستثمار في هذه المشروعات لمخاطر التوقف و عدم الاستمرارية .

وعادة ما يشير حجم المشروعات المستقبلية إلى مستوى التطور في الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة، ففي حالة الاعتماد على المصادر الخارجية في توفير التمويل المحلي عادة ما يخصص القرض لتمويل مشروعات من المستوى الصغير أو المتوسط، و علينا أن نعلم أن هذا التعريف يختلف باختلاف التطبيق لإقامة مزرعة رياح تقل قدرتها عن 25 ميغاواط -في الوقت الراهن- تعتبر مشروع صغير في حين أن نفس القدرة في مشروعات الخلايا الشمسية تعتبر مشروعات كبيرة، أما المشروعات المتوسطة في مجال طاقة الرياح فتتراوح قدرتها حالياً من 75 ميغاواط إلى 150 ميغاواط، ومن الجدير بالذكر أن هذا التقسيم يختلف بمرور الزمن ففي التسعينيات من القرن

الفصل الثاني : الطاقة المتجددة و طرق تمويل مشروعاتها الاستثمارية لتحقيق التنمية المستدامة

الماضي كان الإعلان عن إنشاء محطة رياح تتراوح قدرتها حول 30ميجاواط كفيل بجذب اكبر شركات تصنيع التوربينات العالمية ،أما الآن ومع تزايد الفهم العالمي لإنشاء مزارع رياح فقد أصبحت الدعوات لإنشاء مشروع بقدر 100 ميجاواط .لا يفتح شهية الشركات المصنعة للمناقشة حيث ارتفعت المتوسطات العالمية على عدة مئات ففي ماي 2003 أعلنت كندا عن إنشاء 1000 ميجاواط بنظام المناقصات التنافسية (بمعنى تنافس الشركات في تقديم اقل سعر للطاقة المنتجة من مزرعة الرياح وفي هذا النظام تتولى الشركات توفير التمويل اللازم لشراء المزرعة و تركيبها و تشغيلها وصيانتها مع الاتفاق على سعر بيع للطاقة المنتجة خلال مدة العقد الموقع مع الدولة) و توقيع العقود في أكتوبر 2004 لتنفيذ هذه المشروعات في الفترة من 2006 حتى 2012 ، ثم في أكتوبر 2005 أعلن عن طرح مناقصات لتركييب 2000 ميجا واط ،يتم تركيبها في الفترة من 2010 إلى 2015 و بيع الكهرباء المنتجة منها لمدة 25 عام .

وعلى النقيض فإن الدول النامية التي تستطيع أن توفر التمويل اللازم لمشروعات الطاقة المتجددة و بخاصة إذا كان من موراد محلية ، تستطيع في الوقت نفسه جذب التكنولوجيات العالمية ممل يؤدي إلى تطوير أسواقها و تنميتها ، إلا أن اجتذاب التكنولوجيات العالمية للاستثمار في مجالات الطاقة المتجددة ، و تحديدا إنشاء المصانع اللازمة لتضع مكونات أنظمة إنتاج الطاقة سواء كانت من الرياح او الشمس أو غيرها، ترتبط بشكل كبير بالخطط الوطنية التي تضعها الدولة التزامها بتركيب 1000 ميجاواط من توربينات الرياح سنويا وهو ما دفع المصانع العالمية لإنتاج التوربينات إلى تنمية عمليات التصنيع المحلي و إنتاج قطع الغيار اللازمة لعمليات التشغيل و الصيانة ، و حاليا في الهند شركات متعددة عالمية ووطنية تحتل مكانة متقدمة في تصنيع توربينات الرياح عالميا.¹

المطلب الثالث: الاستثمار في الطاقة المتجددة

إن الاستثمار في مجال الطاقات المتجددة ليس بالأمر السهل حسب ما رأينا سابقا لما له من مخاطر مختلفة بالإضافة الى اختلاف مشروعاتها حسب نوعية الطاقة المستغلة.

الفرع الأول : تكاليف الإستثمار في الطاقة المتجددة :

إن تكاليف الإستثمار في مجال انتاج الطاقة المتجددة تختلف من تكنولوجيا إلى أخرى و هي أقل مما هي عليه في طاقة الرياح (حوالي \$1000 لكل كيلوات) وأعلى ما يمكن في حالة الخلية الضوئية الشمسية حيث تصل حاليا إلى أكثر من حوالي \$5000 لكل كيلو واط.إن هذه التكاليف مرتفعة جدا عند مقارنتها مع التكاليف الاقتصادية للاستثمار في أساليب توليد الكهرباء بالطرق التقليدية و هي التوربينات الغازية ذات الدورة الفردة حوالي (\$350 لكل كيلو واط) أو الدورة المزدوجة ذات الكفاءة العالية (وهي حوالي \$ 550 لكل كيلو واط). بطبيعة الحال فإن تكاليف التشغيل في حالة الطاقة المتجددة هي زهيدة للغاية لعدم وجود تكلفة للوقود إلا انه وحتى بعد إدخال هذه العبارات في تكاليف الإنتاج فإن الطاقة المتجددة لا تزال مكلفة عند مقارنة كلفتها لإنتاج الكهرباء

¹ - محمد مصطفي الخياط ، " آليات تمويل مشروعات الطاقة المتجددة "،مرجع سبق ذكره.

مع الأساليب التقليدية، وإن كان هناك صعوبة في المقارنات المباشرة للطبيعة المنقطعة في إنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة. إن تكاليف الكهرباء من طاقة الرياح (و هي أقل الكلفة للطاقة المتجددة تتراوح من 4-5 سنوات للكيلواط ساعي) وتصل التكاليف للكيلواط الساعي إلى مستويات عالية جدا حوالي 30 سنت في حالة استخدام الخلية الضوئية، و بالتالي فإن استعمال مثل هذا النوع من التكنولوجيا يقتصر على الاستعمالات الصغيرة.¹

الفرع الثاني : أساليب تشجيع الاستثمار في الطاقة المتجددة :

نظرا للترابط الكبير بين عملية التنمية و توفر خدمات الطاقة تسعى الدول جاهدة إلى تطوير استغلال المصادر المتجددة من أجل تحقيق أمن الطاقة من جهة و حماية المناخ من جهة ثانية، و في إطار ذلك تحاول الدول إيجاد طرق و أساليب سمح بتشجيع استعمال الطاقات المتجددة خاصة في ظل إمكانية مساهمتها مساهمة فعالة إلى جانب كفاءة استخدام الطاقة في تحقيق الأهداف الإنمائية للألفية الجديدة و ذلك عن طريق التوسع في توفير خدمات الطاقة و خفض تكلفتها، وكذا التقليل من المخاوف المتعلقة بأمن الطاقة، الأمر الذي من شأنه ان يساهم في تحسين نوعية الحياة لأعداد كبيرة من الفقراء، وكذا تحسين البيئة على الصعيدين المحلي و العالمي و من بين اهم الأساليب المتبعة لتشجيع استعمال الطاقات المتجددة الإجراءات الضريبية حيث قامت عدد دول أوروبية باتخاذ إجراءات عدة لتخفيض حجم الغازات المنبعثة منها و ذلك عن طريق فرض ضرائب و تقديم الإعانات و الإغراءات المالية للشركات الصناعية، من أجل تشجيع استعمال الطاقات المتجددة مكان التقليدية، و من أكثر الدول نشاطا في هذا المجال الدول الإسكندنافية و بريطانيا و ألمانيا و لا تزال هذه الإجراءات في بدايتها للحكم على مدى فعاليتها بدقة، و تحاول الدول الأوروبية الاستفادة من تجارب الآخرين في هذا المجال حيث سنأخذ بريطانيا كنموذج باعتبارها من الدول الرائدة في هذا المجال، و من بين هذه الإجراءات مايلي:²

أولا- ضرائب الغير المناخي و تشجيع الطاقات المتجددة :

ضريبة التغيير المناخي هي عبارة عن ضريبة تم فرضها على القطاع العام و الشركات كثيفة الاستعمال للطاقة بهدف الحد و ترشيد إستهلاكها و أعفي منها قطاع الطاقات المتجددة، وقد أعلن رسميا عن هذه الخطة في أبريل 2002م إلا أن التوربينات الأولية بدأت في سبتمبر 2001م بأسعار متاجرة ما بين 4-6 دولار للطن الواحد من أكسيد الكربون.

1 - آيت زيان كمال، اليفي محمد ، "واقع وآفاق الطاقة المتجددة في الدول العربية- الطاقة الشمسية و سبل تشجيعها في الوطن العربي-" مداخلة مقدمة ضمن المؤتمر العلمي الدولي حول : التنمية المستدامة والكفاءة الإستخدامية للموارد المتاحة، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير، جامعة فرحات عباس سطيف، أيام 08/07 أبريل 2008، ص 7.

2 - هشام الخطيب، "مصادر الطاقة المتجددة و التطورات التقنية و الاقتصادية عربيا و عالميا"، عن الموقع : <http://www.enginefactory.com>، تاريخ الزيارة: 2012/303/05، على الساعة 20.32.

الفصل الثاني : الطاقة المتجددة و طرق تمويل مشروعاتها الاستثمارية لتحقيق التنمية المستدامة

و قد قدرت أسعاره في الأسواق الأوروبية عام 2003م إلى 22.5 يورو (25 دولار) للطن الواحد، وقد كانت هذه الخطة اختيارية و مفتوحة لمعظم الشركات، نظرا لذلك و من أجل تشجيع الدخول في هذه الخطة قامت الحكومة بتقديم إغراءات عديدة كإعادة الضريبة في ظروف خاصة ،حيث أبدت الحكومة استعدادها لإعادة 80% من قيمة ضريبة التغيير المناخي للشركات التي تحقق نتائج مرضية في تحسين كفاءة استخدامها للطاقة أو في تخفيض الغازات المنبعثة منها.

ثانيا- الضرائب على الكربون :

ضريبة الكربون هي إضافة على سعر الوقود الأحفوري تتناسب مع كمية الكربون المنبعثة عند حرقه، و هي عبارة عن أدوات مالية ذات علاقة مباشرة بالسوق حيث يؤدي فرضها إلى ارتفاع أسعار السلع كثيفة الاستعمال للطاقة و من ثم انخفاض ربحها، الأمر الذي يعمل على الحد من استعمالها و من ثم الحد من الانبعاثات الناتجة عنها.

لهذه الضرائب تأثيرات اchiedma ناتج عن زيادة الأسعار مما يؤدي إلى القيام باستثمارات كفاءة للمحافظة على الطاقة و تغيير نوعها و كيفية استعمالها ،أما التأثير الآخر فهو غير مباشر عن طريق إعادة تدوير حصيلة الضرائب المتقطعة مما يؤدي إلى تغييرات في هيكله الاستثمار و الاستهلاك و فوائد أفضل للجمهور. بالرغم من اعتبارها من طرف البعض بأنها أداة كفاءة التقليل من الانبعاثات و تشجيع استعمال الطاقات المتجددة إلا انه يؤخذ عليها تأثيرها على المنافسة و زيادة العبء الضريبي و كذا تأثيرها على البيئة و من أجل ذلك لابد من اتخاذها ضمن إستراتيجية واضحة تحمل هذه الضريبة للمنتجين و ليس للمستهلكين و تسخيرها لتشجيع الطاقات المتجددة و ليس تغيير النشاط أو أي أسلوب آخر قد تتخذه الشركة لتتهرب من الضريبة.

الفرع الثالث: التطورات المستقبلية لتقليل تكاليف الحصول على الطاقات المتجددة

مازال التكنولوجيا الطاقة البديلة في مراحلها الأولى و مازال العالم يتلمس طريقة بحث عن أفضل السبل و الوسائل للتعامل معها، وبالتأكيد فأن تكثيف الإهتمام بالمصادر البديلة سيؤدي الى تطويرات مستقبلية في تكنولوجيا الطاقة البديلة تهدف الى زيادة كفاءة استغلالها بأرخص التكاليف، ولا يمكننا في هذه المرحلة الحديث عن اختراع معين أو تطوير محدد سيجعل من المصادر البديلة معينا للطاقة لا ينضب و بأرخص التكاليف، إن مثل ذلك الحل السحري ليس مطروحا على جدول أعمال العلماء و الباحثين و الجهات المختصة بالطاقة البديلة ، إلا أن هذا لايعني غياب جهود البحث و التطوير الهادفة الى رفع كفاءة التعامل مع المصادر البديلة، إلا أن هذا لايعني غياب جهود البحث و التطوير الهادفة الى رفع كفاءة التعامل مع المصادر البديلة بل إن العديد من الدول تخصص المزيد و المزيد من الإعتمادات لتطوير أجهزة جديدة و رفع كفاءة الأجهزة المتوفرة ، ويمكن القول بأن جهود البحث و التطوير تتركز حول مسألة أساسية و هي تقليل كلفة وحدة الطاقة، فالأجهزة المستعملة في أنظمة الطاقة البديلة تقوم بتحويل طاقة المصادر البديلة الى أحد اشكال الطاقة الملائمة للإستعمال النهائي للبشر و في خلال عمر هذه

الفصل الثاني : الطاقة المتجددة و طرق تمويل مشروعاتها الاستثمارية لتحقيق التنمية المستدامة

الأجهزة فإنها تقوم بتحويل كمية معينة من الطاقة لقاء تكلفة اقتصادية محددة، حيث أن التطويرات المستقبلية ستركز بشكل أساسي على زيادة كمية الطاقة الناتجة و تقليل كلفتها و سعيها نحو تحقيق هذا الهدف يمكن تحديد ثلاثة مجالات للتطويرات المستقبلية:¹

1-رفع كفاءة الأجهزة المستعملة حالياً في أنظمة الطاقة البديلة، و يشتمل هذا المجال على زيادة قدرة الأجهزة المستعملة على الاستفادة من الطاقة المتوفرة و تقليل حجم ما تفتقده.

2-العمل على تقليل أسعار الأجهزة المستعملة في أنظف الطاقة البديلة ، و من ضمن التطويرات المحتملة في هذا المجال يمكن الإشارة إلى أماكن استعمال بعض المواد الرخيصة و إلى تطوير طرق إنتاج الأجهزة نفسها سواء كان ذلك لتطوير إنتاج جديدة أو الدخول في مرحلة الإنتاج الموسع الذي يؤدي في العادة إلى تقليل كلفة الوحدة من المنتجات.

3-تحسين خصائص الأجهزة المستعملة في أنظمة الطاقة البديلة لمقاومة آثار الظواهر الطبيعية من إشعاع شمسي و درجة حرارة و أمطار و رياح و ثلوج و عواصف رملية و ترابية،فأنظمة الطاقة البديلة تستعمل تحت ظروف طبيعية قاسية تؤثر على كفاءة الأجهزة و عمرها.و بالتالي يتطلب الاستخدام الفعال و الاقتصادي للمصادر البديلة ضرورة إنتاج الأجهزة القادرة على تحمل هذه الظواهر و على الاحتفاظ بكفاءتها العالية لأطول مدة ممكنة. هذه هي بعض مجالات التطوير المستقبلي لأجهزة الطاقة البديلة ،و بدون شك فإنها ليست المجالات الوحيدة التي ستشهد تطورات مستقبلية بل إن الكثير من الأفكار و الآراء القيمة ستظهر مستقبلاً كما ستظهر الكثير من المشكلات العلمية التي تتطلب حلولاً، و ستشكل هذه مجتمعة مجموعة تحديات يترتب على العلماء و المختصين و الباحثين ضرورة الاستجابة لها و تقديم الحلول العلمية و العملية نحو تحقيق هدف تطويع المصادر البديلة للإنسان و حصوله عليها بأدنى التكاليف الممكنة.

المطلب الرابع : دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة

ترتبط إمكانات تحقيق التنمية الاقتصادية و الاجتماعية المستدامة بمدى توفر مصادر كافية و منتظمة للطاقة ،وذلك بما يكفل تعظيم الرفاهية الاقتصادية و الاجتماعية و حتى البيئية للسكان.

الفرع الأول : مجالات إسهام الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة

إن مستوى التقدم الحاصل في تكنولوجيات و تقنيات الطاقات المتجددة يجعلها قابلة للاستخدام سواء في النظم الصغيرة و التي تؤمن الإمدادات المحلية في المناطق النائية،أو النظم المركزية للاستخدام الحراري في الصناعة و غيرها بالإضافة إلى نظم توليد الكهرباء بالكهرباء بالقدرات الكبيرة التي يمكن أن ترتبط بالشبكات الكهربائية المحلية و الإقليمية،و على ذلك يمكن للطاقات المتجددة الإسهام بشكل مؤثر في تعزيز إمدادات الطاقة للسكان،تنويع مصادر

¹ - سعود يوسف عياش،مرجع سبق ذكره ص ص 285، 286 .

الفصل الثاني : الطاقة المتجددة و طرق تمويل مشروعاتها الاستثمارية لتحقيق التنمية المستدامة

الطاقة لمقاومة الفقر وتحسين نوعية الحياة و أوضاع المرأة، توفير مصادر الطاقة اللازمة لتحلية المياه، الحد من التأثيرات البيئية لقطاع الطاقة وأخيرا انتشار الخبرات الفنية و العلمية المتاحة

أولا - المجالات الاقتصادية : من بين المجالات الاقتصادية نذكر ¹:

1- تعزيز إمدادات الطاقة للسكان :

يعاني حوالي ثلث سكان العالم من عدم توفر الإمدادات و الخدمات الأساسية للطاقة مما يساهم في تدهور الأوضاع الاقتصادية و الاجتماعية و انخفاض مستوى التعليم و الرعاية الصحية بها و يحد من فرص التنمية و تحسين نوعية الحياة و على الأخص بالنسبة للنساء و الأطفال بالنظر إلى كون المصادر المتجددة مصادر محلية تتوفر بهذه المناطق البعيدة و النائية، ويمكن تنفيذ العديد من نظمها بالقدرات الملائمة لاحتياجات السكان بالمناطق الريفية و بكلفة مناسبة، الأمر الذي يجعلها قادرة على تعزيز إمدادات الطاقة و حفظ التنمية بهذه المناطق.

2- تنويع مصادر الطاقة :

يتوفر العالم على مصادر هائلة من الطاقات المتجددة يمكن من خلال تطوير استخداماتها المساهمة التدريجية بنسب متزايدة في توفير احتياجات الطاقة للقطاعات المختلفة و تنويع مصادرها مما يؤدي الى تحقيق و فر في استهلاك الطاقات التقليدية و يمكن أن توفر فائضا للتصدير كما تساهم في إطالة عمر مخزون المصادر التقليدية في الدول المنتجة لهذه المصادر، كما يمكن الوفر المحقق من الاستهلاك خفضا في تكاليف الاستيراد بالنسبة للدول غير المنتجة، إضافة إلى ذلك مثل الإمكانيات المتاحة حاليا للنظم المركزية الكبيرة لتوليد الكهرباء فرصة للتوجه نحو تصدير الطاقة الكهربائية المنتجة من مصادر الطاقة المتجددة.

3- توفير مصادر الطاقة اللازمة لتحلية مياه البحر:

إن توفر مصادر الطاقة المتجددة في مواقع الاحتياج للمياه خاصة بالتجمعات الصغيرة التي تحتاج إلى استهلاك محدود من الماء العذب، يمكن أن تكون الحل الاقتصادي و التقني لتحلية المياه في المناطق التي يتعذر بها توفر المصادر التقليدية بكلفة اقتصادية.

ثانيا - المجالات الاجتماعية و البيئية :

1- مقاومة الفقر و تحسين نوعية الحياة و وضعية المرأة :

إن تحقيق إسهام مؤثر لمصادر الطاقات المتجددة في توفير إمدادات الطاقة اللازمة لتنمية المناطق الريفية و بكلفة اقتصادية مقارنة ببديل إمدادات الشبكات التقليدية يمكن أن يؤدي ذلك إلى تحسين نوعية الحياة لما يوفره من خدمات تعليمية و صحية أفضل لسكان المناطق الريفية، إضافة إلى انه يؤدي إلى القضاء على الفقر من خلال إيجاد

¹ - اللجنة الاقتصادية و الاجتماعية لغربي اسيا، "تنمية استخدامات الطاقة الجديدة و المتجددة، مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة"، جوهانسبورغ من الموقع: <http://www.escwa.un.org>، تاريخ الزيارة: 2012/03/05، على الساعة، 09.45.

فرض للعمالة المحلية في مجالات تصنيع و تركيب و صيانة معدات إنتاج الطاقات المتجددة، حيث أن العديد من هذه المعدات يمكن تصنيعها بإمكانات محدودة ويمكن توفرها محليا.

إن توفر معدات الطاقات المتجددة بالمناطق الريفية يوفر وسائل سهلة التداول و نظيفة بيئيا لأغلب خدمات الطاقة بالمناطق الريفية، وخاصة و فير مصادر الكهرباء و ضخ المياه و الطهي و غيرها كل ذلك يؤدي إلى إحداث تغييرا محوريا في أوضاع المرأة الريفية و ذلك بتحسين نوعية الخدمات المتوفرة لها، إضافة إلى توفير إمكانات إقامة صناعات حرفية صغيرة تساهم في رفع دخل الأسر بهذه المناطق.¹

2- الحد من التأثيرات البيئية لقطاع الطاقة :

إن الاعتماد على الطاقات المتجددة في تلبية الاحتياجات يؤدي إلى الحد من التلوث الناجم عن استخدام الطاقة التقليدية وخاصة الغازات ، وذلك لكون المصادر المتجددة مصادر نظيفة لا سبب أي تلوث يذكر للبيئة ، إضافة إلى تحسين الظروف المعيشية بالمناطق الريفية ينتج عنه التقليل من أنماط استهلاك الطاقة التقليدية في هذه المناطق.

3- استثمار الخبرات الفنية و العلمية المتاحة :

لقد تم خلال العقدين الماضيين بذل جهود كبيرة لتطوير و تنمية استخدام تقنيات و نظم الطاقة المتجددة مما أدى إلى تراكم خبرات محلية و إقليمية في مجالات متعددة و بدرجات متفاوتة تعدت في دول كثيرة مرحلة البحث و التجريب الميداني إلى حيز الخبرة العلمية في تصميم و تنفيذ و تشغيل المشروعات التطبيقية فضلا عن التصنيع المحلي.

4- الطاقة المتجددة أولوية من أجل تنمية مستدامة :

إن علاقة الطاقة بعملية التنمية علاقة وطيدة نظرا لكونها ركيزة أساسية من ركائز التنمية فلا يمكن تحقيق أي جانب من جوانب التنمية بدون توفر خدمات الطاقة بالقدر الكافي و الأسعار المناسبة، و في ظل المعطيات الجديدة التي يعرفها العالم اليوم (قرب نفاذ مخزون الطاقة الأحفورية و التغيرات المناخية) أصبح تحقيق استدامة قطاع الطاقة أولوية أساسية بالنسبة لعملية التنمية المستدامة، وهو ما أقرته اللجنة العالمية للبيئة و التنمية حيث تم الإجماع على أنه من أجل تحقيق خفض عدد الفقراء الذين يعيشون بأقل من دولار يوميا إلى النصف بحلول عام 2015م يجب توفير خدمات الطاقة كشرط أولي و أساسي ، و دائما في نفس الإطار تم من خلال تقرير الطاقة ما بعد ريودي جانيرو التأكيد على وجود علاقة وطيدة بين الفقر و توفر خدمات الطاقة، بتغير آخر فإن توفر خدمات الطاقة شرط أولي و أساسي لتحقيق العدالة في توزيع الحاجات الأساسية الغذائية و الصحية، كما أن قطاع الطاقة يستحوذ على الجزء الأكبر من نفقات قطاع العائلات في الدول النامية و المتقدمة، ومن ثم فإن تمويل

¹ -Renewable Energy Word Magazine, vol 5, N°=3, MAY, June 2002, p 25.

العائلات الفقيرة بالطاقة المستدامة يؤدي بصفة أساسية إلى القضاء على الفقر خاصة إذا ما تم ذلك في إطار سياسة كلية هادفة إلى ذلك.¹

شكل رقم (3) : ارتباطات الطاقة مع المجالات الأخرى للتنمية المستدامة



المصدر: مجلة جامعة سرت العلمية، عن الموقع : rcweb@luedld.net تاريخ الزيارة : 2012/03/23، على الساعة: 17.03.

الفرع الثاني : سياسات وضع الطاقة في خدمة التنمية المستدامة

يمكن إجمال السياسات و الإستراتيجيات التي يمكن أن يسهم اعتمادها في تعديل قطاع الطاقة و جعله أكثر خدمة للتنمية المستدامة فيما يلي ¹:

- 1- العمل على تكامل السياسات المتعلقة بقضايا الطاقة لأغراض التنمية المستدامة داخل إطار برنامج التنمية الوطنية خاصة تلك التي لها صلة بالتخفيف من وطأة الفقر و بتغيير أنماط الإنتاج و الاستهلاك غير المستدام في القطاعات الرئيسية المستهلكة للطاقة .
- 2- زيادة قدرة الوصول لإمدادات و خدمات الطاقة في المناطق الريفية وذلك لتلبية احتياجات الطاقة للإستخدامات المنزلية و الأغراض الزراعية و أغراض التصنيع الزراعي من خلال اختيار خليط مناسب لمصادر الطاقة، وبرامج استيعاب و توظيف التكنولوجيا و رفع كفاءة استخدام الطاقة.
- 3- اعتماد خليط متوازن لمصادر الطاقة يتكون من كل المصادر التقليدية و المتجددة المتاحة في كل دولة، و مثل هذا الخليط يجب أن يكون مناسباً لتلبية الطلب المتزايد لخدمات الطاقة لكل السكان و على المدى البعيد و بشكل مستدام.
- 4- زيادة نسبة مشاركة الطاقة الاحفورية الأكثر نظافة و الطاقة المتجددة و نظم الطاقة عالية الكفاءة في خليط الطاقة فكلما كان ذلك ممكناً و ميسراً و مقبولاً من النواحي الاقتصادية و الاجتماعية و البيئية، و بالشكل الذي يناسب ظروف و أحوال كل دولة.
- 5- تطوير و دعم مؤسسات البحوث و التطبيق الوطنية المعنية بالقضايا ذات الصلة بالطاقة لأغراض التنمية المستدامة شاملاً الدعم المالي و المؤسسي وذلك من أجل تقوية و تدعيم الأوضاع المؤسسية و الاقتصادية لزيادة إمكانات الوصول لخدمات الطاقة لجميع المواطنين خاصة في المناطق الريفية و المناطق الحضرية الفقيرة .

¹ برنامج الأمم المتحدة للبيئة و التنمية، الطاقة لإغراض التنمية المستدامة في المنطقة العربية، عن الموقع : <http://www.unep.org>، تاريخ الزيارة 2012/03/18، على الساعة 19.34.

الفصل الثاني : الطاقة المتجددة و طرق تمويل مشروعاتها الاستثمارية لتحقيق التنمية المستدامة

- 6-مراجعة سياسات تسعير الطاقة و ذلك بمراعاة الإدارة الاقتصادية للقطاع، وزيادة الفرص المتاحة أمام رفع كفاءة الطاقة و اعتماد استخدام الوقود الأحفوري النظيف و ذلك في ظل الظروف الوطنية السائدة في الدول النامية.
- 7-تحقيق التعاون و التكامل الإقليمي من خلال تجارة الطاقة عبر الحدود، خاصة من خلال ربط شبكات الكهرباء وشبكات الغاز الإقليمية، هذا بالإضافة إلى دراسة إمكانية زيادة الشركات بين القطاع العام و الخاص في مشروعات الطاقة.
- 8-تدعيم الجهود الرامية إلى توفير الشفافية في مجال المعلومات المتعلقة بأسواق الطاقة في كل من جانبي العرض و الطلب و ذلك من أجل تحقيق توازن تلك الأسواق و أن الخدمات تصل إلى المستهلك بشروط ميسرة و مقبولة بيئياً و اجتماعياً .
- 9-تحقيق استدامة قطاع النقل، وتقليل انبعاثاته من الغازات من خلال استخدام أنواع وقود أكثر نظافة و تطبيق تكنولوجيات متقدمة في مجال السيارات و إدارة سلمية لنظم المرور و استخدام أوسع لوسائل النقل العام و الجماعي.
- 10-توفير بيئة مواتية لتطوير تكنولوجيا طاقة مستدامة و تطبيقها عملياً خاصة فيما يتعلق بكفاءة الطاقة، و الوقود الأكثر نظافة و الطاقة المتجددة ،وسوف يتطلب ذلك بطبيعة الحال جهود مركزة و شراكة طويلة الأمد بين الحكومة و القطاع الخاص و مراكز البحث من أجل تحقيق نتائج أفضل.
- 11- إنشاء آليات تمويل جديدة بحيث تساعد الأسر و أصحاب الأعمال الصغيرة في الحصول على تسهيلات ائتمانية تمكنهم من شراء أجهزة و آلات جديدة ذات استهلاك مرتفع الكفاءة للطاقة ،كما تساعد على إنشاء مشروعات صغيرة في مجال تصنيع و صيانة مثل هذه الأجهزة و الآلات.

خلاصة الفصل :

لقد تعرضنا في فصلنا هذا إلى مصادر الطاقة بنوعها التقليدية و المتجددة مع التركيز على الطاقة المتجددة باعتبارها موضوع بحثنا و ذلك من خلال اكتشاف أن ظاهرة تلوث البيئة و التي يسبقها حرق الوقود الأحفوري بأنواعه الثلاثة نפט و فحم و غاز طبيعي إضافة إلى الآثار السلبية للطاقة النووية على البيئة تعتبر السبب الرئيسي للبحث عن مصادر الطاقة المتجددة و التي هي أكثر نظافة و ديمومة لكن بقدر ما يجب الوصول إلى مصادر الطاقة المتجددة و ضمان تزويد المجتمع بها يجب أيضا التفكير في نفس الوقت في طرق ووسائل تمويل المشاريع الاستثمارية فيها، فتمويل مشاريع الطاقة المتجددة يتطلب مبالغ ضخمة و هي تواجه صعوبة الحصول عليه إضافة إلى تعدد المخاطر المصاحبة لهذا النوع من التمويل و التي يمكن تفاديها من خلال طرق معينة و بهدف تشجيع الاستثمار في مجال الطاقة المتجددة يتم إتباع العديد من الأساليب فاستخدام مصادر الطاقة المتجددة يسمح بالمزاوجة بين تأمين احتياجات الطاقة من جهة و حماية البيئة من جهة ثانية.

في إطار الاهتمام الدولي المتزايد بالطاقات المتجددة تحاول الجزائر كباقي الدول بذل جهود في هذا المجال على اعتبار أنها هي الأخرى معنية بالتحديات التي تواجه العالم اليوم، و في هذا الصدد تسعى الجزائر إلى تطوير قدراتها في مجال استغلال الطاقات المتجددة خاصة الشمسية على اعتبارها دولة تمتلك إمكانات هائلة في هذا المجال، فالطاقة المتجددة أصبحت أهم محاور السياسة الطاقوية في الجزائر.

و في هذا السياق ومن أجل ترقية إنتاج الطاقة المتجددة تم إنشاء العديد من الهيئات التي تعمل في هذا المجال، إضافة إلى وضع سياسة وطنية لتطوير الطاقة المتجددة في إطار التنمية المستدامة، و بالرغم من كل هذا تبقى مشاريع الطاقة المتجددة سواء المنجزة والتي هي في قيد الانجاز تعاني من نقص التمويل بسبب ضخامة الأموال التي يحتاجها هذا النوع من المشاريع ، إضافة إلى كبر حجم المخاطرة التي يتعرض لها. و هذا ما سنتطرق إليه في هذا الفصل الذي يضم ثلاث مباحث، حيث سنتناول في المبحث الأول واقع الطاقة المتجددة في الجزائر و أهم إمكاناتها في هذا المجال، أما المبحث الثاني سنتطرق فيه إلى آليات و طرق تمويل مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر و أهم المعوقات التي تحول دون القيام بهذا النوع من التمويل و في المبحث الثالث سنتعرض إلى مشاريع الطاقة المتجددة المنجزة و التي هي في قيد الانجاز في الجزائر ثم إلى آفاق استغلال الطاقة المتجددة.

المبحث الأول: واقع قطاع الطاقة المتجددة في الجزائر:

إن الاهتمام الفعلي بالطاقة المتجددة في الجزائر كان في سنة 1982م و ذلك بإنشاء عدة هياكل بهدف استغلال الإمكانيات الطاقوية المتوفرة لديها و هذا ما نتطرق إليه في هذا المبحث من خلال الإشارة إلى تاريخ الطاقة المتجددة في الجزائر و أهم الهيئات الرئيسية العاملة في هذا المجال ، إضافة إلى ذكر إمكانيات الجزائر من مصادر الطاقة المتجددة وفي الأخير التعرض إلى السياسة التي وضعتها الجزائر بهدف تطوير الطاقة المتجددة في إطار التنمية المستدامة.

الفصل الثالث : مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر و طرق تمويلها

المطلب الأول : الإطار المؤسسي للطاقة المتجددة في الجزائر:

في إطار الجهود المبذولة من طرف الدولة لرفع مستوى استغلالها للطاقات المتجددة بها قامت بإنشاء عدة هيكل تعمل في هذا المجال.

الفرع الأول: فكرة الطاقة المتجددة في الجزائر

إن تاريخ الطاقة المتجددة في الجزائر بدأ قبل الاستقلال مع الإضاءة الشمسية أو الفرن الشمسي العملاق في بوزريعة بالجزائر العاصمة بين سنة 1953م و1954م بالمركز المعروف حاليا بمركز تطوير الطاقات المتجددة CDER "Centre de Développement d'Énergies Recouvrables" و كان هذا الفرن يعد من بين الأكبر في العالم آنذاك وفيما يلي بعض التواريخ و المحطات المهمة في مسيرة الطاقة المتجددة في الجزائر¹ وهي كما يلي :

- في سنة 1959م تم إنشاء معهد الطاقة الشمسية في جامعة الجزائر و جددت الدولة كتابتها بعد الاستقلال.
- بعد سنة 1962م تطورت عديد من الأحداث حول تطوير البحث في مجال الطاقة المتجددة أهمها :
- في سنة 1982م تمت المصادقة على ميلاد المحافظة السامية للطاقات المتجددة.
- في سنة 1983م تم الشروع في العديد من التطبيقات وفي أولى الاتفاقيات بين الحكومة الجزائرية و نظيرتها البلجيكية في مجال تطوير الطاقة الجديدة والمتجددة.
- في سنة 1988 تم إنشاء ثلاث وحدات بحث تحت إشراف كل من : المفوضية العليا للبحث (HCR) وحدة تطوير التجهيزات الشمسية (UDES) وحدة تطوير تكنولوجيا السيليسيوم (UDTS) ، وحدة تطوير المناطق الصحراوية (SEES/MS)
- في سنة 1990م تم منح الاعتماد لـ : "الجمعية الجزائرية للطاقة الشمسية" (SAES) "Société Algérienne pour l'Énergie Solaire"
- في سنة 1998 نشر القانون التوجيهي لبرنامج الإسقاط الخماسي حول البحث العلمي و التطوير التكنولوجي 1998-2002 تحت دعم و تعزيز مركز تطوير الطاقات المتجددة CDER.

الفرع الثاني: مهام الهيئات الرئيسية في قطاع الطاقات المتجددة

تتمثل مهام الهيئات الرئيسية و المتعاملون في قطاع الطاقات المتجددة في الجزائر فيما يلي:²

أولا- وكالة ترقية و عقلنة استعمال الطاقة:

Agence de Promotion et de Rationalisation de l'Utilisation de l'Énergie (APRUE)

هي أداة مؤسسية أنشأتها الحكومة من أجل تنشيط تنفيذ سياسة التحكم في الطاقة و في ترقية الطاقات المتجددة و تنفيذ البرامج التي تم الاتفاق عليها في هذا الإطار مع مختلف القطاعات (الصناعية، البناء، النقل ، الفلاحة... الخ)، وتتواجد هذه الوكالة بحيدرة بالعاصمة.

¹ - ABED Nourdine, "Énergies Renouvelables : Quel enjeu pour l'Algérie", mémoire de fin d'étude de magistère, spécialité management et stratégie d'entreprise , universal School fédération européenne des écoles (FEDE), p14-15.

² - دليل الطاقات المتجددة، وزارة الطاقة و المناجم، الجزائر، 2007، ص ص 73 - 76.

ثانيا - نيو إينارجي ألجيريا: (NEAL) New Energie Alegria

وهي شركة مختلطة بين الشركات الوطنية لسونا طراك والشركة الوطنية سونلغاز ومجمع SIM الغذائي لإنتاج المواد الغذائية تم إنشاؤها سنة 2002 وتتلخص مهامها في:

- 1- ترقية الطاقة الجديدة و المتجددة و تطويرها.
 - 2- تعيين و انجاز المشاريع المرتبطة بالطاقات الجديدة و المتجددة و التي تكون لديها فائدة مشتركة بالنسبة للشركاء سواء في الجزائر أو خارجها.
 - 3- نقل و توزيع الطاقات المتجددة و كذلك تسويقها في الجزائر أو في الخارج.
- أما أهم المشاريع المنجزة للوكالة و التي شرعت في تنفيذها خلال سنة 2005 مشروع 150ميغاواط-تهجين hybride شمس وغاز طبيعي بحاسي الرمل و الذي سوف نتناوله لاحقا.

ثالثا - وحدة تطوير التجهيزات الشمسية:

L'Unité de Developpement des Equipements Solaire (UDES)

هذه الوحدة مكلفة بتطوير التجهيزات الشمسية و انجاز نماذج تجريبية تتعلق ب:

- 1- التجهيزات الشمسية ذات المفعول الحراري و ذات الاستعمال المنزلي الفلاحي.
- 2- التجهيزات الشمسية بفعل الإنارة الفولتية و ذات الإستعمال المنزلي و الفلاحي.
- 3- التجهيزات و الأنظمة الكهربائية الحرارية ، الميكانيكية و التي تدخل في تطوير التجهيزات الشمسية.

رابعا - مركز تطوير الطاقات المتجددة : Centre de Développement d'Energies Recouvrables

يتواجد هذا المركز بالجزائر ببوزريعة العاصمة .

تتمثل مهامه فيما يلي:

- 1- جمع و معالجة و تحليل المعطيات من أجل تقييم دقيق لقدرات مختلف مصادر الطاقة المتجددة.
- 2- صياغة أعمال البحث الضرورية لتطوير إنتاج الطاقات المتجددة و استعمالها.
- 3- صياغة معايير صناعة التجهيزات في ميدان الطاقة المتجددة و استعمالها.

خامسا - مركز البحث و تطوير الكهرباء و الغاز: Centre Recherche et Développement Electricité et Gaz(C.R.E.D.E.G)

تتلخص مهام هذا المركز فيما يلي:

- 1- الاستشارة و المساعدة في الميدان الصناعي.
- 2- اعتماد أجهزة الكهرباء و الغاز المستعملة من طرف الجمهور الواسع.
- 3- اختيار الوسائل و التجهيزات الكهربائية و الغازية.

4- إدخال تقنيات وتكنولوجيا جديدة عن طريق الدراسات و التجارب والبحث و التطبيق .

5- تطوير استعمال الطاقات المتجددة و ترقيته.

سادسا-المحافظة السامية للطاقات المتجددة:

من أجل استغلال الطاقات المتجددة بشكل منظم قامت الجزائر عام 1982م بإنشاء المحافظة السامية للطاقات المتجددة حيث قامت بإعداد الوسائل الأساسية اللازمة لانطلاق نشاطها مع وضع الهياكل الأساسية انطلقت بخمس مراكز تنمية و محطة تجريبية للوسائل التي توفر الدعامة العلمية و التكنولوجية و الصناعية لبرنامجها التنموي المكلفة به مجال الطاقات.

من المهام الأساسية لها القيام بجميع الأعمال المتعلقة بالمساهمات في مجال البحث و التكوين و الإعلام و التجهيز إلى جانب المهمة الرئيسية تطوير و تنمية الطاقات المتجددة ، وخاصة منها الطاقة الشمسية و الحرارية الجوفية و طاقة الرياح ، وقد تمكنت خلال ثلاث سنوات من الانطلاق و من وضع برنامج خاص بتطوير تقنيات استغلال المصادر المتجددة خاصة الشمسية ، الأمر الذي أهلها لمنافسة الدول المتقدمة في صناعة تكنولوجيا الوسائل الشمسية.

في عام 1985 م تمكنت المحافظة من إنتاج أول لوحة فتوفولطية بالمركب الإلكتروني ببلعباس ، وقد اعتمدت في انجاز اللوحات الشمسية على الخلايا الشمسية المصنوعة من مواد أولية منتجة وطنيا وبذلك تعتبر الجزائر الدولة الأولى إفريقيا في تركيب الخلايا الشمسية لتنظم إلى مصاف الدول المتحكمة في تكنولوجيات تصنيع الخلايا الشمسية.

من أجل إنجاح سياسة المحافظة السامية ترصد لها الدولة كل الدعم بغية تحقيق صناعة الطاقة الشمسية بالمواصفات العالمية من جهة و من جهة ثانية تسمح بتلبية الاحتياجات الوطنية ، وفي نفس الإطار تقوم الكفاءات الوطنية من مهندسين و خبراء و تقنيين متخصصين بالعمل الجاد و المستمر لتطوير تكنولوجيات الاستغلال مع خفض التكاليف و تحقيق استغلال عقلائي للموارد الطاقوية الوطنية من خلال تحسين الإدارة و الكفاءة في التسيير و من أجل ذلك تم التحديد الدقيق لمهام كل مركز من مراكز تنمية الطاقات المتجددة والتي كانت تتكفل بإعداد أعمال البحث العلمي و التقني داخل الوطن إضافة إلى دراسة و استغلال جميع الإمكانيات الايجابية المتوفرة محليا مع ضمان تكوين مستخدمي قطاع الطاقات المتجددة.

وقد دعمت هذه المراكز بمحطات تجريبية تقوم بالتجارب المختلفة في مجال التقنيات و الاستفادة منها و العمل على تطويرها من أجل وضعها في خدمة التنمية ، خاصة إذا نظرنا إلى الدور الذي يؤديه قطاع الطاقة في الجزائر فهو يؤدي إضافة إلى دوره في تأمين خدمات الطاقة للاقتصاد دورا ماليا لأنه يمثل مصدر تمويل رئيسي بالنسبة للخزينة و الدولة ككل ومنه تبقى الحاجة إلى بدائل فاعلة تؤدي نفس الدور الذي تؤديه المصادر التقليدية عند نضوبها¹.

المطلب الثاني : إمكانيات الجزائر من الطاقة المتجددة :

تمتلك الجزائر إمكانيات هائلة من مصادر الطاقات المتجددة يتمثل أهمها في:

الفرع الأول:الطاقة الشمسية :

¹ - بوعشير مريم ،مرجع سبق ذكره، ص ص 193-194

الفصل الثالث : مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر و طرق تمويلها

لقد حظيت الطاقة الشمسية باهتمام متزايد من طرف الدولة وهو ما ترجم بزيادة اعتمادها كمصدر للطاقة في المناطق النائية و البعيدة عن الشبكة التقليدية ، حيث تم اعتمادها في كهربة حوالي ألف مسكن في المناطق النائية في الجنوب الجزائري و ذلك حتى عام 1999 م في ولايات : تمنراست، تندوف ، إليزي و أدرار بالإضافة إلى ذلك يتم استخدامها في الإنارة العمومية و ضخ المياه والاتصالات حيث توزع هذه الطاقة على هذه الاستخدامات حسب النسب التالية : 57% تزويد بالكهرباء ، 21% اتصالات ، 12% ضخ المياه ، 2% إنارة عمومية و أخيرا 7 % استخدامات أخرى¹.

وتتوفر الجزائر جراء موقعها الجغرافي على أهم الحقول الشمسية في العالم ، فمدة إشراق الشمس على كامل التراب الجزائري تفوق 2000 ساعة في السنة ، ويمكن أن تصل إلى 3900 ساعة في الهضاب العليا و الصحراء والطاقة المحصل عليها يوميا على مساحة أفقية قدرها 1م² تصل إلى 5 كيلواط ساعي على معظم أجزاء التراب الجزائري أي حوالي 1700 كيلواط ساعي/م²/السنة في الجنوب كما تتجاوز الطاقة المحصل عليها من هذه الحقول 5000 تيرا واط ساعي² كما هو مبين في الجدول الآتي :

جدول رقم (3) : القدرات الشمسية الكامنة في الجزائر

المناطق	منطقة ساحلية	الهضاب العليا	الصحراء
المساحة (%)	4	10	86
متوسط مدة إشراق الشمس (ساعة/السنة)	2650	3000	3500
متوسط الطاقة المحصل عليها (كيلواط ساعي/م ² /سنة)	1700	1900	2650

Source : Amardja Adnani Hania" , opcit ,p113.

الفرع الثاني : طاقة الرياح

يتغير المورد الريحي في الجزائر من منطقة إلى أخرى وهذا راجع بالأساس إلى الطوبوغرافيا والتنوع المناخي الذي تتميز به الجزائر ، فتهب رياح تحمل معها كثيرا من الهواء البحري الرطب و كميات أكبر من الهواء القاري و الصحراوي بمتوسط سنوي 7 أمتار في الثانية ، خصوصا في المناطق الساحلية و ذلك لطول الساحل الجزائري أكثر من 1200 كم³. ونظرا لارتفاع تكلفة نقل الطاقة للمناطق المعزولة فإن توليد الطاقة عن طريق الرياح تعتبر إحدى الطرق المثلى لأجل تغطية الحاجيات الطاقوية في الجنوب الجزائري، وتعتبر حقول الرياح في الجنوب أهم بكثير من الشمال حيث تتجاوز سرعة الرياح في المناطق الجنوبية 5 أمتار في الثانية على ارتفاع 10 أمتار عن سطح الأرض ، وتتجاوز 6 أمتار في الثانية على ارتفاع 30 مترا عن سطح الأرض ومنه فالطاقة الكهربائية المولدة عن طريق الرياح يمكن إنتاجها محليا و

1 - ذبيحي عقيلة ، " الطاقة في ظل التنمية المستدامة - دراسة حالة الطاقة المستدامة في الجزائر" ، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير ، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير جامعة منتوري، قسنطينة ، 2009/2010، ص236.

2 - Amardja Adnani hania , OPCIT, P 113.

3 - الموسوعة الحرة، "طاقة ريحية بالجزائر" ، عن الموقع : www.at wikipedia.org، تاريخ الزيارة 2012/04/28. على الساعة 22.35.

الفصل الثالث : مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر و طرق تمويلها

بدون تكاليف نقل عن طريق إنشاء المحطات الكهربائية في المناطق المعزولة مما يعالج مشكل الكهرباء في الجزائر التي ينتجها التوربين الرياحي زمنه تتخفف كلفة الطاقة لكل كيلواط ساعي¹.

ولأن توظيف طاقة الرياح بالجزائر ظل ضئيلا بمعدل 0.7 ميغا واط ، سطرت الجزائر برنامجا طموحا لتطوير الطاقات المتجددة برسم المخطط الخماسي (2010-2014) و يقوم المخطط في أساسياته على دعم أنشطة الوحدات المحلية لتوليد طاقة الرياح بهذا الصدد ، يفيد الدكتور "محمد بلهامل" مدير المركز الجزائري لتطوير الطاقات المتجددة ، أنه سيتم دعم مختلف هذه الوحدات بالوسائل الضرورية لإنتاج ديناميكي ينشط القطاع لإنجاح المسعى و سيتم تجنيد 20 باحثا ، علاوة على 360 أستاذا ينشطون في ثلاثين مخربرا محليا و يشير الدكتور بلهامل أيضا إلى خطة للبحث عن مواقع يكثر فيها نشاط الرياح ، بغرض إقامة مزارع لتوليد هذه الطاقة والتوصل إلى نسبة إنتاج 3 بالمائة من الطاقات الكهربائية في آفاق سنة 2015 م انطلاقا من طاقة الرياح².

الفرع الثالث : طاقة حرارة الأرض الجوفية

يشكل كلس الجوراسي في الشمال الجزائري احتياطا هاما لحرارة الأرض الجوفية ، ويؤدي إلى وجود أكثر من 200 منبع مياه معدنية حارة رائعة أساسا في مناطق شمال شرق وشمال غرب البلاد.

توجد هذه المنابع في درجات حرارة غالبا ما تزيد عن 40° مئوية . وأن المنبع الحار في الجزائر هو منبع حمام المسخوطين بقالمة (96° مئوية) وهو الثاني عالميا ، أما في الجنوب فيشكل تكوين القاري الكبير خزاننا واسعا من حرارة الأرض الجوفية ، يمتد على آلاف الكيلومترات المربعة ويتم استغلال هذا الخزان المسمى بالطبقة الألبية التي تصل حرارة مياهها إلى 57° مئوية. ولو قمنا بجمع التدفق الناتج من استغلال هذه الطبقة الألبية والتدفق الكلي لمنابع المياه المعدنية الحارة. فهذا يمثل على مستوى الاستطاعة أكثر من 700 ميغا واط³. والجدول التالي يوضح مميزات بعض منابع المياه المعدنية الحارة شمال الجزائر. (أنظر الملحق رقم 01).

جدول رقم (4) : مميزات بعض منابع المياه المعدنية الحارة شمال الجزائر

المنبع	الموقع	الهيئة الكيميائية	راسب جاف (ملغ/ل)	درجة حرارة (°مئوية)	تدفق (ل/ثا)
حمام شلالة مسخوطين سابقا	قالمة	s/n	1600	98	100
حمام قرقة	سدراتة	Ss	2206	68	-
حمام بني صالح	قالمة	Bs	1256	48	0.3
حمام المينا	يوشقوف	Cs	0964	40	-
حمام تاسا	قالمة	Bs	2178	40	2
حمام أولا علي	قالمة	Ss	1140	50	5
حمام الصالحين	قالمة	Sm	2046	55	-
حمام سيلان	بجاية	Cs	2221	46	-
حمام سيدي يحي	أقبو	Cs	14880	44	-

¹ - - باسل اليوسفي ، علي القرعة غولي ، "جدوى اقتصادية وبيئية من استغلال الطاقات المتجددة في المنطقة العربية"، مجلة البيئة والتنمية ، العدد 108 ، ص2007.

² - كامل الشيرازي ، "استغلال طاقة الرياح في الجزائر" ، عن موقع : <http://tags.akbarway.com> ، تاريخ الزيارة ، 2012/05/09 الساعة 21.35.

³ - دليل الطاقات المتجددة ، مرجع سبق ذكره، ص42.

الفصل الثالث : مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر و طرق تمويلها

-	40	289	Bc	سيدي عيش	حمام كيرية
-	42	4130	Cs	الجلفة	حمام المصران
-	42	1670	Cs	الجلفة	حمام شارف(الصالحين)
-	70	2082	Cs	خنشلة	حمام الصالحين
0.7	63	542	Bs	بوحجر	حمام سيدي طراد
-	52	3416	Cs	سطيف	حمام بوطالب
-	50	2052	Cs	العلمة	حمام السخنة
-	55	3332	Sm	عين أولمان	حمام سيدي منصور
-	47	1672	Ss	سطيف	حمام أولاد يلس
-	40	2752	Cs	فرجوة	حمام بني قنسا
-	40	2752	Cs	فرجوة	حمام أولاد عاشور
-	40	3520	Cs	عين بسام	حمام كسينا
-	76	2460	Ss	مليانة	حمام ريغة
-	45	3176	Ss	باتنة	حمام سيدي الحاج
-	46	4632	Cs	باتنة	حمام قرجيما
-	42	3762	Cs	قسنطينة	حمام بن هارون
-	45	2752		قسنطينة يحتوي على كبريتات	حمام بوحلون
-	42	1980	Ss	المسيلة	حمام الضلعة
-	48	4554.6	Cs	غليزان	حمام الجنية
-	51	1194	Cs	غليون	حمام سيدي بو عبد الله
-	44.5	2502	Ss	سعيدة	حمام سيدي عيسى
-	14	2019	Cs	تلمسان	حمام بن شاعة
-	43	398		تلمسان يحتوي على بيكربونات	حمام بوغرارة
-	68	3644	Cs	عين تيموشنت	حمام سيدي عياد
-	66.5	3210	Cs	عين تيموشنت	حمام بوحجر
-	66	1400		يحتوي على بيكربونات	حمام عين حمامة
-	50	2012		يحتوي على بيكربونات	حمام عين ورقة
-	46	5560	Cs	تيسيمسيلات	حمام سيدي سليمان
-	40	4400		يحتوي على كلور	حمام سرقين
-	44	3543	Cs	بجاية	حمام قرقور
0.3	71.7	1662	Ss	قالمة	حمام بني حشاني
0.8	47	1478		يحتوي على	حمام زطوط

الفصل الثالث : مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر و طرق تمويلها

			بيكربونات		
5	41	23100	Ss	بوحجر	حمام صافية
0.4	47	2302	Ss	عنابة	حمام واد حمامين

Sm: يحتوي على كبريتات مغنزية

Cc: يحتوي على كلور كلسي

Bc: يحتوي على بيكربونات كلسية

Ss: يحتوي على كبريتات صوداوية

Bs: يحتوي على بيكربونات صوداوية

CS: يحتوي على كلور صوداوي

المصدر: دليل الطاقات المتجددة، مرجع سبق ذكره، ص ص 44، 45

الفرع الرابع : طاقة الكتلة الحيوية

تمتلك الجزائر إمكانات كبيرة في مجال استغلال طاقة الكتلة الحيوية كمصدر متجدد للطاقة من خلال القدرات الغابية و الحيوانية التي تمتلكها ، حيث تشكل منطقة الغابات الاستوائية حوالي 25.000.000 هكتار ، وهو ما يفوق بقليل 10% من المساحة الإجمالية للبلاد حيث يعتبر الصنوبر البحري و الأكاليبوتس نباتين هامين في الاستعمال الطاوي على الرغم من أنهما لا يشكلان إلا 5% فقط من الغابة الجزائرية ، أما القدرات الحيوانية فتتمثل أساسا في حوالي 18.2 مليون رأس من الغنم ، و 16.5 مليون رأس من البقر و 3.4 مليون رأس من الماعز و 46 ألف رأس من الخيول و 54 ألف رأس من الجمال و ذلك حسب إحصائيات 1999م. وتشكل الفضلات العضوية و خاصة الحيوانية مصدر طاقي مهم لإنتاج الغاز الحيوي يساهم في تحقيق التنمية المستدامة للعديد من المناطق خاصة النائية منها ، باعتبارها مصدر طاقي و إيكولوجي في نفس الوقت¹.

الفرع الخامس : الطاقة المائية

إن حصة قدرات الري من حظيرة الإنتاج الكهربائي تقدر ب 5% أي حوالي 280 ميغا واط و ترجع هذه الاستطاعة الضعيفة إلى العدد الغير كافي لمواقع الري ، و إلى عدم الاستغلال الأمثل لمواقع الري الموجودة وللإشارة فإنه خلال 2005 تم إعادة تأهيل المحطة الكهرومائية بزيامة لولاية جيجل تقدر ب 100 ميغا واط.

وتقوم الجزائر بإنتاج الطاقة الكهرومائية بنسبة متوسطة مقارنة مع دول الأوبك و الدول العربية الأخرى حيث أنها لا تحتوي على المسطحات المائية الكافية و لأن مناخها جاف ، تكون أمطاره قليلة ، مع نقص السدود و الأنهار لتخزين المياه الصالحة للشرب ، فإن المخزون من الماء يتم تحليله و تصفيته لأغراض الشرب².

و الجدول التالي يبين إنتاج الجزائر للطاقة الكهرومائية حسب التقرير الإحصائي لسنة 2010.

¹ - دليل الطاقات المتجددة، مرجع سبق ذكره، ص 47

² - منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول ، مرجع سبق ذكره 25.

جدول رقم (5) إنتاج الطاقة الكهربائية في الجزائر خلال الفترة 2005-2009:

السنوات	2005	2006	2007	2008	2009
إنتاج الطاقة الكهربائية (ألف برميل مكافئ نפט/يوم)	0.8	0.8	1.0	1.3	1.3

المصدر : منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول(OAPEC)، التقرير الإحصائي السنوي ،2010، ص25.

المطلب الثالث: إنتاج الطاقة من المصادر المتجددة في الجزائر

بالرغم من الاهتمام الذي توليه الجزائر للطاقات المتجددة إلا أن ما تم تحقيقه على أرض الواقع يبقى بعيدا عن مستوى التطلعات خاصة إذا ما تم النظر إلى الإمكانيات النظرية التي تتوفر عليها ، فعام 2003 م مثلا بلغ إنتاج الطاقة من المصادر المتجددة 0.1 مليون طن مكافئ نפט وهو ما يمثل 0.3 من الإمدادات الطاقوية و تشمل أساسا الكتلة الحية ، خاصة الحطب و الطاقة المائية ، أما سخانات المياه الشمسية فتبلغ قدرتها المركبة 1000 متر مربع فقط ، وقد بلغ خلال نفس السنة إجمالي الكهرباء المنتجة من هذه المصادر 276 ميغا واط منها :1% من النظم الفوتولطية ، 10% من الرياح أما الباقي 96% منه من الطاقة المائية¹، وقد عرفت خلال السنوات العشر الأخيرة تطورا خاصا فيما يتعلق باستغلال الطاقة الشمسية حيث تم خلال سنة 2010 إنتاج 0.8 % من إجمالي الكهرباء المنتجة من هذه الطاقة أي الشمسية.

لقد حظيت الطاقة الشمسية باهتمام متزايد من طرف الدولة وهو ما ترجم بزيادة اعتمادها كمصدر للطاقة في المناطق النائية والبعيدة عن الشبكة التقليدية ، حيث تم اعتمادها في كهربة حوالي ألف مسكن في المناطق النائية في الجنوب الجزائري وذلك حتى عام 1999 م في الولايات : تمنراست ، تندوف ، إليزي ، وأدرار بالإضافة إلى ذلك يتم استخدامها في الإنارة العمومية و ضخ المياه و الاتصالات حيث توزع هذه الطاقة على الاستخدامات حسب النسب التالية: 57% تزويد بالكهرباء ، 21% اتصالات ، 12% ضخ المياه، 2% إنارة عمومية و أخيرا 7 % استخدامات أخرى².

من خلال هذا يتضح جليا أن الاعتماد الجزائري على المصادر المتجددة في إنتاج الطاقة يبقى بعيدا جدا على مستوى الإمكانيات المتوفرة و من أجل تحسين مستوى الاستغلال عمدت الجزائر إلى إنشاء هيكل علمية و عملية (سبق ذكرها في المطلب الأول) تعمل على تطوير استغلال هذه الطاقات من أجل وضعها في مسارها الصحيح الذي يخدم عملية التنمية المستدامة.

المطلب الرابع : السياسة الوطنية لتطوير الطاقة المتجددة في إطار التنمية المستدامة

تتبع الجزائر سياسة وطنية وذلك من أجل تطوير الطاقة المتجددة

الفرع الأول : تنمية الطاقة المتجددة في إطار سياسة الطاقة الوطنية

يعود الاهتمام بتطوير الطاقات المتجددة في الجزائر إلى السنوات الثلاث الأولى للاستقلال بإنشاء معهد الطاقة الشمسية سنة 1962 و تعتبر تنمية الطاقات المتجددة إحدى الخيارات الرئيسية التي تضمنها قانون التحكم في الطاقة لسنة 1999 نظرا لمزاياها الاجتماعية ، الاقتصادية و البيئية الكبيرة و باعتبارها أحد

¹ - باسل اليوسفي ، علي القرعة غولي ، مرجع سبق ذكره ص20

² - ذبيحي عقيلة ، مرجع سبق ذكره ،ص236.

الفصل الثالث : مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر و طرق تمويلها

روافد التنمية الوطنية المستدامة . فقد أوليت أهمية كبيرة لتطوير هذه الموارد ، وإصدار القانون رقم :04-09 المتعلق بتنمية الطاقة المتجددة في إطار التنمية المستدامة ، إضافة إلى المرسوم التنفيذي 04-09 المتعلق بتوليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة.

وسيهدف الاهتمام بتطوير الطاقة المتجددة في الجزائر تحقيق هدفين رئيسيين و هما:

- تقديم الخدمات الطاقوية اللازمة للمناطق المعزولة و البعيدة عن شبكات توزيع الطاقة.
- المساهمة في المحافظة على احتياط المحروقات باستغلال حقول الموارد المتجددة التي تتوفر عليها الجزائر و خاصة الطاقة الشمسية¹.

وقد شرعت الحكومة عقب إصدار التقرير الأول حول حالة و مستقبل البيئة في الجزائر لسنة 2000 إعداد الإستراتيجية الوطنية للبيئة الرامية إلى تحقيق دمج بعد الاستدامة البيئية في برامج التنمية الاجتماعية و الاقتصادية و العمل على تحقيق استدامة النمو و التقليل من ظاهرة الفقر إضافة إلى حماية الصحة العمومية عبر تحسين الإطار المعيشي للسكان في التسيير العقلاني و المستدام للموارد الطبيعية ، كما تم وضع مخطط عمل وطني للبيئة و التنمية المستدامة الذي يمثل برنامج عمل الحكومة في مجال البيئة على المدى القصير و المتوسط و يحدد المجالات ذات الأولوية في إطار السياسة البيئية.

وحسب مخطط الأعمال الوطني للبيئة و التنمية المستدامة ، يعتبر قطاع الطاقة من أولى أولويات السياسة البيئية الوطنية لاسيما فيما يتعلق بتحسين الفاعلية الطاقوية و سياسة تسعير المنتجات الطاقوية التي تنسم بالدعم الكبير و كذا تغيير أنماط الاستهلاك و مكافحة التلوث الجوي الناجم عن ذلك و نتيجة لذلك قد تضمن هذا المخطط ، مجموعة من الأهداف و الإجراءات ذات الأولوية فيما يتعلق بالطاقة ومنها:

- التركيز على ترشيد استخدام الطاقة لخفض انبعاث الغازات و الاحتباس الحراري في إطار حماية البيئة الشاملة خاصة في قطاعي الطاقة و الصناعة
- إدماج ترشيد استخدام الطاقة في إطار تحقيق هدف تحسين التنافسية الاقتصادية ؛ عن طريق الاستغلال العقلاني للموارد الطاقوية.
- العمل على تحسين الصحة العمومية و الإطار المعيشي العام ، من خلال تحسين نوعية الهواء في المناطق الحضرية الكبرى و المناطق الصناعية عن طريق ترقية استخدام الوقود الأقل تلويثا ، وفي إطار البرنامج التكميلي لدعم النمو و الذي كان في سنة 2005م-2009م برمجت العديد من المشاريع في مجالات مختلفة كتثمين النفايات و التلوث الصناعي و غيرها ، و قد استفاد قطاع الطاقة في إطار هذا البرنامج من سبعة مشاريع تتعلق بمكافحة التلوث الصناعي في قطاع الطاقة الناجم عن غازات المشاعل على مستوى حقول حاسي مسعود ، حاسي الرمل.

بالإضافة إلى تعزيز الإطار القانوني و التنظيمي لحماية البيئة فهو يعتبر أحد أولويات إستراتيجية التنمية المستدامة الوطنية ، حيث تم إعداد العديد من النصوص القانونية و المصادقة عليها، ويتعلق الأمر أساس بالقوانين التالية:²

أولا- القانون المتعلق بالتحكم في الطاقة : (قانون رقم: 99-09 الصادر في :28 جويلية 1999):

1 - إلياس الشاهد، " الواقع البيئي للطاقة و خيارات استدامتها في الجزائر "مداخلة ضمن، الملتقى الوطني الخامس حول: " اقتصاد البيئة و أثره على التنمية المستدامة"، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير ، جامعة، 20 أوت 1955 ، سكيكدة ، أيام، 11-12- نوفمبر 2008 ص ص 13-14.

2 - دليل الطاقات المتجددة، مرجع سبق ذكره، ص ص 36، 35.

الفصل الثالث : مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر و طرق تمويلها

يرسم هذا القانون المصادق عليه في سنة 1999 م ، الإطار العام للسياسة الوطنية في ميدان التحكم في الطاقة و يحدد الوسائل التي تؤدي إلى ذلك و لهذا الغرض تم اعتبار ترقية الطاقات المتجددة إحدى أدوات التحكم في الطاقة من خلال اقتصاديات الطاقة المتفق عليها والتي تسمح بإنجازها.

تنص المادة : 33 من هذا القانون على إمكانية منح فوائد جبائية فيما يتعلق بحقوق الجمارك للمشاريع التي تعمل على ترقية الطاقات المتجددة.

وتم إنشاء في إطار هذا القانون الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة (FNME)، حيث يقوم بتمويل مشاريع التحكم في الطاقة

ثانيا - القانون المتعلق بالكهرباء و التوزيع العمومي للغاز عن طريق القنوات : (قانون رقم: 02-01 الصادر في 05 فيفري 2002).

إن قانون الكهرباء و التوزيع العمومي للغاز الذي يحرر هذا القطاع وضع إجراءات من أجل ترقية إنتاج الكهرباء انطلاقا من الطاقات المتجددة و كذا إدماجها في الشبكة ، وفي إطار تطبيق هذا القانون تم الإعلان مؤخرا عن المرسوم المتعلق بتكاليف التوزيع ، حيث ينص على منح تعريفات تفاضلية على الكهرباء المنتجة انطلاقا من الطاقات المتجددة و التكفل من طرف مسير شبكة نقل الكهرباء أو توزيعها على حسابه الخاص بإيصال التجهيزات الخاصة بها ، ويمكن للمنحة المقدمة أن تصل إلى 300% من التعريفة العادية.

ينص المرسوم المتعلق بتكاليف التنويع ، الذي تم الإعلان عنه في إطار هذا القانون ، على أنه بالنسبة إلى الكهرباء التي يتم إنتاجها انطلاقا من تجهيزات تستعمل الطاقة الشمسية الحرارية باستعمال أنظمة مختلطة شمسية غازية ، فإن المنحة تصل إلى % 200 من السعر في الكيلواط الساعي من الكهرباء الذي يحدده المتعامل في السوق و المشار إليه في نفس القانون ، وهذا عندما يمثل الإسهام الأدنى للطاقة الشمسية 25% من مجموع الطاقات البدائية.

بخصوص إسهامات الطاقة المتجددة الأقل من 25% فإن المنحة المشار إليها سابقا تقدم حسب الشروط الآتية:

- بإسهام شمسي من 20 إلى 25% تقدر المنحة ب 180%.
- بإسهام شمسي من 15 إلى 20% تقدر المنحة ب 160%.
- بإسهام شمسي من 05 إلى 10% تقدر المنحة ب 100%.
- بإسهام شمسي من 00 إلى 05% ليس هناك منحة.

ثالثا- القانون المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة: (قانون رقم 04-09 الصادر في 14 أوت 2004):

الفصل الثالث : مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر و طرق تمويلها

ينص القانون المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة على صياغة برنامج وطني لترقية الطاقات المتجددة ، كما ينص أيضا على التشجيع و الدفع إلى تطوير الطاقات المتجددة و إنشاء مرصد وطني للطاقات المتجددة يهدف إلى ترقية الطاقات المتجددة و تطويرها

الفرع الثاني : التعاون الدولي في مجال تنمية الطاقة المتجددة :

في هذا الإطار تم عقد العديد من الاتفاقيات منها الوكالة التونسية (ANER) ،الوكالة الفرنسية (ADEME) للاستفادة من تجارب الدول الأعضاء في تطوير استخدام الطاقات و قد استفادت الجزائر في:

إطار الجمعية المتوسطة من برامج تطبيقات الطاقة الشمسية الحرارية ، و تهدف إلى:¹

- تقييد وضعية سوق الطاقة المتجددة في تطوير الجزائر .
- تحديد القدرات التقنية و المادية المتوفرة .
- تقييم إمكانيات التنمية و الاحتياجات الفعلية الوطنية .

وقد تمكنت هذه الدراسة من تحديد أربع قطاعات رئيسية ممكنة لاستغلال الطاقة الشمسية الحرارية و هي قطاع الصحة و السياحة و القطاع المنزلي إضافة إلى الخدمات (الحمامات و المسابح) و كذلك تحدي إمكانيات الاقتصاد في الطاقة و خفض التلوث ، إضافة إلى جمع الاستثمارات المطلوبة لترقية استخدام الطاقة المتجددة.

و يهدف برنامج تطبيقات الطاقة الشمسية الحرارية في حوض المتوسط إلى نقل الخبرات و التجارب الأوروبية الناجحة في مجال الطاقة الشمسية الحرارية في هذه الدول بهدف تنمية الصناعات الصغيرة و المتوسطة و الصناعات التقليدية.

المبحث الثاني: طرق تمويل مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر

من أجل استغلال إمكانيات الطاقة المتجددة المتوفرة بالجزائر قامت السلطات العمومية بتوفير الموارد المالية و التمويل اللازم لمشاريع الطاقة المتجددة ، إضافة إلى الاعتماد على التمويل الأجنبي على اعتبار أن هذه المشاريع تتطلب مبالغ ضخمة ، مما يحملها صعوبة الحصول على هذا النوع من التمويل ، لذلك قامت الحكومة بوضع مجموعة من الإجراءات التحفيزية و الجبائية لتشجيع الاستثمار في مجال الطاقة المتجددة إضافة على اقتراح جملة من الحلول لتجاوز صعوبات و معوقات الحصول على التمويل و هذا ما سنتطرق إليه في هذا المبحث.

المطلب الأول : آليات التمويل الداخلي و الخارجي لمشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر

هناك آليتين لتمويل مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر.

الفرع الأول:آليات التمويل الداخلي لمشاريع الطاقة المتجددة

¹ - اليباس الشاهد ، مرجع سبق ذكره ، ص 14.

أولا- تمويل المشاريع الكبرى للطاقات المتجددة بالجزائر:

إن حقيقة الأمر أن الجزائر جسدت منذ فترة قصيرة لم تتجاوز السنة مشروعا ضخما للطاقة الهجينة سنتناوله لاحقا و لهذا فإن تمويل مثل هذه المشاريع يتم بطريقة تقليدية أي من قبل البنوك عكس تمويل هذا النوع من المشروعات في الدول الصناعية تتمثل و أهم الطرق و آليات تمويل المشاريع الكبرى للطاقة المتجددة في الجزائر فيما يلي :

1- ميزانية الدولة المخصصة لمشاريع الطاقة المتجددة

يمنح هذا التمويل للمشاريع المتوسطة في العموم و يتم تمويله عن طريق الميزانية السنوية لكل ولاية و تقوم بعد ذلك الهيئات المعنية بتسيير هذه الأموال في مشاريع مختلفة منها :

أ- مشاريع الإنارة الريفية و سخانات المياه الشمسية: ويخصص جزء من التمويل مقدر مسبقا من الميزانية لهذه الإنارة و الضخ وهي مجسدة في بعض القرى الجزائرية و تستعمل للإنارة العمومية في الطرقات الولائية و في قرى الجنوب...الخ بالإضافة إلى استعمال هذا النوع من المشاريع لدى ثكنات الجيش الوطني الشعبي و الدرك الوطني و هي موجودة بكثرة في مناطق التفتيش الثابتة و داخل الوحدات (les brigades) الخاصة بالدرك على مستوى البلديات و القرى حيث تستعمل الألواح الشمسية و سخانات المياه الشمسية . و تمويل هذه المشاريع يتم عن طريق الميزانية المخصصة لوزارة الدفاع الوطني وذلك حسب تعاقبات وزارة الدفاع الوطني من أجل استعمال الطاقة النظيفة و التي تمت في سنة 2010.

ب - مشاريع الإنارة الحضرية : وتستخدم في العادة داخل المدن الحضرية في الساحات العمومية ، أماكن التنزه و الحدائق العمومية بالإضافة إلى استخدامها داخل الإدارات العمومية (ولاية، بلدية، دائرة...) و المديرات التنفيذية و بعض الشركات الخاصة .كما تقوم الدولة بمنح غلاف مالي معتبر نسبيا لمدن الجنوب مقارنة بمدن الشمال و ذلك لصعوبة انجاز أعمدة كهربائية في الصحراء (ارتفاع تكاليف نقل الكابلات و التركيب و الربط) .وينتج هذا النوع من الأعمدة الكهربائية الذي يشتغل على الطاقة الشمسية في مصنع سيدي بلعباس¹.

2- تمويل من شركة سونلغاز الوطنية:

سونلغاز هي الشركة الوطنية للكهرباء و الغاز الجزائرية ، تغيرت طبيعتها القانونية لتصبح مؤسسة عمومية ذات طابع تجاري و صناعي ، طبقا للمرسوم التنفيذي رقم: 71-475 المؤرخ في 14 ديسمبر 1991، المتضمن تحويل الطبيعة القانونية للشركة الوطنية للكهرباء و الغاز.

أكد المرسوم التنفيذي رقم 95-280 المؤرخ في 17 ديسمبر 1995 الطبيعة القانونية لسونلغاز بصفتها مؤسسة عمومية ذات طابع تجاري و صناعي.

وضعت سونلغاز تحت وصاية الوزير المكلف بالطاقة ومنحت لها الشخصية المعنوية مع تمتعها بالاستقلال المالي آخذا بعين الاعتبار الإصلاحات الاقتصادية و آفاق تطوير المؤسسة ذات الطابع الصناعي الاقتصادي.

¹ - إسماعيل موسى، رئيس القسم التقني و مسؤول الإنجازات في مجال الطاقة المتجددة بمركز تطوير الطاقات المتجددة ، مقابلة شخصية ، - بوزريعة - الجزائر ، تاريخ المقابلة 18 أبريل 2012، على الساعة 11.00.

الفصل الثالث : مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر و طرق تمويلها

حددت المهام المنوطة بسونلغاز إراديا بكيفية واسعة وذلك للسماح لهذه المؤسسة بلعب دور محرك في تطوير الاقتصاد الوطني و تتمثل أهم المهام التي تقوم بها فيما يلي:

- مهمة صيانة المنشآت و التجهيزات المرتبطة بهذه النشاطات و تجديدها.
- مهام ذات طابع تجاري (مساعدة الزبائن ، بيع وتركيب الآلات ، إنشاء الفروع...الخ)
- مهام الدراسات الهندسية و التطوير (في الجزائر وفي الخارج).

ويقوم مجمع سونلغاز بحماية البيئة و صون الطبيعة فهي تختار المشاريع من تلقاء نفسها أو بالاشتراك مع الجماعات المحلية و المؤسسات و الهيئات المعنية بالمسائل الإيكولوجية ، لهذا فالشركة سونلغاز تعتبر الرائدة في مجال الطاقة المتجددة في الجزائر بتمويل معظم المشاريع المنجزة على التراب الوطني وأبرز دليل على ذلك أن المجمع كان السباق إلى إنشاء وكهربية 20 قرية بالجنوب الجزائري ، وأول محطة شمسية كانت قرية مولاي لحسن.

وتجدر الإشارة إلى أن مجمع سونلغاز يتوفر على مجموعة من الخبراء و التقنيين في مجال الطاقات المتجددة بفضل التكوين والدورات العلمية كما جعلها رائدة في مجال الطاقة المتجددة في الجزائر.¹

3- البنوك العمومية الجزائرية:

إن تمويل مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر و في بقية دول العالم هو أمر صعب من التكلفة خاصة المشاريع العملاقة. فالبنوك تمتلك رؤوس أموال معتبرة ولكن لضخامة مشاريع الطاقة المتجددة و حاجتها إلى مبالغ كبيرة فهي غير قادرة على هذا النوع من التمويل لوحدها. لذلك تلجأ البنوك إلى التكتل فيما بينها من أجل القيام بهذا التمويل.

بالإضافة إلى نقص خبرة البنوك الجزائرية في تمويل مشاريع الطاقة المتجددة نجد أنها تتطلب مدة طويلة لانجازها و تنفيذها، لهذا فالبنوك الجزائرية لا تحبذ هذا النوع من المشاريع لأن تمويل المشاريع الطاقة المتجددة أمر يحيط به الغموض بالنسبة للبنوك فهي تسعى للاستثمار المضمون و الربح السريع لهذا تلجأ البنوك إلى التكتل فيما بينها من أجل تمويل هذه المشاريع من أجل تقليل الخطر ، أبرز دليل على ذلك هو تكتل البنوك الجزائرية من أجل تمويل مشروع الطاقة الهجينة بحاسي الرمل بالجنوب الجزائري ، حيث كانت نسبة تمويل البنوك الجزائرية تقدر ب :80% من نسبة التمويل الإجمالية لهذا المشروع.

ثانيا - تمويل تجارب مشاريع الطاقة المتجددة:

1- تمويل عن طريق ميزانية التعليم العالي و البحث العلمي :

حيث خصصت وزارة التعليم العالي و البحث العلمي ما قيمته 20 مليار دينار كميزانية لتسيير العلمي في الجزائر.

¹ - عن الموقع الرسمي لشركة سونلغاز ، www.sonegaz.dz ، تاريخ الزيارة : 2012/05/03 ، على الساعة 22.30.

الفصل الثالث : مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر و طرق تمويلها

ذلك بعد أن قررت الحكومة رفع هذه الميزانية لنحو ثلاثة أضعاف ما كانت عليه إلى أن تصل إلى 1% من الناتج المحلي الإجمالي خلال السنوات الأخيرة.¹

فمركز بحث الطاقات المتجددة و تطويرها CDER يحصل على تمويله من هاته الميزانية حيث يقوم هذا الأخير بتجارب حول الألواح الشمسية لفائدة المناطق النائية في الصحراء و لفائدة البدو الرحل ، حيث تم تقديم أكثر من 100 لوحة شمسية لفائدة البدو الرحل سنة 2011 مع عملية شرح مبسطة لكيفية عمل الألواح لفائدة المستفيدين من هذه العملية و كيفية الاحتفاظ بهذه الألواح الشمسية وللإشارة فإن الألواح الشمسية المقدمة من طرف مركز تطوير الطاقات المتجددة تستعمل عادة للإضاءة فقط من طرف البدو الرحل.²

2- التمويل عن طريق الجمعيات الموجودة على مستوى و ليات الجنوب الجزائري :

تتواجد العديد من الجمعيات الخيرية على مستوى الوطن .بالإضافة إلى الدعم الذي تلقاه هذه الأخيرة من الدولة والهيئات المحلية ماديا و معنويا ، فبعض الجمعيات في الجنوب الجزائري تساهم في إيجاد و جمع رؤوس الأموال من مصادر مختلفة منها :

- التبرعات من المواطنين. - مساهمات الهيئات المحلية.

- مساهمات القطاع الخاص ممثلة في الشركات العاملة على مستوى ولايات الجنوب بالإضافة إلى رجال الأعمال و مساهمتهم المعتبرة حيث تجمع هذه الأموال من مصادر مختلفة لاقتناء الألواح الشمسية الفوتوفولطية لفائدة المناطق النائية ولفائدة البدو الرحل من أجل الإضاءة.³

و أبرز هذه الجمعيات نجد :

1-les Fondations Des Tassili.

2-les Amis des Enfants de Tassili.

الفرع الثاني : آليات التمويل الخارجي لمشاريع الطاقات المتجددة في الجزائر

أولا- تمويل البنوك الأجنبية لمشاريع الطاقات المتجددة في الجزائر:

وفقا لتقرير معهد المراقبة العالمية لعام 2005 فإن هناك عددا كبيرا من الشركات الرئيسية في الولايات المتحدة الأمريكية و فرنسا ، وسكوتلاندا و اسبانيا تقوم بتمويل مشاريع الطاقة المتجددة والتي من بينها Florida Power and Hight Scottish بالولايات المتحدة الأمريكية ، وشركة Power Endesa من اسبانيا إضافة إلى Electricité de France من فرنسا ، وقد أضاف ذات المصدر أن المبالغ الموظفة في إنتاج الطاقة المتجددة قد تضاعفت أكثر من أربع مرات خلال الفترة ما بين: 1995-2005.

إن تمويل مشاريع الطاقة المتجددة من طرف البنوك الأجنبية ضئيل إن لم نقل معدوم بسبب الأزمة المالية و بسبب أن قطاع الطاقة المتجددة في الجزائر هو قطاع ناشئ و بالتالي تتخوف البنوك الأجنبية من عمليات التمويل و من الأضرار القانونية لبلدان السائرة في طريق النمو لمثل هذه المشروعات، باستثناء مشروع حاسي الرمل للطاقة الهجينة حيث قدرت نسبة التمويل الأجنبي بـ 20% من إجمالي التمويل وقد تم تمويل هذا المشروع من طرف Kfwd (Kreditanstalt.Fud.Wonderful Bank) الألماني وبنك الاستثمار

¹- سارة ضويغي ، "رفع ميزانية البحث العلمي إلى 1%" ، عن موقع: www.djazair.news.info ، تاريخ الزيارة : 2012/05/04 ، على الساعة 13.05.

²- البروفيسورخلاف عبد الله، مدير بحث مركز تطوير الطاقات المتجددة ، مقابلة شخصية ، بوزريعة -الجزائر ، ياربخ المقابلة الشخصية يوم 18 أبريل 2012 على الساعة 9.50.

³- يوسف الإبراهيم ، " الاستثمارات العالمية في مجال تنمية الطاقات المتجددة " ، عن الموقع: www.grence.com ، تاريخ الزيارة : 2012/05/04 على الساعة 20.52.

الفصل الثالث : مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر و طرق تمويلها

الأوربي BIE فالبنوك الأجنبية لديها الخبرة الكافية و نظرة شاملة و دقيقة عن مشاريع الطاقة المتجددة عكس البنوك المحلية التي تفتقر إلى معلومات حول الطاقة المتجددة و المشاريع المتعلقة بها باعتبارها جديدة نسبيا في الجزائر لهذا فإن فكرة السماح لبنوك أجنبية بالمساهمة في تمويل هذا النوع من المشاريع الذي يحافظ على البيئة يمكن أن يزيد من ثقة البنوك الجزائرية في المشاركة في تمويل مشاريع الطاقة المتجددة مستقبلا¹. خاصة مع زيادة الطلب الوطني على الكهرباء والذي وصل إلى ذروته خلال شهر فيفري من سنة 2012 حيث سجلت مصالح سونلغاز يوم 14 فيفري على الساعة الثامنة مساء أكبر استهلاك للكهرباء في الجزائر باستهلاك قدر ب: 8712 ميغاواط، هذه النسبة تجاوزت أعلى نسبة سنة 2010 حيث قدر الاستهلاك آنذاك ب: 7.764 ميغاواط² كل هذه المؤشرات من شأنها أن تدفع البنوك الجزائرية إلى الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة و ستمتلك خبرة مستقبلا عن مثل هذا النوع من المشاريع الذي يحافظ على البيئة.

ثانيا- التمويل الخارجي لتجارب مشاريع الطاقة المتجددة :

كان هذا النوع من التمويل إلى وقت قريب جدا مهم بالنسبة لتجارب مشاريع الطاقة المتجددة بالجزائر وذلك من طرف جامعات و مراكز و معاهد أجنبية مهتمة بالطاقة الشمسية و طاقة الرياح . إلا أن الأزمة المالية العالمية حالت دون ذلك فلم تعد السفارة الإسبانية بالجزائر تدعم هذا النوع من البحث بسبب الأزمة المالية التي تعيشها إسبانيا و قد أكد الدكتور حميدات عبد الرحمن أنه في سنوات 2004م ، 2005م كان مركز تطوير الطاقات المتجددة يتلقى دعوات في سفارة إسبانيا بالجزائر من أجل القيام بأوراق عمل في مجال الطاقة الشمسية بالإضافة إلى تحمل السفارة الإسبانية عملية إنجاز و تركيب و صيانة الألواح الشمسية و نقلها إلى المناطق النائية بالجنوب الجزائري و ذلك لفائدة السكان و لفائدة البدو الرحل².

كل هذا من أجل البحث و الدراسات و التطوير و قد استفادت عديد المناطق المعزولة من هذا النوع من التمويل الأجنبي و كانت ولاية تمنراست أكبر الولايات إستفادة من الألواح الشمسية الفوتوفولطية و الألواح الحرارية فقد كان يصل عدد الألواح التي تتحمل تكاليفها الجهات الإسبانية إلى 90 لوحة شمسية سنويا كانت توزع في إطار البحث العلمي، هذا بالإضافة إلى بعض التمويلات من الشركات الجزائرية اليابانية.

المطلب الثاني : المعوقات التي تواجه تمويل مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر

تواجه الطاقات المتجددة في الجزائر عدة معوقات و صعوبات تحول دون التطبيق الأمثل لبرامج الطاقة المستدامة التي وضعتها هيئات البحث و التطوير في هذا المجال .

وتصنف معوقات تصنيع و نشر استخدامات الطاقة المتجددة في الدول النامية بشكل عام والجزائر بشكل خاص إلى معوقات فنية، مالية، مؤسسية واقتصادية وفيما يلي توضيح لكل منها³.

الفرع الأول : معوقات مالية واقتصادية :

¹ - إسماعيل موسى ، مرجع سبق ذكره.

²-Amel Ait Mekideche .Bulletin des Energies Renouvelables Record Historique de la Consommation Electrique en Hiver Algerie 2012, page 30.

² - حميدات عبد الرحمن ، دكتور باحث في مركز تطوير الطاقات المتجددة، مقابلة شخصية ، بوزريعة -الجزائر - ، ياريخ المقابلة 18 أفريل 2012 على الساعة 14.30.

³ - مؤتمر البترول و الطاقة "هموم عالم و اهتمامات أمة" ، عن الموقع: www.enregyandeconomy.com تاريخ الزيارة، 2012/05/16، على الساعة 19.30.

الفصل الثالث : مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر و طرق تمويلها

تتركز هذه المعوقات في ارتفاع التكلفة الرأسمالية لمشروعات الطاقة المتجددة مع قصور أو غياب آليات التمويل فضلا عن الاعتقاد الخاطئ بأن الاستثمار في هذه المشروعات يمثل مخاطرة مالية على الرغم من كونها طاقة تحافظ على البيئة كما أن بعض البنوك و مصادر التمويل لا تشجع القروض و الاستثمارات في مجالات ناشئة بالمقارنة مع مشروعات الطاقة التقليدية و يدعم ذلك أن الاستثمارات في مجالات الطاقة المتجددة قد لا تكون ذات قيمة عينية واضحة، و قد لا تكون جاذبة من الناحية الاقتصادية إذا ما توفرت فرص استثمارية أخرى.

الفرع الثاني : معوقات مؤسسية و هيكلية :

إن إنتاج و استخدام التكنولوجيات المتقدمة في إنتاج الطاقة مثل الطاقة الشمسية و طاقة الرياح يحتاج إلى تضافر جهود عدد كبير من الشركاء منهم شركات التصنيع و المستخدمين ،و السلطات التشريعية و التنفيذية ذات الصلة (منها وزارات الكهرباء و الطاقة و النقل و البيئة و وزارة المالية (منها الجمارك و الضرائب) و البحث العلمي و المواصفات و المقاييس).

الفرع الثالث :معوقات فنية و تقنية:

تحتاج إجراءات توطين تكنولوجيات الطاقة المتجددة في الجزائر إلى إجراءات نقل معرفة تصنيع معدات تكنولوجيات الطاقة المتجددة، و يتطلب ذلك خبرة فنية يفتقر إليها الوطن العربي و الجزائر بصفة خاصة، لذلك فإن غياب الجانب المعرفي و المعلوماتي ذو الصلة بتصنيع مكونات و أنظمة الطاقة المتجددة تعتبر من المعوقات الفنية التي تحول دون نشر تطبيقات الطاقة المتجددة.

الفرع الرابع : معوقات متعلقة بالوعي :

إن عدم أو قلة الاهتمام باستخدام المصادر المتجددة لإنتاج الطاقة و الفهم الخاطئ لطبيعة عمل و تطبيقات تكنولوجيات الطاقة المتجددة من قبل الأطراف المعنية و المجتمع بأسره إنما تشكل عائقا كبيرا نحو الاعتماد على المصادر النظيفة في إنتاج الطاقة، و يقوي هذا العائق الشعور العام لدى المؤسسات و الأفراد بقلة جدوى المساعي المتعلقة بالبيئة من ناحية و من جدوى استخدام نظم تعتمد على ظواهر طبيعية متغيرة مثل (الشمس و الرياح).

الفرع الخامس : معوقات أخرى : تتمثل فيما يلي¹

أولا - محدودية مشاركة القطاع الخاص :

تمثل محدودية مشاركة القطاع الخاص في النواحي المختلفة لنشر استخدامات الطاقة المتجددة في توفير مصادر نظيفة للطاقة و تستطيع أن تفي بجانب غير قليل من الطلب المتزايد على الطاقة في الجزائر و في تأمين مصادر للطاقة تضمن استدامتها للأجيال القادمة ،ويشبهه قصور دور القطاع في هذا المجال الحركة على قدم واحدة، وهو ما يعني ضرورة بحث سبل تفعيل دور القطاع الخاص في الجزائر في هذا المجال.

ثانيا- تعاضد الاعتماد على التمويل الأجنبي لمشروعات الطاقة المتجددة :

¹ - محمد مصطفى الخياط،"الطاقات البديلة تحديات و آمال"،مجلة السياسة الدولية العدد،2000،164،ص5.

الفصل الثالث : مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر و طرق تمويلها

تكاد تنحصر مبادرات استخدام الطاقة المتجددة في التطبيقات المختلفة (تسخين الماء، إنتاج الطاقة الكهربائية... الخ) في الدول الأجنبية و بالتالي ضمور مثيلاتها في الجزائر و عموما يدعو إلى إيجاد دعم مالي محلي لمشروعات الطاقة المتجددة في الجزائر.

ثالثا- مشاكل خاصة باستخدامات الطاقة الشمسية :

إن أهم مشكلة تواجه الباحثين في مجالات استخدام الطاقة الشمسية هي وجود الغبار و محاولة تنظيف أجهزة الطاقة الشمسية منه و قد برهنت البحوث الجارية حول هذا الموضوع أن أكثر من 50% من فعالية الطاقة الشمسية تفقد في حالة عدم تنظيف الجهاز المستقبل لأشعة الشمس لمدة شهر أما المشكلة الثانية هي في تخزين الطاقة الشمسية و الاستفادة منها أثناء الليل أو الأيام الغائمة أو الأيام المغبرة و يعتمد تخزين الطاقة الشمسية على طبيعة و كمية الطاقة الشمسية و نوع الاستخدام و فترة الاستخدام بالإضافة إلى التكلفة الإجمالية لطريقة التخزين و يفضل عدم استعمال أجهزة للتخزين لتقليل التكلفة و الاستفادة بدلا من ذلك من الطاقة الشمسية مباشرة حين وجودها فقط و يعتبر موضوع تخزين الطاقة الشمسية من المواضيع التي تحتاج بحث علمي أكثر و اكتشافات جديدة ، و المشكلة الثالثة في استخدامات الطاقة الشمسية هي حدوث التآكل في المجمعات الشمسية بسبب الأملاح الموجودة في المياه المستخدمة في دورات التسخين و تعتبر الدورات المغلقة و استخدام ماء خال من الأملاح فيها أحسن الحلول للحد من مشكلة التآكل و الصدئ في المجمعات الشمسية.

المطلب الثالث : الإجراءات التحفيزية و الجبائية لتشجيع الاستثمار في مجال الطاقة المتجددة

للاستجابة الناجعة للأولويات المنصوص عليها في برنامج الطاقات المتجددة و تشجيع مبادرات الخواص و المؤسسات سوف تجرى تعديلات تشريعية و تنظيمية ،الهدف منها ضمان إطار قانوني و تنظيمي للمستعملين و المتدخلين و مختلف المستثمرين يسمح بالاستجابة الفعالة للتحديات الواجب رفعها في ميدان الطاقات المتجددة بالإضافة إلى الإطار العام الذي ينظم تطوير الاستثمار فإن النظام الخاص للاتفاقية يمكن فتحه لترقية الطاقات المتجددة و يتضمن الإطار القانوني الساري المفعول دعم مباشر و غير مباشر للطاقات المتجددة، و يتضمن الإطار القانوني الساري المفعول دعم مباشر و غير مباشر للطاقات المتجددة.

إن الإجراءات التحفيزية و التشجيعية المقررة في القانون متعلقة بالتحكم في الطاقة (مزايا مالية، جبائية، و حقوق جمركية)، وهذا لتفعيل المشاريع التي تتنافس في تحسين الفعالية الطاقوية و ترقية الطاقات المتجددة، و قد تم إنشاء صندوق وطني للتحكم في الطاقة من أجل تمويل هذه المشاريع و منح قروض بدون فوائد و ضمانات للبنوك و للمؤسسات المالية حتى تقوم هذه الأخيرة بتمويل الاستشارات التي تساهم في الرفع من الكفاءة الطاقوية الهدف من هذه الإجراءات هو تشجيع المنتجات المحلية و توفير الظروف الملائمة خاصة الجبائية منها للمستثمرين، الراغبين في الاستثمار في جميع فروع الطاقات المتجددة. و لتشجيع و دعم الضمانات في إنجاز هذا البرنامج فإنه من المتوقع تخفيض الحقوق الجمركية و الرسم على القيمة المضافة عن الاستيراد بالنسبة للمكونات و المواد الأولية و المنتجات النصف مصنعة المستعملة في صناعة الأجهزة في الجزائر في مجال الطاقات المتجددة و الفعالية الطاقوية.

تتمثل أهم القوانين و الإجراءات التحفيزية فيما يلي :¹

¹ - الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية،الصادرة 7 صفر عام 1425 هـ الموافق لـ 28 مارس 2004،ص 14.

الفصل الثالث : مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر و طرق تمويلها

- المادة 11 من المرسوم التنفيذي رقم: 94-92 المؤرخ في 4 صفر عام 1425هـ، الموافق لـ: 25 مارس سنة 2004م، المتعلق بتكاليف تنويع إنتاج الكهرباء .

كما تنص المادة 11 على تغطية التكاليف الإضافية المترتبة على إنتاج الكهرباء انطلاقا من الطاقات المتجددة و/أو الإنتاج المشترك، علاوة على كل كيلو واط /ساعة تم إنتاجه أو تسويقه أو استهلاكه استهلاكا ذاتيا.

- بالإضافة إلى المواد 12 و13 المتعلقة فإن المشرع الجزائري منح علاوة مقدرة ب 200% من السعر عند كل كيلو واط /الساعة من الكهرباء، وهذا بالإضافة إلى الكهرباء المنتجة من منشآت تجميع النفايات فإن العلاوة تقدر ب 200% أيضا حسب المادة 13.

- المادة 15 تتعلق بالكهرباء المنتجة من طاقة الرياح، فإن العلاوة تكون بنسبة 300 % من السعر عن كل كيلو واط /الساعة من الكهرباء على النحو الذي يعده مسير السوق كما هو محدد بموجب القانون رقم: 01-02 المؤرخ في: 22 ذي القعدة عام 1422هـ الموافق ل 5 فبراير سنة 2002م و المذكور أعلاه.

- أما الإجراءات التنظيمية : فتتمثل هذه الإجراءات فيما يلي¹:

سياسة الجزائر الإرادية في إنجاز برنامج تطوير الطاقات المتجددة ستتحقق من خلال منح إعانات لتغطية التكاليف الزائدة التي تضيفها إلى النظام الكهربائي الوطني وإلى تكلفة الماء الشروب و لاسيما برنامج تحلية المياه المالحة، كما توطن الإجراءات التنظيمية لتدخلات الدولة و تحدد شروط و آليات المراقبة الملائمة للسماح باستغلال أمثل للأموال العمومية لهذا البرنامج.

المطلب الرابع :الحلول المقترحة لتجاوز معوقات تمويل مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر:

نظرا لوجود هذه المعوقات السابقة الذكر عملنا على وضع بعض الحلول لمواجهةها نذكر من أهمها مايلي²:

الفرع الأول : الحلول للمعوقات المالية و الاقتصادية

يمكن للحكومات تشجيع الاستثمار في مجالات الطاقة المتجددة من خلال :

أولا : وضع سياسات ذات منحنى بيئي مثل الإعفاء أو التخفيض على الضرائب على إنتاج الطاقة من مصادر متجددة و غير ضارة بالبيئة و وضع ضرائب و غرامات على المصادر الطاقوية الأكثر تلويثا.

ثانيا : تقديم المساعدات و الدعم المالي و ضمان قروض المشاريع التي تدفع نحو استخدام المصادر المتجددة.

ثالثا : وضع و تطوير المعايير و التشريعات ذات الصلة بالمصادر المتجددة .

رابعا : إعادة النظر في نظم تسعير المنتجات البترولية و ربطها بجودة الوقود هذا بالإضافة إلى مراعاة تقديم مقترحات المشروعات مفصلة و مشتملة على توصيف الإجراءات و الآليات و برنامج التنفيذ المقترح للمشروع و تحديد الاحتياجات الفنية و التقنيات و المعدات و الخبرات اللازمة للتنفيذ، وتقدير القيمة الإجمالية للاستثمارات و بنودها و تقييم الفوائد المالية المباشرة و غير المباشرة للمشروع شاملة الفوائد الناتجة عن تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري وما لهذا من فوائد بيئية.

الفرع الثاني : الحلول للمعوقات المؤسسية و الهيكلية

¹ - " برنامج الطاقة المتجددة و الفاعلية الطاقوية "، مرجع سبق ذكره، ص 29.

² - مؤتمر البترول و الطاقة، " هموم عالم و اهتمامات أمة "، مرجع سابق ص 3.

الفصل الثالث : مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر و طرق تمويلها

يجب تحديد الأدوار و خطط التنفيذ ووضع نظام إداري متكامل للتنسيق بين هذه الأطراف من أجل الوصول إلى إنتاج الطاقة من مصادر متجددة.

الفرع الثالث : الحلول للمعوقات الفنية و التقنية

مراعاة التوسع في إجراءات نقل معرفة تصنيع معدات و تكنولوجيات الطاقة المتجددة على مراحل تهتم بتحديد قائمة أولويات للمكونات التي يمكن نقل تصنيعها في الجزائر وذلك بناء على دراسة وافية للقدرات في التصنيع و ما تتطلبه إجراءات تصنيع مكونات و معدات الطاقة المتجددة و مدى توافر الأيدي العاملة و الاستثمارات التي يمكن من خلالها تنمية الجانب المعرفي في الجزائر مع ضرورة أن تعمل المؤسسات الجزائرية مع بعضها البعض في شكل متكامل .

الفرع الرابع : الحلول المتعلقة بالوعي

حيث يبرز دور الإعلام و النوعية للدفع نحو تأهيل الأفراد و المجتمعات ككل نحو مفهوم صحيح لإنتاج الطاقة من مصادر نظيفة صديقة للبيئة مع مراعاة أن لا تقتصر النوعية على الحملات الإعلامية للجمهور و تشجيعه للتحويل إلى تكنولوجيا الطاقة المتجددة فقط بل يجب أن تمتد إلى تكرار التدريب و التثقيف الفني من خلال البرامج التدريبية و الندوات العلمية وورش العمل و المؤتمرات للمهندسين و الفنيين بل و متخذي القرار في مجال الطاقة و النقل، الأمر الذي يساعد على توضيح الحقائق الاقتصادية و البيئية و الفنية في هذه المجالات.

أيضا تأتي برامج تثقيف الشركاء المعنيين و تقديم و تبسيط المعلومات التقنية و الفنية و المتعلقة باستخدام و إنتاج الطاقة من مصادر متجددة، و ترجمتها إلى لغة مالية و قانونية كعامل مساعد و مشجع للمؤسسات المالية للاستثمار في هذا المجال فضلا عن حث صناعات القرار على اعتماد إنتاج الطاقة من مصادر صديقة للبيئة و متجددة كعنصر طبيعي و متكامل ضمن سياسات و خطط إنتاج الطاقة في هذه الدول .

بالإضافة إلى ما سبق هناك حلول لمشاكل متعلقة بالمعوقات الأخرى نذكر منها ¹:

عمل الحكومات على زيادة نشاط القطاع الخاص حيث يمكن تقسيم هذه المشاركة إلى قسمين الأول و هو خاص بالنوعية و تصحيح المفاهيم لدى المستهلكين و هو ما تقوم به المنظمات غير الحكومية و الجمعيات الأهلية و ينحصر دور هذه الجمعيات و المنظمات في إقامة ورش عمل مع الجهات المسؤولة عن توعية الجماهير و إقامة ما يعرف بمعسكرات التوعية في المدارس و المناطق الريفية و التجمعات النائية و قد نجد في بعض الدول أن حملات التوعية التي تقوم بها المنظمات غير الحكومية تتضمن نماذج ريادية مثل إنشاء نظام تسخين شمسي ببعض مناطق الخدمات (مراكز تجمع الشباب، النوادي الرياضية، وحدات صحية... الخ) باستخدام نظم السخانات الشمسية للمياه، وإنتاج غاز الميثان من المخلفات الزراعية و الحيوانية بالتخمر اللاهوائي في المناطق الريفية و تدريب النساء على استخدام هذه النظم أما القسم الثاني من مشاركة القطاع الخاص فيتمثل في إنشاء خطوط إنتاج بعض مستلزمات أنظمة الطاقة المتجددة، و بالتحديد نظم التسخين الشمسي للمياه و التي تنتشر في العديد من الدول العربية و خاصة الجزائر نجد كذلك مساهمة القطاع الخاص في إنتاج الكبلات اللازمة لنقل الطاقة الكهربائية المنتجة من مزارع الرياح.

المبحث الثالث : مشاريع و أفاق الطاقة المتجددة في الجزائر :

¹ - و هيب عيسى الناصر، "مستقبل الطاقة المتجددة العربية"، مؤتمر الطاقة العربي السابع القاهرة، 11 ماي 2002، ص 20.

الفصل الثالث : مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر و طرق تمويلها

تقود الحكومة الجزائرية خطة جديدة مكثفة لتطوير الطاقة المتجددة، فخلال العشرين سنة المقبلة تأمل الجزائر إنتاج كميات كبيرة من الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة بنفس القدر الذي تنتجه حاليا من مصانعها للطاقة من الغاز الطبيعي، لكن واقع إنجاز و تنفيذ مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر لا يزال في بداية تطبيقه لذا نجد تجارب و مشاريع دخلت حيز التشغيل ، أما باقي المشاريع فهي في طور الإنجاز و سيتم توضيح ذلك من خلال هذا المبحث.

المطلب الأول : مشاريع الطاقة المتجددة المنجزة في الجزائر:

تتمثل مشاريع الطاقة المتجددة المنجزة حاليا في الجزائر في ثلاث مشاريع أساسية هي :

مشروع الطاقة الهجينة بحاسي رمل و مشروع الشراكة بين جنرال إلكتريك و سوناطراك و سونالغاز بالإضافة إلى مشروع كهربية 20 قرية بالجنوب الجزائري أما باقي المشاريع فهي لا تزال في طور الإنجاز.

الفرع الأول : مشروع الطاقة الهجينة "HYBRIDE" بحاسي رمل و آلية تمويله:

أولا : التعريف بالمشروع

مشروع الطاقة الهجينة بحاسي الرمل هو مشروع إنجاز محطة هجينة HYBRIDE تجمع بين الطاقة الشمسية و الغازية وهي الأولى من نوعها في العالم، و تسجل بذلك معلما هاما في تجسيد سياسة ترويج الطاقة المتجددة و اقتصاد الطاقة المبنية على تنويع المصادر و على الاقتصاد في أنواع الوقود الأحفوري، و تطوير نظام طاقتي مستديم تدعمه الطاقة الشمسية المتوفرة بكثرة في الجزائر. و محطة توليد الجديدة للكهرباء هذه التي تقام في حاسي الرمل يتمثل تشكيلها في دورة مركبة قوامها الغاز من 130 ميغا واط و حقل شمسي من مراكز النقاط الحرارة الشمسية بقوة 30 ميغا واط تقريبا و سيفوق نصيب الإنتاج انطلاقا من الحقل الشمسي 5% من مجموع إنتاج الكهرباء¹. و تجدر الإشارة إلى أن الإصلاح التشريعي الصادر في 25 مارس سنة 2004م و الذي سبق و أن تناولناه كان أرضية من أجل إنشاء هذا النوع من المحطات في الجزائر من أجل تنويع إنتاج الكهرباء في الجزائر من مصادر نظيفة.

و قد تم توقيع عقد الصفقة في: 16 ديسمبر سنة 2006 على أن تتم مدة البناء في فترة 33 شهرا. و افتتح المشروع في 14 جويلية 2011 تحت إشراف الشركة الجزائرية للطاقة المتجددة "NEAL" و الشركة الأسبانية "ABENER" من خلال شركة مختلطة خاضعة للقانون الجزائري تسمى " محطة الطاقة الشمسية الأولى "SPP1" "SOALR POWER PLANT ON" و تتألف المحطة من جزئين :

1 - الموسوعة الحرة، "محطة توليد الكهرباء بالطاقة الشمسية و الغاز بحاسي رمل"، عن الموقع: <http://AR.WIKIPEDIA.ORG> تاريخ الزيارة: 2012/05/08، على الساعة 17.02.

1- مجال الطاقة الشمسية LE CHAMP SOLAIR (أنظر الملحق رقم 02).

2- الدورة المجمعدة LE CYCLE COMBINE (أنظر الملحق رقم 02).

فالحقل الشمسي يتكون من أجهزة استشعار Des Capteurs و له أكثر من سطحين كل مجال له 28 حلقة تتكون من 04 أربعة وحدات، يتم تشكيل وحدة من 12 شريحة مع وجود عدد وافر من المرايا و يتركز الإشعاع الشمسي بواسطة المرايا على جهاز استقبال و الذي يقع في نقطة محورية في القطع المكافئ، و مع وسائل نقل الحرارة HTF (HEAT TRANSFER FLIND) الذي يبدي داخل جهاز الاستقبال و التي يمكن أن تصل درجة حرارتها إلى 393°م حيث يمر هذا الأخير من خلال سلسلة من المبادلات الحرارية للتخلي عن حرارتها إلى الماء و بالتالي ينتج بخار الماء (بخار مولد من الطاقة الشمسية) Générateur de vapeur solaire .

أما الدورة المجمعدة تتكون من توربينين للغاز يعملان بالغاز الطبيعي مع قوة تضيف تصل إلى 45 ميغا واط حيث يتم استرداد حرارة الاحتراق من هذه التوربينات في اثنين من المراحل الأفقية في حركة طبيعية، وهكذا تشتغل التوربينات البخارية حيث يصل إنتاجها بقوة 80.08 ميغاواط.

و تجدر الإشارة إلى أن قوة هذه المحطة الهجينة هو إضافة البخار إلي تنتجها مجال الطاقة الشمسية و التي تسترجعها التوربينات الغازية من أجل تغذية و زيادة الطاقة الكهربائية، مع العلم أن سطح المرايا المكافئ يقدر ب : 180.000م². (أنظر الملحق رقم 03).

ثانيا : موقع و مساحة المشروع

يتموقع هذا الإنجاز على بعد 494.5 كم إلى الجنوب من الجزائر العاصمة، على الحدود الجنوبية لمحافظة الأغواط ببلدية حاسي رمل و التي تبعد بحوالي 120 كم عن الولاية.

و اختير موقع إنجاز هذا المشروع الطاقوي الضخم بمنطقة تلغيميت لكونه يستجيب لعدد الجوانب سيما مجاورة حقل الغاز بحاسي رمل و توفر التجهيزات الخاصة بمعالجة الغاز و تمتع المنطقة بمناخ شمسي يقدر بحوالي 3000 ساعة سنويا يتربع مشروع الطاقة الهجينة على مساحة قدرها 130 هكتار يتم الوصول إليها من الطريق الوطني رقم 01 ووجود شبكة على طول الطريق الوطني كان خيارا مفضلا لهذا الموقع.

ثالثا : الإعلان عن المناقصة

تم الإعلان عن مناقصة المشروع في مارس 2004 ما أثار هذا الحدث من قبل ما يقارب أفضل عشرة (10) شركات في العالم و التي من بينها :

- شركة جنرال إلكتريك GENARL ELCTIRC من الولايات المتحدة الأمريكية .
- شركة لافلين LAVLIN من كندا.
- شركة ACS، COBRA الإسبانية.
- شركة ميتسوي - جي جي سي MITSUI_J G C من اليابان.
- شركة ألتون ALSTON من فرنسا
- شركة بلاك أند فيتش BALCK AND VEATCH من بريطانيا.
- شركة ABENER الإسبانية.

الفصل الثالث : مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر و طرق تمويلها

تحصلت شركة ABENER الأسبانية على جائزة البناء و التملك و التشغيل تحت عقد يعرف ب : B.O.O (BLUIT OWN OPERATE) و هو عقد خاص لإتمام إنشاء المشروع من حيث التصميم،البناء،الأشغال و الصيانة¹

رابعاً : أهداف المشروع

من بين الأهداف الطموحة للمشروع تصدير الكهرباء إلى أوروبا مستقبلاً، إذ تتوقع الشركة الجزائرية للطاقة المتجددة أن يصل الطلب إلى ستة آلاف ميغا واط شمسي بحلول سنة 2020 و هو ما يعادل 10% من احتياجات أوروبا و هذا بفضل برنامج وصل الكهرباء نحو إسبانيا التي ستكون مدخلاً لسوق الكهرباء الأوروبي².

و قد تمكنت شركة سونالغاز من ربط 1000 عائلة في 20 قرية منتشرة في أربع ولايات صحراوية جنوب الجزائر بالكهرباء الشمسية بعد أن تم تزويد مساكنهم بالعتاد اللازم لاستغلال الطاقة الشمسية³.

خامساً : تمويل المشروع

بلغت قيمة إنجاز محطة الطاقة الهجينة بحاسي الرمل قيمة 350 مليون دولار، و قد تم تمويل المشروع من جانب مجموعة من البنوك العمومية بنسبة 80%، و قد تمثلت هذه البنوك في:

- البنك الخارجي الجزائري BEA
- القرض الشعبي الجزائري CPA
- البنك الوطني الجزائري BNA

أما 20 % المتبقية فكانت تمويلات أجنبية متمثلة في :

- البنك الألماني المتخصص في تقديم القروض التفضيلية KFW
- بنك الاستثمار الأوروبي BEI

إن تحقيق و إنجاز مشروع الطاقة الهجينة SPP1 من المتوقع أن يشجع و يقود إلى إنجاز ثلاث محطات أخرى هجينة في المستقبل وهي SPP2 في منطقة مغاير في سنة 2014،بالإضافة إلى SPP3 في النعامة سنة 2016 ، SPP4 في حاسي الرمل سنة 2018⁴.

الفرع الثاني : مشروع الشراكة بين جنرال إلكتروك و سونطراك و سونلغاز.

شرعت شركتا سونطراك و سونلغاز في إقامة مشروع بينهما و بين المجموعة الأمريكية جنرال إلكتروك من خلال وحدة صناعية خاصة أقيمت ببوفاريك الشراكة التي أقيمت تحت إشراف مؤسسة "الجيسكو" يتواجد معظمها ببوفاريك و تركز الشركة على ضمان التوريد بالتجهيزات الكهربائية و خاصة التوربينات التي يتم إعادة تأهيلها و صيانتها و تضمن عدم اللجوء إلى الخارج في هذا المجال و قد تم الشروع رسمياً في تشغيل الوحدة الجديدة المشتركة من قبل وزير الطاقة السيد يوسف يوسف،مدير عام سونا لغاز السيد نور الدين بوظرفة فضلاً عن مسؤولي جنرال إلكتروك و يتمثل الاستثمار الجديد القائم بين الشركات الثلاث المقدر قيمته ب 36 مليون دولار أحد أهم مشاريع الشراكة التي تم التحضير لها خلال السنوات الأخيرة خاصة و أنها تضمن

1- البوابة الجزائرية للطاقات المتجددة،مرجع سبق ذكره.

2 - تدشين أول محطة هجينة، عن الموقع www.djazair.com تاريخ الزيارة: 2012/05/08 على الساعة 17.35.

3 زهور أقتيني،"مستقبل الطاقة المتجددة في الجزائر و تحديات إستقلالها" عن الموقع www.radioalgerie.dz،تاريخ الزيارة 2012/05/10 على الساعة 14.03.

4- عن الموقع الرسمي لوزارة الطاقة و المناجم، www.mem.dz، تاريخ الزيارة 2012/04/03، على الساعة 22:05.

الفصل الثالث : مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر و طرق تمويلها

استقلالية للجزائر التي تزود بصورة كبيرة من التوربينات المصنعة من قبل المجموعة الأمريكية جنرال إلكتريك و قد تم الاتفاق بين الأطراف الثلاثة على تشكيل شركة مشتركة تحت تسمية "الجيسكو" التي تمتلك فيها جنرال إلكتريك 52% مقابل 24% لسوناطراك و 24% لسونلغاز علما أن الشركة تأسست عام 1993 و تواجدت بالجنوب الجزائري مثل حاسي مسعود و حاسي الرمل لضمان صيانة التوربينات المستخدمة من قبل سوناطراك في حقولها التي تحتاج إلى الطاقة الكهربائية و سونلغاز التي تستخدم توربينات جنرال إلكتريك أيضا و منذ 2008 بالخصوص بدأ التحضير لمشروع مشترك لإقامة وحدة صناعية على مستوى بوفاريك لصيانة و تصليح و إعادة تأهيل كافة التوربينات المستخدمة من قبل سوناطراك و سونلغاز و التي تم اقتناؤها من طرف جنرال إلكتريك، و سيسمح المصنع الجديد بتكوين الإطارات الجزائرية و نقل المعارف و التكنولوجيا حسب اتفاق تم بين الأطراف الثلاثة علما أن جنرال إلكتريك تعتبر الجزائر من بين أهم الأسواق في المنطقة، و تحقق رقم أعمال يقدر بحوالي 250 مليون دولار و تقدر حظيرة التوربينات المستخدمة في الجزائر من علامة جنرال إلكتريك ما بين 450 و 500 توربين تعهدت جنرال إلكتريك بتأهيلها و فقا للمقاييس الجديدة خاصة في مجال المحافظة على البيئة. فضلا عن تدعيم حظيرة التوربينات و عصرنتها و فقا لحاجيات الشركتين الجزائريتين بالخصوص.

الفرع الثالث: برنامج كهربة عشرون قرية في الجنوب الكبير بالطاقة الشمسية:

أولا- لمحة عن المشروع :

إن نسبة الكهرباء خلال سنة 1998 كانت تقدر بنسبة 97% وفق البرنامج الوطني للكهرباء إلا أن معطيات هذا المخطط تبقى خاضعة للتطور و المتبقي من السكان غير المستفيدين من الكهرباء تقطن المناطق النائية للبلاد . و لأسباب اقتصادية واضحة فإن تزويدها بطاقة كافية غير محققة خاصة للمراكز البعيدة عن المحطات المتواجدة مثل حالة قرى الصحراء الجزائرية إلا في إطار برنامج خاص بهم.

في الواقع أن القرى غير مزودة بالطاقة الكهربائية هي مراكز ذات الكثافة القليلة والمتباعدة في كل كم² على جانب المراكز المتواجدة في المناطق الجبلية و الهضاب العليا ، و عليه يجب وضع سياسة طاقوية لتزويدها بالطاقة الحرارية اللازمة للكهرباء ن رغم ارتفاع الكيلواط/سا المنتج نظرا لما تتحمله من تكاليف صيانة عالية خاصة من الطاقة التقليدية و ترتفع التكلفة كلما ابتعدنا على المراكز و عليه فإن البديل الفعلي لهذه الطاقة يتمثل في الطاقة الشمسية و الإحصائيات الأخيرة التي تمت في الثلاثي الأول من سنة 1994 أثبتت أن هناك 6300 مركز يحتوي على 270000 ساكن و يتطلب أكثر من 40000 ألف كيلومتر من الشبكة الخاصة لسد احتياجاتها الضرورية.

و البرامج المعتمدة خلال هذه الفترة 1995-1999 يهدف إلى إيصال 17800 مسكن موزعة على 3473 مركز و 318 محيط فلاحي و هذا يتوقف على إنجاز أكثر من 2600 كلم من الشبكة و 13 مركز صغير للطاقة البترولية و 19 مركز صغير بتشغيل الطاقة الشمسية. و قدرت تكلفة إنجاز هذه العملية ما يقارب 280 مليون دولار (\$=60دج) و تبقى خارج فترة 1999 ما يقارب 3000 مركز حيوي بكثافة ما بين 10 و 50 مسكن و هذه لا يمكن تزويدها إلا عن طريق الطاقة الشمسية الفوتو فولطية .

ومقارنة هذه الأرقام والتي تمت، أنجزت في الفترة ما بين 1977 و 1978 بدلالة 103913 كلم من الشبكة التي استفادت منها 1322314 وحدة وصل (إيصال)، نلاحظ أن المجهود الذي يجب أن تقوم به بالموازاة مع برنامج

الفصل الثالث : مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر و طرق تمويلها

الكهرباء الريفية أي تزويد الريف بالكهرباء أن يتمشى ويساير في انجازه تحقيق نسبة تنمية شبكات التوزيع الكهربائية للمناطق المعنية

إضافة إلى برنامج في ميدان الإنجاز بالطاقة الشمسية الفوطو فولطية قد أعلن عليه و الخاص بإيصال الكهرباء لـ: 20 قرية نائية في الجنوب ذات المعيشة القاسية و البعد على الشبكة ، و عليه يصعب إيصال الكهرباء لها بالوسائل التقليدية كالبتروول ، و هذه القرى المعنية متواجدة في ولايات الجنوب (تندوف ، تمنراست ، أدرار ، إيليزي)¹. (أنظر الملحق رقم 04).

ثانيا- تمويل المشروع :

شركة سونلغاز هي المسؤولة عن إنجاز البرنامج و تحويله، فإنها تلح على المشاركة للجهات المختلفة و الأمر يتعلق بالشركات الكهربائية سواء كانت محلية أو أجنبية. وكذلك مراكز البحث و التنمية على الحكم بأن لها الأولوية لخوض مهمة تطبيق التقنيات التي تستجيب للتكنولوجيات الاقتصادية و المشاكل المتعلقة بتزويدها للمناطق النائية و الخالية من المحروقات ، و من أوليات البرنامج يمكن أن نذكر الأتي²:

- 1- دراسة وضعية الأجهزة التي تستجيب للمحيط الطبيعي و الصعب و ذات درجات الحرارة المرتفعة و الرمال.
- 2- توزيع تركيبات الأجهزة قبل مقارنة مرد وديتها.
- 3- تطوير الفائدة الاجتماعية و الاقتصادية .
- 4- مقارنة مع العائد الاقتصادي للبتروول و القوة الحرارية (قوة ضغط الكهرباء) المقدمة للمناطق النائية.

إن هذا البرنامج سيساعد من جهة أخرى للتحكم في هذه التكنولوجيا مع اعتباره للخدمات المقدمة من خلال الأجهزة ذات الفاعلية في توزيع الطاقة و توفير نوعية دائمة للخدمات المطلوبة و التي تتركز على ضمانه مردودية فعلية و التي تستجيب للمتطلبات المتعلقة بالصيانة و تسيير الطلب عليها . و سونلغاز مستعدة بوضع كل الوسائل المتعلقة بالقرية في مجال التسيير للإطارات التي تستجيب لها حتى تضمن التوزيع الخاص بالطاقة مع توفير الخدمات الضرورية ، و بذلك تتحمل خلال الفترة الانتقالية لهذه العمليات بالتعاون مع الجهات المحلية و هذه العملية تسمح لها بدراسة الأنظمة الفوتوفولوية و الهيئات المستعملة و في نفس الوقت رفع في الحال نظام التسيير المتعلقة به مع الأخذ بعين الاعتبار ظروف الجنوب لتركيب أجهزة بسيطة و التي تستطيع أن توفر طاقة ضرورية تكفي لتغطية احتياجات السكان .

تتمثل القرى الأولى التي بدأت في التشغيل فيما يلي³ :

1- قرية مولاي لحسن : أول قرية بدأت في التشغيل هي "مولاي لحسن" بولاية تمنراست و التي تتواجد ما بين تامنراست و عين صالح بوسط الصحراء و التي تصل بها الحرارة إلى 48 درجة مئوية في الصيف و هي مجهزة كلية بالطاقة الشمسية عن طريق :

- نظام شمسي فوتوفولطي بقوة 6 كيلو واط كالوري لتوفير الاحتياجات الطاقوية الضرورية ل 20 مسكن القاطنين بها و قد بدأ التشغيل بها سنة 1998م و قد أنجز أكثر من 1300 كيلو واط /سا .
- سخان الماء بالطاقة الشمسية لسعة 200 لتر مستعمل للتوزيع العمومي و تزويد السكان بالماء الصحي و من أجل تخفيف استهلاك الغاز و تقادي استعمال الحطب و الوسائل الأخرى. (أنظر الملحق رقم 05)

1 - عمر الشريف، "استخدامات الطاقات المتجددة و دورها في التنمية المحلية المستدامة_دراسة حالة الطاقة الشمسية في الجزائر_"، أطروحة دكتوراه دولة في العلوم الاقتصادية كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير، تخصص إقتصاد التنمية ، جامعة باتنة دفعة 2006/2007، صص 365، 366.

2 - نفس المرجع ص ص 366.

3 - نفس المرجع ص ص 370، 369.

أ- قرية غار جبيلات : بقوة إجمالية 34.5 كيلوواط كالوري موزعة على 11 أجهزة أنظمة فوتوفولطية ذات أنواع مختلفة للتوزيع يقارب 50مسكن ومختلف العجز في المرافق العمومية الأخرى.

ب- قرية حاسي منير : بقوة إجمالية 21 كيلوواط كالوي، عدد الأنظمة فوتوفولطية ما بين 4-24 مسكن.

ج- قرية تاحيفات : بقو إجمالية 61.5 كيلوواط كالوري بعدد أنظمة فوتوفولطية متوقعة ما بين 14-100 مسكن و قد بدأ التشغيل بالموازاة لنظامين بقوة 12 كيلو واط كالوري لتزويد 20 مسكن و الباقي في التشغيل.

د - قرية عين دلاع : بقوة إجمالية 15 كيلو واط كالوري بعدد أنظمة فوتوفولطية ما بين 3-25 مسكن.

هـ - قرية عراق : بقوة إجمالية مركبة 52.5 كيلو واط كالوري عدد الأنظمة فوتوفولطية ما بين 12-88 مسكن المنجز فعلا و الذي بدأ في التشغيل 3 أنظمة بقوة 12 كيلو واط كالوري لتزويد 20 مسكن و الباقي في طريق التشغيل.

و- قرية تاماجرات : بقوة أجمالية 24 كيلو واط كالوري لعدد أنظمة فوتوفولطية ما بين 8 و 42 مسكن، والمشتغل منها فعلا نظام واحد بقوة 6 كيلو واط كالوري لتزويد 10 مساكن للاحتياجات اليومية و الباقي ينطلق في التشغيل لاحقا.

و باقي القرى بدأ التشغيل بها لاحقا خلال السداسي الثاني من سنة 2000 ما يمكن أن نصل إليه كملاحظة هامة للتحكم في تشغيل و تزويد هذه القرى كلية بالطاقة الشمسية الفوتوفولطية ليس بالأمر السهل و الهين و ذلك لسبب تباعد السكان و تجميعهم في مناطق. و ذلك لما يتصفون به من تركيبات اجتماعية يصعب التوفيق فيما بينها إضافة إلى ما تتطلبه العملية من استثمارات في هذا المجال رغم توفر التكنولوجيا عن طريق الوحدات التطبيقية لتنمية تكنولوجيا الحرارة الفوتوفولطية لوحدة بوزريعة و غيرها. إلا أنه مع تطبيق التكنولوجيا الحديثة الخاصة بالخلايا السيليكونية و إنشاء سوق خاصة بتسوقها فإن السياسة الطاقوية في جانبها الخاص بالطاقات المتجددة تستجيب للمتطلبات و الاحتياجات الضرورية خاصة منها لسكان المناطق النائية من الوطن و لو على المدى البعيد تماشيا مع سياسة الطاقة التقليدية الأخرى، من أجل تحقيق التنمية المستدامة التي تستجيب لتساؤلها الخاص لحماية البيئة متى اعتمدنا تطبيق و¹استغلال طاقة نظيفة كالطاقة الشمسية و حماية البشرية.

المطلب الثاني : مشاريع الطاقة المتجددة قيد الإنجاز في الجزائر :

هناك عدة مشاريع قيد الإجاز في الجزائر و التي من بينها: مشروع ديزرتيك، مشروع طاقة الرياح بمدينة مستغانم، مشروع إنجاز وتركيب الألواح الشمسية ببوزريعة - الجزائر العاصمة - و مركب بشار.

الفرع الأول: مشروع ديزرتيك " DESERTEC " :

أولا - التعريف بالمشروع :

يعتبر ديزرتيك أكبر مشروع للطاقة المتجددة، تشرف عليه المؤسسة الألمانية ديزرتيك، تم إرساء المشروع من قبل نادي روما و الهيئة المتوسطة للتعاون في الطاقات، و أطلق رسميا في جويلية 2009 من قبل مجموعة من الشركات و البنوك الألمانية. ويتمثل المشروع في إقامة شبكة مترابطة يتم تزويدها من خلال محطات شمسية تمتد من المغرب الى المملكة العربية السعودية مرورا بالجزائر و تونس وليبيا و تقوم هذه المحطات بتوليد و إنتاج

¹- محمد بلهامل، "استغلال طاقة الرياح بالجزائر"، عن الموقع <http://algeriennes.net>، تاريخ الزيارة 2012/05/09، على الساعة 15.06.

الفصل الثالث : مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر و طرق تمويلها

الطاقة الشمسية و تصدير الجزء الأكبر منها إلى التصدير عبر كابلات بحرية لنقل التيار الكهربائي باتجاه أوروبا و قد تم مبدئياً إقامة ثمانية كابلات متفرقة من دول الجنوب باتجاه أوروبا منها كابل من المغرب باتجاه اسبانيا عبر جبل طارق و اثنان من الجزائر باتجاه اسبانيا و ايطاليا عبر جزيرة صقيلة، فضلاً عن كابلات من تونس و يرتبط بكابل الجزائر ايطاليا و كابل من ليبيا و آخر من مصر باتجاه اليونان و تركيا، والباقي من بلدان الخليج، لاسيما العربية السعودية. ويهدف مشروع ديزرنتيك إلى استغلال القدرات الطاقوية غير الأحفورية، لاسيما الطاقة الشمسية و طاقة الرياح لإنتاج الكهرباء و توفير نسبة 15% إلى 20% من حاجيات السوق الأوروبي و اعتمد القائمون على المشروع على تقديرات تفيد بأن كل كيلومتر مربع من المناطق الصحراوية يتلقى سنوياً طاقة شمسية تعادل 5.1 مليون برميل يومياً و حسب أولى التقديرات فإن تغطية 3.0 بالمئة من 40 مليون كلم مربع من الصحراء بمحطات توليد الكهرباء يسمح بتغطية حاجيات الكرة الأرضية بتقديرات أصحاب المشروع لعام 2009 أي حوالي 18000 تيرا واط سنوياً، يضاف إليه إمكانية إنشاء الآلاف من مناصب الشغل في المنطقة حيث تقرر الاعتماد بصورة كلية على الخبرات المحلية، واستناداً إلى تقديرات المركز الفضائي الألماني فإن شبكة بمثل هذا الحجم يمكنها قبل سنة 2025 أن توفر أكثر من 50% من حاجيات الطاقة الكهربائية للمنطقة ككل أي لأوروبا و الشرق الأوسط و شمال إفريقيا¹.

يذكر أن هذا النوع من محطات الطاقة الشمسية المزمع انجازها موجود حالياً في صحراء "موجيف" بولاية كاليفورنيا وكذلك في جنوب شرق أسبانيا. وقد رحبت منظمة جرين بيس المعنية بحماية البيئة بالمبادرة الألمانية واعتبرتها واحدة من أكثر الطرق عقلانية إزاء التعامل مع المشكلات البيئية والاقتصادية العالمية في الوقت الراهن².

ثانياً - أهم مراحل مشروع ديزرنتيك : و هي كالتالي :³

- 10 جانفي إلى جوان 2009 مفاوضات موسعة بين عدة شركات ألمانية في تنفيذ مشروع الطاقة الشمسية في جنوب الحوض البحر الأبيض المتوسط باتجاه أوروبا.
- 13 جويلية 2009 تقوم 12 شركة و بنكا أوروبي أغلبها ألماني بالتوقيع على بروتوكول اتفاق إطلاق مشروع "ديزرنتيك" بمدينة ميونيخ الألمانية.
- 14 جويلية 2009 الإتفاق على اختيار كتب دراسات ليكون عملياً قبل 31 أكتوبر 2009 لصياغة مشروع يتضمن مخطط التمويل قبل نهاية سنة 2012 .
- نهاية 2009 الإتفاق مبدئياً على الشروع في المرحلة النموذجية التجريبية بإنتاج

ثالثاً - قيمة مشروع ديزرنتيك :

قدر القائمون على مشروع ديزرنتيك قيمته الإجمالية بأكثر من 400 مليار أورو منها 45 مليار لإقامة خط للتيار الكهربائي ذات الضغط العالي بقدرة 5 ميغاواط و تساهم عدة شركات في تمويل هذا المشروع منها :

- دويتش بنك الألماني
- اردبليو
- سيمنس

بالإضافة إلى سكوت سولار و بعض الشركات الإسبانية و الإيطالية مع الحكومة الألمانية و ممثلين من جامعة دول العربية و شركة سوفيتال في الجزائر كشريك في المشروع و المتوقع هم دول الخليج و على رأسهم دولة الإمارات العربية المتحدة خاصة في ظل الأزمة العالمية الحالية سيصعب تمويل مشروع ضخم مثل ديزرنتيك

1 - البوابة الجزائرية للطاقات المتجددة، مرجع سبق ذكره.

2 - ابراهيم محمد، "مشروع الماني ضخم لإنتاج الطاقة الشمسية في صحاري شمال افريقيا"، على الموقع: <http://www.dw.de/dw> تاريخ الزيارة 2012/05/16 على الساعة 00.15.

3 - أميمة دويدر، "استغلال طاقة الصحراء حلم يتحقق" على الموقع: <http://queenegypt96.maktooblog.com> تاريخ الزيارة 2012/05/16 على الساعة 00.39.

الفصل الثالث : مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر و طرق تمويلها

من طرف الدول الأوروبية فقط¹.و قد أطلقت شركة التأمينات الألمانية مبادرة لقاء ميونيخ في 13 جويلية 2009 لإطلاق المشروع.

ولم يتم لحد الآن تحديد آليات التمويل للمشروع و مساهمة الأطراف المعنية فضلا عن الدول التي ستساهم في المشروع.

رابعا - موافقة الجزائر على مشروع ديزرتيك أمر ايجابي و من شأنه أن يعطي دفعا للمشروع:

اعتبر السيد اندرياس هرغنورثر الرئيس السابق لغرفة التجارة و الصناعة الألمانية الجزائرية بالجزائر أن موافقة الجزائر على مشروع ديزرتيك أمر ايجابي و من شأنه أن يعطي دفعا للمشروع. وأشار السيد هوغنورثر الذي يشغل حاليا منصب رئيس غرفة التجارة و الصناعة السعودية الألمانية انه حان الوقت لكي تذهب كل البلدان نحو الاستثمار في الطاقات المتجددة، من أجل تلبية الحاجيات الوطنية من جهة، و من أجل التصدير في مرحلة أخرى. و أكد أن الطاقات المتجددة أصبحت مستقبل الدول خاصة في ظل تراجع محزونات الطاقات التقليدية كالنفط، بالإضافة إلى المشاكل التي تواجه البيئة و التي يمكن الحفاظ عليها بالجوء الى الطاقات المتجددة و ان الدعم الذي تلقاه المشروع من طرف الرئيس عبد العزيز بوتفليقة و المستشار الألمانية انيجلا ميركل من شأنه أن يساهم في إنجاحه خاصة وان المشروع أطلقتته مجموعة من الشركات الخاصة في ألمانيا و حصوله على دعم سياسي سيسهل الأمور كثيرا وأن عدد من البلدان ستكون طرفا في المشروع على غرار المغرب و تونس بالإضافة إلى الجزائر سيتم تحقيق المشروع ما سيأتي بالفائدة على الدول التي ستستقبله و المؤسسات الألمانية التي أطلقت المبادرة. وهذا من خلال شراكة مريحة لكلا الطرفين². إلا انه أوجد جدلا أكثر مما كان متوقعا و إن كان مشروع قائم على الطاقة النظيفة، منتقديه يقولون أن البرنامج وسيلة لتوسيع الاعتماد على الطاقة الخارجية مثل ما يحصل مع النفط، وبالنسبة لآخرين يمكن أن يعتبر شكلاً جديداً من الاستعمار³.

الفرع الثاني : مشروع طاقة الرياح بمدينة مستغانم

تم البد في تنفيذ مشروع إنتاج الطاقة البديلة من طاقة الرياح بمدينة مستغانم الساحلية غرب الجزائر عام 2009 و يأتي تنفيذ هذا المشروع الذي سيكلف 15 مليون يورو في إطار البرنامج الرامي لإقامة ستة مشاريع كبرى في مجال ملفات الطاقة المتجددة و الذي رصدت له الحكومة الجزائرية غلafa ماليا لا يقل عن 1.1 مليار دولار و سيوفر المشروع ثلاثة آلاف فرصة عمل، و تتمثل القدرة الإنتاجية للمصنع الجديد بمستغانم إنتاج أعمدة كهربائية تستعمل وفق نظام الرياح التي تسمح بشحن البطاريات الموصلة بها و بالتالي تتمكن الأعمدة من الإنارة لمدة خمسة أيام متتالية دون توقف، مع إمكانية اقتصاد 20% من الطاقة مع وضع شرائح الكترونية بهذه الأعمدة تكون موصلة بكرمات مراقبة لضبط أي شخص يحاول تخريبها، و يعد هذا المصنع ثالث مصنع في العالم بعد مصنع دبي بالإمارات العربية المتحدة و الهند⁴.

الفرع الثالث : مشروع إنجاز وتركيب الألواح الشمسية ببوزريعة - الجزائر العاصمة -

يتم التحضير حاليا لإنجاز عدد معتبر من الألواح الشمسية العدد يفوق 150 لوحة شمسية ذو قياس (120x150) و ذلك بالمركز الوطني لبحث و تطوير الطاقات المتجددة CDER ببوزريعة بالجزائر العاصمة. يتم الإنجاز و التركيب الخاص بالألواح الشمسية بورشة المركز تحت إشراف دكاترة و باحثين، وهذا من أجل تركيب الألواح الشمسية على مستوى مناطق نائية من الجنوب الجزائري خاصة في ولايات: إيليزي، تمنراست، أدرار وهذا في إطار تجارب البحث العلمي على مستوى مركز البحث و تطوير الطاقات المتجددة، وذلك من

1 - محمد عذاب "مشروع ديزرتيك للطاقة الشمسية بقيمة 400 مليار اورو"، حسب جريدة الأمة العربية بتاريخ 20/06/2012 على الموقع :

<http://www.djazairress.com/eloumma> تاريخ الزيارة: 16/05/2012 على الساعة 00.50.

2 - **Projet DESERTEC EN ALGERIE**, sur le site <http://poratil.cder.dz>, le 16/05/2012.,heure 01.18.

3 - الموسوعة الحرة، "ديزرتيك"، على الموقع <http://ar.wikipedia.or>، تاريخ الزيارة 16/05/2012 على الساعة 01.22.

4 - محمد بلهامل "استغلال طاقة الرياح في الجزائر" على الموقع <http://www.Algeriannes.net> تاريخ الزيارة 01/05/2012 على الساعة 14.12.

الفصل الثالث : مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر و طرق تمويلها

أجل فك العزلة عن المناطق النائية، أما عن تمويل المشروع فقد تم من طرف ميزانية البحث العلمي و تقدر تكلفة لوحة شمسية واحدة من المقاس المذكور سابقا ب: 80.000 دج.¹

الفرع الرابع : مركب بشار

سيتم إنتاج أول حصة من ألواح الطاقة الشمسية من صنع جزائري ببشار، إذ يقوم حاليا تقنيون جزائريون بوضع وحدة الإنتاج التي تتكون من وحدات تركيب لهذه الألواح الشمسية التي من المرتقب الشروع في تسويقها في أفق 2013 م، كما أن تكنولوجيات إنتاج هذا الصنف من التجهيزات الطاقوية متحكم فيها من قبل تقني المؤسسة و ستسمح بترقية و تطوير الطاقات الجديدة و المتجددة لاسيما منها الطاقة الشمسية عبر مختلف مناطق الوطن و خاصة

الجنوب، و ستكون لهذه الوحدة قدرة إنتاج تصل إلى أكثر من 150 الف لوحة شمسية في السنة و تقوم هذه المؤسسة حاليا بتركيب 110 وحدة من اللوحات الشمسية في العديد من المناطق الريفية بولاية بشار بمبلغ مالي قدره 150 مليون دينار مدرج ضمن برنامج التنمية الريفية الجوارية المندمجة، وهي تتوفر على هيئة مختصة في الدراسة و تطبيق الأنظمة المرتبطة بالطاقات الجديدة و المتجددة، حيث أطلقت الوكالة الوطنية لترقية استعمال الطاقة و ترشيدها في إطار تنفيذ البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة إنجاز 600 مسكن ذي نجاعة طاقوية عالية و من المقرر إنجاز ثلاث آلاف مسكن أخرى في إطار البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة 2014/2010.²

المطلب الثالث : آفاق استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر

قد تكون الجزائر غير مهددة بنفاذ البترول لتوفرها على الطاقة المتجددة خاصة الشمسية منها، حيث أنها أن أحسنت استغلالها لها بدخولها مرحلة التصنيع الشامل و منافسة أكبر للاقتصاديات البارزة فإنها سوف توفر مداخيل النفط و منها ستبقي تحافظ على ميزانيتها الأساسية كبلد قوي لمصادر الطاقة، إذ أنها ستنتقل إلى مرحلة جديدة تتميز باستغلال الطاقة المتجددة و الشروع في تصدير الطاقة الشمسية نحو أوروبا، وهكذا يثبت أن الجزائر بلد طاقي يحدد قراراته الإنتاجية و التصديرية بصورة متواصلة، كما إن الجزائر بموقعها و قدراتها الطاقوية تستقطب أكبر المستثمرين خاصة من الإتحاد الأوروبي حيث وبعد سنوات من الآن ستوجد مشاريع مشتركة في ميدان الطاقة الشمسية، ويمكن أن تدخل هذه المشاريع مرحلة المر دودية بعد سنوات و هو ما يسمح للجزائر بتحسين قدراتها في التحكم في تقنيات التصنيع و بالتالي إمكانية انتقالها من بلد يعتمد على موارد تنفذ إلى بلد يعتمد على موارد طاقوية متجددة و هو الرهان الكبير الذي سوف يواجه الجزائر بقدرات تنافسية كبيرة.³

و بما إن الجزائر تمتلك قدرات هائلة من الطاقات المتجددة خاصة في مجال الطاقة الشمسية لذلك تعمل الدولة على زيادة و توسيع استخدام مصادر الطاقات المتجددة مستقبلا خاصة في المناطق الصحراوية النائية، نظرا لأهمية هذه الموارد أي الطاقات المتجددة باعتبارها صمام الأمان لأي تنمية في المستقبل بعد زوال المحروقات، بالإضافة إلى دورها في الحفاظ على البيئة و تحقيق التنمية المستدامة من أجل ذلك تسعى الجزائر من خلال هدف طموح زيادة مساهمة الطاقة المتجددة في إنتاج الطاقة الكهربائية إلى نحو 5 ميغا واط بحلول عام 2015 م⁴ حسب توقعات مركز البحث و تطوير الكهرباء و الغاز CREDEG. هذا فضلا عن بلوغها نسبة معتبرة

1 - حميدات عبد الرحمن، مرجع سبق ذكره.

2- البوابة الجزائرية للطاقة المتجددة، "تسويق أولى الألواح الشمسية الكهروضوئية جزائرية"، عن الموقع <http://portail.cder.dz>. تاريخ الزيارة 2012/05/12، على الساعة: 15.30

3 كريمة بدوي، "أضواء عن آفاق الشراكة الجزائرية الألمانية"، عن الموقع <http://www.elchouroukonligne.com>. تاريخ الزيارة 2012/05/11: على الساعة 13.08.

4 EL Watan :Promotion des Enregies , sur le site <http://www.ELwatan.com> , visité le: 11/05/2012, heure 24.00.

الفصل الثالث : مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر و طرق تمويلها

تقدر بنحو 10% بحلول عام 2020م. فالجزائر تستغل حاليا نسبة ضئيلة من إنتاج الطاقات المتجددة تقدر ب 3.7 ميغا واط وهي تمثل نسبة 0.1% من الإنتاج الكلي للطاقة الكهربائية وذلك كما كشفت عنه رئيس المهندسين المعماريين " يحي زران" وهي مستعملة بالنسب التالية : كهربية 2295 كيلو واط، ضخ 440 كيلو واط إنارة عمومية 328 كيلو واط اتصالات 622 كيلو واط¹ هذا المجال يساهم في خلق 100 ألف منصب شغل و الجزائر مصررة على توسيع حقلها من الطاقة الخضراء في السنوات المقبلة² و بالنظر إلى الدور الحيوي الذي تؤديه الطاقة الكهربائية بالنسبة لأي اقتصاد تعتمد الجزائر إنتاج 30% من طاقتها الكهربائية انطلاقا من المصادر المتجددة في أفق 2050 بحيث يتوقع إنتاج 23000 ميغا واط انطلاقا من الطاقة الشمسية، منها 17.000 ميغا واط موجهة للسوق المحلية و 6000 ميغا واط للتصدير، ومن أجل تحقيق ذلك تدخل الجزائر في شراكات مع دول عديدة من أجل الاستفادة من التكنولوجيات والخبرات التي اكتسبها كاتفاق التعاون الذي أبرمته مع ألمانيا و الذي بموجبه تلتزم الشركة الألمانية المتخصصة في الطاقة الشمسية سونار جي أم بي أش بتطوير مصنع السيلسيوم الشمسي بطاقة إنتاجية تقدر ب 5 آلاف طن سنويا كما يعتبر الشريك الإسباني أفضل شريك للجزائر حاليا.³ و يمكن القول أن الطاقات المتجددة بالجزائر تؤدي دورا جوهريا خاصة بالنسبة لتنمية المناطق البعيدة حيث يسمح الحصول على خدمات الطاقة بتحسين مستوى المعيشة و التعليم و الصحة و كذا التقليل من حدة البطالة في هذه المناطق نتيجة لفرص العمل التي توفرها في تركيب و تشغيل و صيانة نظم الطاقات المتجددة، و بالتالي فالطاقات المتجددة تؤدي دورا أساسيا في تحقيق التنمية المستدامة في هذه المناطق مما يجعلها قادرة على تحقيقها في كافة المناطق. فالدولة مهدت لدينامكية خضراء بإطلاق برامجها الطامحة لتطوير قطاع الطاقات المتجددة و الفعالية الطاقوية من أجل الدخول في عصر الطاقة المستدام فالجزائر تصبو أن تكون فاعلا أساسيا في إنتاج الكهرباء انطلاقا من طاقة شمسية كهرو و ضوئية و حرارية و اللتين ستكونان محركا لتطوير اقتصادي مستدام من شأنه التحفيز على نموذج جديد للنمو و ذلك عبر ثلاث مراحل :

- المرحلة الأولى : ما بين 2011- 2013 و تخصص لإنجاز المشاريع الريادية (النموذجية) لاختبار مختلف التكنولوجيات المتوفرة.
 - المرحلة الثانية : ما بين 2014- 2015 سوف تتميز بالمباشرة في نشر البرامج.
 - المرحلة الأخيرة : ما بين 2016- 2020 سوف تكون خاصة بالنشر على المستوى الواسع.
- هذه المراحل تجسد إستراتيجية الجزائر التي تهدف إلى تطوير جدي لصناعة حقيقية للطاقة الشمسية مرفقة ببرنامج تكويني و تجميع للمعارف و التي تسمح باستغلال المهارات المحلية الجزائرية و ترسيخ النجاحة الفعلية لاسيما في مجال الهندسة و إدارة المشاريع بالإضافة إلى خلق فرص عديدة للشغل.
- و يتسم برنامج تطوير الطاقات المتجددة بطابع وطني مشتمل على أغلبية القطاعات الحيوية و يتم تنفيذه تحت وصاية وزارة الطاقة و المناجم لكونه متفتح للمتعاملين العموميين و الخواص⁴. من جهة أخرى تترجم إدارة السلطات العمومية لترقية الطاقات المتجددة من خلال إنشاء " إتحاد للطاقة المتجددة المهنية " UPER وهي عبارة عن جمعية جديدة تأسست في 01 ديسمبر من سنة 2011 و التي ستكون شريكا للحكومة في مجال تنمية

¹ NOURDINE BOUTRAFA, "Développement de l'Énergie Solaire –sonalgaz table sur la converture de 5% de sa postions en 2015", bulletin des énergies renouvelables ,ALGER,N°=10 Décembre 2006,page 28.

صوفيا هاشمي، "الجزائر تستغل 0.1 % فقط من الطاقات المتجددة"، جريدة الأيام الجزائرية بتاريخ 2012/03/22.

بو عشرين مريم، مرجع سبق ذكره، ص 195.

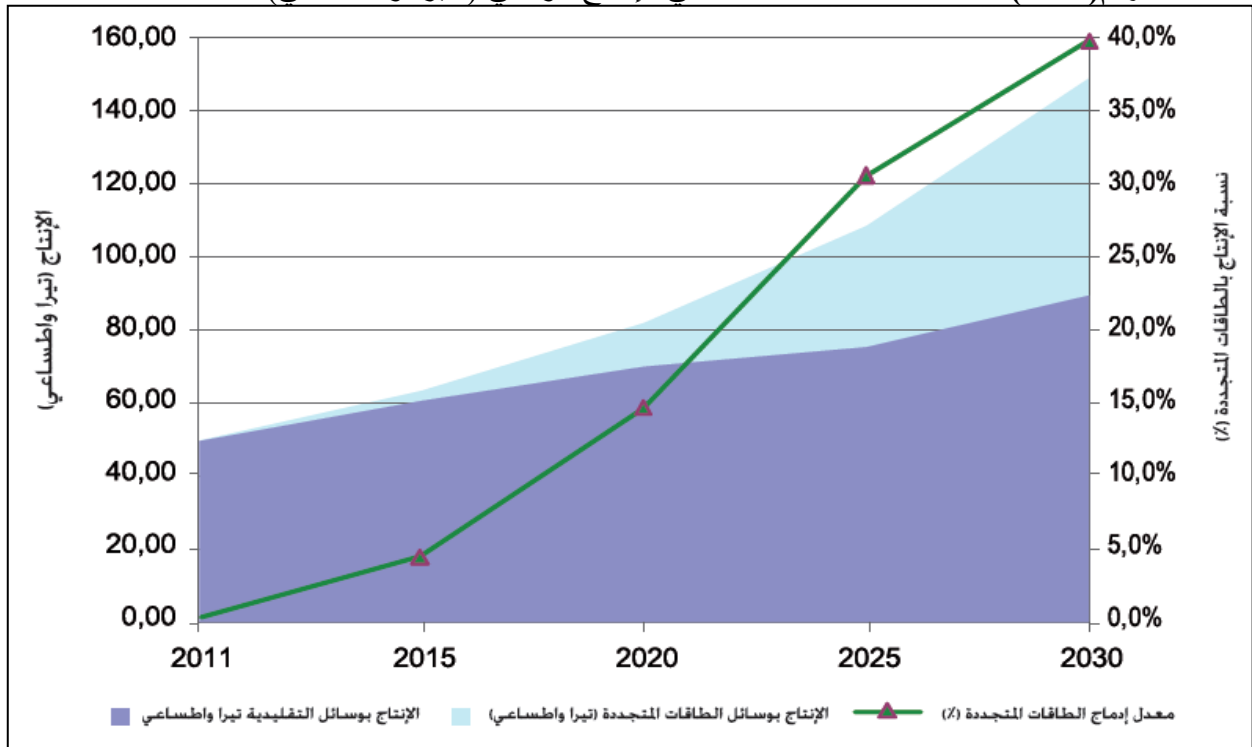
- برنامج الطاقات المتجددة و الفعالية الطاقوية، الصادر عن وزارة الطاقة و المناجم، مارس 2011 ص ص 5، 6.

الفصل الثالث : مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر و طرق تمويلها

الطاقات المتجددة و لديها مئات الأعضاء من صناعيين ،خبراء بالإضافة إلى باحثين جامعيين متخصصين في مجال الطاقات المتجددة و التي ستكون دعما كبيرا من أجل تطوير هذا القطاع¹

إن قدرات الجزائر من الطاقات المتجددة كبيرة و هي تسعى لاستغلالها من أجل إنتاج طاقة أنظف و ستبلغ إنتاج الكهرباء ما بين 75 و 80 تيرا واط ساعي سنة 2020 و ما بين 130 و 150 تيرا واط ساعي سنة 2030 في هذا الاتجاه يشكل الإدماج الكبير للطاقة المتجددة في المزج الطاقوي، رهانا أساسيا قصد الحفاظ على موارد الطاقة الناضبة و التنوع في فروع إنتاج الكهرباء و المساهمة في التنمية المستدامة² و فيما يلي تمثيل بياني يمثل تغلغل الطاقات المتجددة في إنتاج الكهرباء إلى غاية 2030.

الشكل رقم (04) : تغلغل الطاقات المتجددة في الإنتاج الوطني (تيرا واط ساعي)



Source: Bulletin Des Energies Renouvelables N°20-2011 "Programme de réalisation en énergies Renouvelables" page 30.

- في أفق سنة 2015 يتم تأسيس قدرة إجمالية تقارب 650 ميغا واط.

¹ - Bulletin des énergies renouvelables N°22 /2012 ,LE Réchauffement climatique "Création de l'union des professionnels des énergies renouvelables" (UPER) ,page 21.

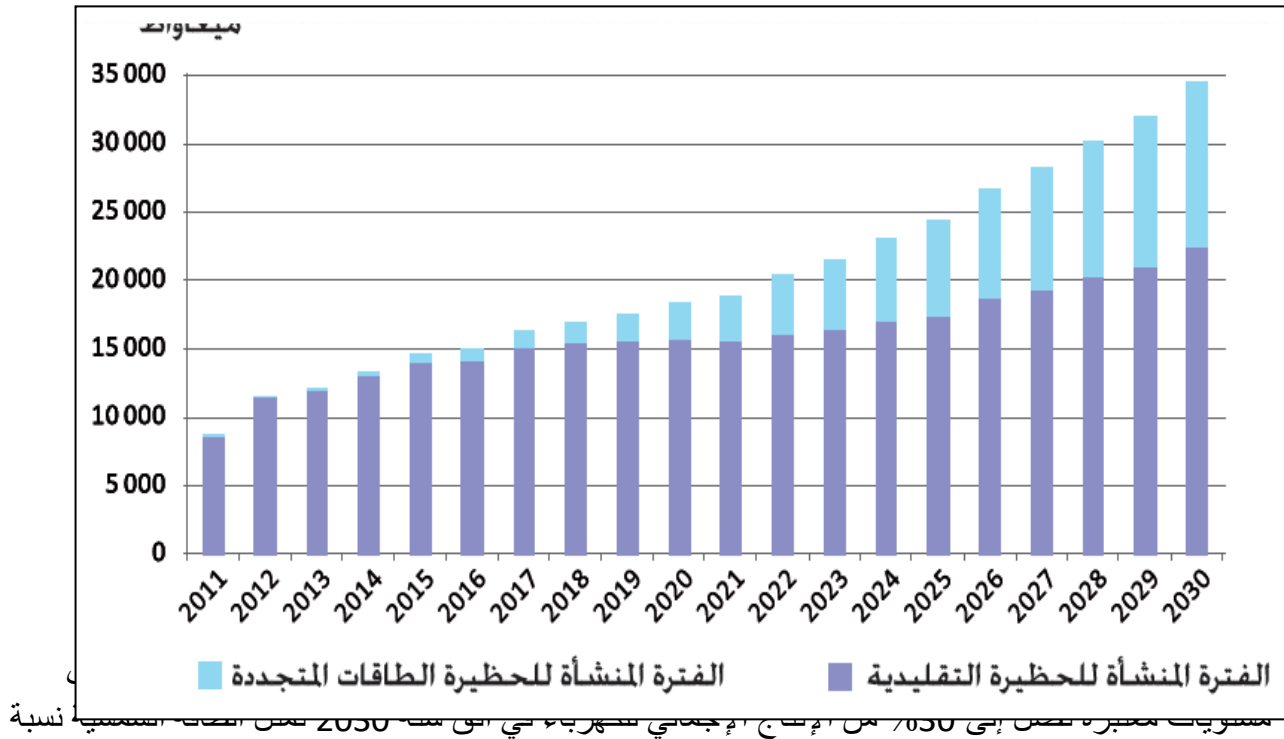
² - haddadi Mourad, " Les programmes des Energies Renouvelables" Bulletin des énergies renouvelables N°21-2012 page 20.

³ - برنامج الطاقة المتجددة و الفعالية الطاقوية ،مرجع سبق ذكره،ص 9.

الفصل الثالث : مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر و طرق تمويلها

- من الآن والى غاية سنة 2020، ينتظر تأسيس قدرة إجمالية بحوالي 2.600 ميغا واط للسوق الوطني و احتمال تصدير ما يقرب من 2.000 ميغا واط.
- من الآن والى غاية سنة 2030 من المرتقب تأسيس قدرة بحوالي 12.000 ميغا واط للسوق الوطني ومن المحتمل تصدير ما يقرب 10.000 ميغا واط.

شكل رقم (05): رفع القدرات الإنتاجية من الطاقات المتجددة في الجزائر مستقبلا 2011- 2030.



Source : Bulletin Des Energies Renouvelables N°20-2011 opcit , page 30

أما عن تمويل مشاريع الطاقة المتجددة بالجزائر مستقبلا فقد أكد السيد/ بوخليفة خالد إطار سابق بوزارة الطاقة و المناجم أن الميزانية التقديرية في برنامج الطاقات المتجددة في أفق 2030 مقدرة ما بين 90 و 120 مليار دولار و ينبغي أن يشمل هذا التمويل الممنوح من قبل الحكومة إضافة إلى جزء من شراكة مع شركات أجنبية سواء تمثل قطاع عام أو خاصا.

و أضاف أن تعبئة الاستثمارات يجب أن لا يشكل مشكلة بالنسبة للحكومة التي خصصت بالفعل ما يقرب من مليار دولار من أجل السنوات الثلاث القادمة.

إن البرنامج الوطني للطاقات المتجددة يوفر تمويلا قدره 14 مليار دينار و 2 مليار دولار من أجل القيام بالدراسات و 12 مليار دينار من أجل إعانات الكهرباء و التي سوف تنتجها إنجازاتهم التجريبية في مجال

الفصل الثالث : مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر و طرق تمويلها

الطاقات المتجددة بالإضافة إلى أن الحكومات سهلت مسؤولية تسخير أكثر من 50 مليار دينار من القروض البنكية في شروط جديّة للسماح بتحقيق وحدة تجريبية خلال الفترة نفسها¹.

كما أكد الرئيس المدير العام لبنك التنمية المحلية السيد / محمد ارسلان بشرطي أن مؤسسته مستعدة لموافقة المؤسسات الأخرى التي تريد الاستثمار في مجال الطاقات المتجددة لا سيما الوكالة الوطنية لدعم تشغيل الشباب ANSEJ و الصندوق الوطني للتأمين على البطالة CNAC و أضاف قائلاً "سوف نطبق أسعاراً تفضيلية بالنسبة لمجال الطاقات المتجددة " مجدداً إرادة مؤسسته في المساهمة في التنمية المستدامة للطاقات المتجددة من خلال مشاريع سخانات المياه الشمسية و تطوير النجاعة الطاقوية في قطاع الصناعة و البناء و سيتم التمويل من قبل بنك التنمية المحلية BDL و سيعمل البنك على تسهيل الحصول على التمويلات بالنسبة للشباب الجامعيين و المقاولين الذين يرغبون في إنشاء مؤسسات في مجال الخدمات الطاقوية و أضاف أن مرافقة القطاع المصرفي في هذا النوع من المشاريع كانت تعد رهاناً و أن يكون بنك التنمية المحلية ممولاً بنكياً يرافق هذه المشاريع بصفة دائمة هو أمر جد مهم من أجل تطوير الطاقات المتجددة وطنياً².

إن تمويل مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر يجب أن يرقى مستقبلاً إلى مستويات أفضل و جهات أكثر فتمويل هذه المشاريع مقتصر حالياً على البنوك العمومية أولاً و على التمويل الأجنبي من طرف بنوك أوروبية. فالتمول في مثل هذه الحالات في الدول الأوروبية مثل ألمانيا و فرنسا لا يقتصر على البنوك فحسب بل يتعداه إلى العديد من الأطراف هي³:

1-المستثمرون المحليون:(سواء كانوا أشخاصاً أو شركات) و المستثمرون المليون: (المستثمرون في الأوراق المالية) بالإضافة إلى المستثمرون الصناعيون و كلهم يمثلون مساهمين المشروع.

2-البنوك عن طريق تقديم الديون الضخمة .

و شركات التأمين التي تقوم بمهمة فتح الحساب الجاري للمشروع بالإضافة إلى تقديم قروض معتبرة. المنح المختلفة من أجل إنجاز المشروع من أطراف مختلفة.

3-شركات البناء القائمة على إنجاز المشروع و ذلك عن طريق العقد المبرم.(عندما يكون مشروع ضخم فإنه عادة ما يكون هناك عدة شركات للبناء من الإنجاز السريع).

4-الهيئات المكلفة بتوزيع الطاقة (في الجزائر سونلغاز مثلاً) حيث تقوم بجزء من التمويل لهذا المشروع الذي هو قيد الإنجاز قبل إمضاء عقد شراء الطاقة المنتجة إضافة إلى المشغلين الذين لديهم عقود استغلال حيث أنه⁴:

- في حالة كانت كلفة المشروع تفوق 50 مليون يورو فإن التمويل يتم على مستوى البنوك الوطنية الكبرى.
- في حالة كانت كلفة المشروع 5 إلى 50 مليون يورو فإن التمويل يتم على مستوى البنوك الخاصة أو تجمع من البنوك النموذجية المنظمة.

¹ - Bulletin des énergies renouvelables N°17-2011, 40% de notre électricité proviendra des énergies renouvelables en 2030, Extrait APS –Dimanche 6 Février 2011 page 26.

² - عبد النور جحنين، " بنك التنمية المحلية سيمول مشاريع الطاقة المتجددة " جريدة الفجر اليومية، بتاريخ: 2010/10/12.

³ - RALPH ANER ,Le Financement de Projet dans le Secteurs des Energies Renouvelables en FRANCE, IKB DEUTSCHE INDUSTRIES BANK, 4 NOVEMBRE 2005 PAGE 4.

⁴ - Financer des projets énergies renouvelables "FOND dédiés aux société de montage de projets dans les énergies renouvelables", Guide des aides vertes, juin 2011 page 01.

- في حالة كانت كلفة المشروع أقل من 5 مليون اورو فإن التمويل يتم من طرف البنوك الجهوية أو على مستوى الصناديق.

خلاصة الفصل

إن تنمية الطاقات المتجددة في الجزائر تحظى باهتمام خاص من طرف السلطات العمومية التي تسعى لإعطاء دفعة جديدة لهذا القطاع كبديل للطاقات الأحفورية المتناقصة الموارد. و لتنفيذ و تحقيق مخطط و أهدافها المحددة، شرعت الجزائر في اعتماد ميكانيزمات و آليات في إطار قانوني ملائم، و كذا إنشاء العديد من الأجهزة العاملة في هذا القطاع نظرا للأهمية الكبيرة لمثل هذه المشاريع إلا أن الواقع لا يزال قيد البحث و التطوير حيث أن الطاقة المتجددة في الجزائر لا تلبى سوى نسبة ضئيلة تقدر ب 0.1 بالمائة من مجمل حاجياتها الطاقوية حاليا، وان العائق الذي يعترض القيام بإنجاز و تنفيذ هذه المشاريع بالدرجة الأولى هو قلة الموارد المالية المخصصة لها و لتكنولوجياتها الأمثل و العقلاني لمصادر الطاقة المتجددة المتوفرة لديها و لأ يتم ذلك إلا من خلال تهيئة البيئة الملائمة و المشجعة على الاستثمار في هذه المشاريع وكذا تقديم الدولة الدعم الكامل لكل الهيئات العاملة في هذا المجال حتى تسمح لها بتحقيق الأهداف التي تم إنشاؤها من أجلها.

الخاتمة العامة :

إن التنمية المستدامة عملية تهدف إلى تحقيق العدالة في توزيع الموارد مابين الأجيال الحالية و المستقبلية، من خلال الاهتمام بالفئات الأكثر فقرا في العالم عن طريق تأمين حصولهم على خدمات الطاقة الأساسية التي تسمح لهم بتحسين ظروف معيشتهم حيث تعتبر الطاقة ركيزة أساسية من ركائز التنمية لأنه يعتمد في تحقيقها على توافر خدمات الطاقة بالقدر الكافي سواء كانت الجوانب الاقتصادية لعملية التنمية أو الاجتماعية فلا يمكن تصور تنمية اقتصادية و اجتماعية و تكنولوجية بدون الطاقة ،من أجل ذلك سعت دول العالم إلى تلبية احتياجاتها من الطاقة بلا حدود خاصة الدول الصناعية المتقدمة كدول مستهلكة أو الدول النامية كدول منتجة ومصدرة للطاقة في نفس الوقت،وقد أدى الاستغلال اللاعقلاني لمصادر الطاقة التقليدية و التي تضم الوقود الأحفوري و المتمثل في الفحم،البترو و الغاز الطبيعي،إضافة إلى الطاقة النووية إلى أثار بيئية خطيرة كانبعاثات الغازات السامة و ارتفاع درجة حرارة الجو و سقوط الأمطار الحمضية،بالإضافة إلى تناقص الاحتياطي العامي من هذه المصادر. الأمر الذي أدى بالعديد من المنظمات الدولية و الخبراء و العلماء إلى أخذ الاعتبارات البيئية في أي عملية تنموية من جهة و الحفاظ على الموارد الطبيعية ومنها مصادر الوقود الأحفوري للأجيال القادمة من جهة أخرى و البحث عن بدائل أخرى للطاقة التقليدية من خلال استخدام الطاقات البديلة كالتجديدية المتجددة بمختلف أنواعها.

فالطاقات المتجددة هي مصادر نظيفة بيئيا و هو ما شجع على التوجه نحو استخدامها،فهي مصادر طاقة لا ينتج عن إنتاجها و استخدامها أي تلويث للبيئة،بالإضافة إلى هذه الميزة و ميزة التجدد يتمتع كل نوع بمزايا خاصة به،إلا أن هذا لايفني أن لكل نوع بعض العيوب ،و رغم هذه العيوب فالضرر الناتج عن إنتاج و استخدام مصادر الطاقة المتجددة لا يقارن بالأثر الناتج عن استخدام الطاقة التقليدية و الذي يخل كثيرا بالنظام البيئي .

وتعتبر الطاقة المتجددة أفضل حل لمشكلة البيئة و التنمية،لذا تم تركيز الجهود الدولية على توفير التمويل اللازم لمشاريع الطاقة المتجددة،إلا أن هذا التمويل يبقى يعاني من النقص نظرا لضخامة حجم الأموال الذي يتطلبه الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة لذا قامت بعض الدول بوضع العديد من الأساليب لنشر و تشجيع الاستثمار في مشروعات الطاقة المتجددة.

و الجزائر كغيرها من الدول معنية بالتحديات الطاقوية التي يواجهها العالم،خاصة فيما يخص الطاقة المتجددة باعتبارها تملك إمكانات معتبرة من مصادر الطاقة المتجددة خاصة منها الشمسية لكن يبقى مشكل التمويل و عدم التحكم في التكنولوجيا هما العائقان الأساسيان أمام إقبال الجزائر على استغلال الطاقات المتجددة وبالرغم من هذه العوائق فإن الجزائر تحاول بذل جهود معتبرة في مجال تطوير و استغلال الطاقة المتجددة و توفير التمويل اللازم للقيام بإنجاز المشاريع الاستثمارية فيها و هو ما يسمح لها بتحقيق خطوات هامة في مجال استغلال الطاقة المتجددة خاصة الشمسية منها كما نجحت في تسخيرها لتنمية بعض المناطق البعيدة في الجنوب الكبير.

نتائج اختبار الفرضيات :

من خلال تحليلنا للفرضيات المقترحة في بحثنا توصلنا إلى مايلي :

الفرضية الأولى صحيحة فالتنمية المستدامة فعلا عملية يحاول من خلالها تحقيق العدل في توزيع

الموارد ما بين الأجيال الحالية و المستقبلية . و يظهر ذلك من خلال الاهتمام بجميع جوانب الحياة الاقتصادية و الاجتماعية و البيئية بنفس المستوى و المحافظة علة موارد المجتمع و العمل على توزيعها بين الجيل الحالي و الأجيال القادمة توزيعا عادلا.

الفرضية الثانية أيضا صحيحة فمصادر الطاقة المتجددة تؤدي دورا هاما في تحقيق التنمية المستدامة و تظهر صحتها من خلال الاهتمام بالفئات الأكثر فقرا في العالم عن طريق تأمين حصولهم على خدمات الطاقة المتجددة و التي تسمح لهم بتحسين ظروف معيشتهم إضافة إلى الحد من التأثيرات السلبية على البيئة لقطاع الطاقة التقليدية خاصة انبعاثات الغازات الناتجة عن حرق أنواع الوقود الأحفوري.

الفرضية الثالثة هي فرضية خاطئة فالجزائر لم تعتمد على مصادر التمويل الذاتية فقط لتمويل مشاريع الطاقة المتجددة بل بالإضافة إلى ذلك اعتمدت على التمويل الأجنبي لإنجاز مشاريع الطاقة المتجددة و خير دليل على ذلك نسبة المساهمة الأجنبية في تمويل مشروع الطاقة الهجينة بحاسي الرمل و المقدرة ب 20%.

نتائج الدراسة : من خلال دراستنا توصلنا إلى مجموعة من النتائج منها :

1-التنمية المستدامة هي الإدارة المثلى للموارد الطبيعية و تحقيقها يسمح بتوزيع عادل للموارد ما بين أفراد الجيل الحالي و المستقبلي، و تمكن الجيلين من التمتع ببيئة غير ملوثة و غير مستنزفة.

2-إن لاستغلال الطاقة التقليدية آثار سلبية على البيئة تتمثل أساسا في التلويث الناتج عن حرق مختلف أنواع الوقود الأحفوري.

3-هناك ثلاث دوافع رئيسية تدفع العالم نحو استعمال الطاقات المتجددة هي :أمن الطاقة

العالمي،الخوف من التغيرات المناخية و انخفاض تكلفة الطاقة المتجددة مقارنة بالطاقة التقليدية نتيجة للتطور التكنولوجي المحقق بالطاقة المتجددة .

4-الطاقة المتجددة هي الحل الأمثل للمزاوجة ما بين تحقيق الأهداف الاقتصادية و البيئية لذا يجب بذل المزيد من الجهود الفعلية و الفاعلة من أجل تطويرها و استغلالها.

5-محدودية التمويل المخصص لمشاريع الطاقة المتجددة في ظل ضخامة رؤوس الأموال التي يحتاجها الاستثمار في هذا النوع من المشاريع ،إضافة إلى كبر حجم المخاطرة.

6- إن العائق الرئيسي الذي يحول دون قيام الجزائر بالاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة هو قلة التمويلات المقدمة لهذه المشاريع إضافة إلى نقص الخبرة و التكنولوجيا لاستغلال الإمكانيات المتوفرة لديها من مصادر الطاقة المتجددة .

7-ضعف الجانب التشريعي في الجزائر الداعم للطاقات المتجددة و ارتفاع تكلفة إنشاء المشروعات الاستثمارية فيها.

التوصيات :

انطلاقا من الاستنتاجات التي توصلنا إليها من خلال دراستنا لهذا الموضوع نصل إلى تقديم بعض التوصيات و الاقتراحات التي يمكن أن تساهم في دعم التوجه نحو مستقبل مستدام للطاقة كمايلي :

- 1- الاهتمام بتطوير تكنولوجيات الطاقة النظيفة و العمل على بناء قدرة ذاتية في هذا المجال.
- 2- دعم و تطوير جهود مؤسسات البحث من أجل تطوير تكنولوجيات و نظم الطاقة لأغراض التنمية المستدامة اعتمادا على موارد الطاقة المتاحة محليا بأسعار ميسرة مع تشجيع القطاعين العام و الخاص على المشاركة في تطوير هذه التكنولوجيات و في إنتاج المعدات المرتبطة بها.
- 3-اعتماد خليط متوازن لمصادر الطاقة من كل من المصادر التقليدية و المتجددة المتاحة في كل دولة و مثل هذا الخليط يجب أن يكون مناسباً لتلبية الطلب المتزايد لخدمات الطاقة لكل السكان و على المدى البعيد و بشكل مستدام.
- 4-مساعدة الدول النامية في إنشاء مشروعات و وضع برامج تهدف إلى تحقيق التنمية المستدامة و بالأخص تعزيز إمكانات وصول إمدادات الطاقة و خدماتها إلى المناطق الريفية و المناطق الحضرية الفقيرة و كذا مسانبتها في تعبئة التمويل المطلوب.
- 5-العمل على بناء فضاء تكنولوجي للطاقة المستدامة يمكن الجزائر من مسايرة التطورات العالمية في هذا الميدان.
- 6-العمل على تنمية التعاون مع وكالات التمويل و برامج المنظمات الدولية من أجل دفع نظم الطاقة لأغراض التنمية المستدامة و خاصة حول التدريب و بناء القدرات الوطنية، ونقل التكنولوجيا وقيام مثل هذه الوكالات و برامج المنظمات الدولية بتوفير التمويل اللازم للاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة.
- 7-تشجيع و دفع برامج بناء القدرات على المستويات المحلية و الوطنية و الإقليمية حول القضايا ذات الصلة بنظم الطاقة لأغراض التنمية المستدامة ،وخاصة دعم خلق فرص عمل و تخفيف وطأة البطالة.
- 8-إدراج تكوين متخصص في اقتصاد الطاقة ضمن التدرج العالي و تكوين خاص بمعدات الطاقة المتجددة في برامج التكوين المهني من أجل وضع الأرضية الملائمة لتنفيذ إستراتيجية التحكم في الطاقة و تنمية الطاقات المتجددة في الجزائر.

قائمة المراجع

أولا باللغة العربية:

الكتب :

- 1- أحمد بوراس، "تمويل المنشآت الاقتصادية"، دار العلوم، الجزائر، 2008.
- أحمد رمضان نعمة الله، إيمان محمد محب زكي، "مبادئ اقتصاد الموارد البيئية"، مركز الإسكندرية للكتاب، 1995.
- 2- أحمد عبد الوهاب يونس، "التمويل وإدارة المؤسسات المالية"، دار الحامد، عمان، 2008.
- 3- احمد مدحت إسلام، "الطاقة وتلوث البيئة"، دار الفكر العربي، القاهرة، 1999.
- 4- إيمان عطية ناصف، " مبادئ اقتصاديات الموارد والبيئة"، المكتب الجامعي الحديث، الإسكندرية، 2008.
- 5- باتر محمد على وردم، "مخاطرة العولمة على التنمية المستدامة"، الأهلية للنشر والتوزيع، الأردن، 2003.
- 6- بيتر هوفمان، " مصادر الطاقة المستقبلية – الهيدروجين وخلايا الوقود لكوكب انظف"، ترجمة ماجد كنج، دار الفارابي، بيروت، 2009.
- 7- حاتم الرفاعي، "البتترول"، الطبعة الثانية، دار النهضة العربية، القاهرة، 1981.
- 8- حسن أحمد شحاتة، التلوث البيئي ومخاطر الطاقة"، مكتبة الدار العربية للكتاب، مصر، 2002.
- 9- حسين عبد الله، "البتترول العربي"، دار النهضة العربية، القاهرة، 2003.
- 10- حمد بن محمد آل الشيخ، "اقتصاديات الموارد الطبيعية و البيئة"، العبيكان، المملكة العربية السعودية، 2007 .
- 11- خالد مصطفى قاسم، " إدارة البيئة والتنمية المستدامة"، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2010.
- 12- رعد سامي عبد الرزاق التميمي، " العولمة والتنمية البشرية المستدامة في الوطن العربي"، دار دجلة، عمان 2008.
- 13- رمضان محمد مقلد، "اقتصاديات الموارد البيئية"، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2003.
- 14- رواء زكي يونس الطويل، "التنمية المستدامة والأمن الإقتصادي في ظل الديمقراطية وحقوق الإنسان"، دار زهران، دون ذكر سنة النشر
- 15- ريتشارد هاينبرغ، "سراب النفط ومصير المجتمعات الصناعية" ترجمة أنطوان عبد الله، الدار العربية للعلوم، لبنان، 2005.
- 16- زكريا طاحون، "إدارة البيئة نحو الإنتاج الأنظف"، جمعية المكتب العربي للبحوث والبيئة، القاهرة، 2005.
- 17- سالم توفيق النجفي، محمد صالح تركي القريشي، " مقدمة في اقتصاديات التنمية"، مديرية دار الكتاب، العراق، 1988.
- 18- سعود يوسف عياش، "تكنولوجيات الطاقة البديلة"، عالم المعرفة، الكويت، 1981.
- 19- سمير سعدون مصطفى وآخرون، "الطاقة البديلة- مصادرها واستخداماتها"، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، الأردن، 2011.
- 20- سمير عبد العزيز، " التمويل العام"، دار الإشعاع، الإسكندرية، 1998. محمد عبد العزيز عجمية، عبد الرحمان يسري، " التنمية الاقتصادية"، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2003.
- 21- سي بول هالوود، "النفود والتمثيل الدولي"، ترجمة محمد حسن حسني، دار المريخ، الرياض، 2007.
- 22- شذى حسان الدركلي، "الطريق النووي في نصف قرن"، الدار العربية للعلوم، 1997.
- 23- طارق الحاج، "مبادئ التمويل"، دار صفاء، عمان، 2010.

- 24- الطيب داودي، " الإستراتيجية الذاتية لتمويل التنمية الاقتصادية "، دار الفجر، القاهرة 2008.
- 25- عارف صالح مخلف، "الإدارة البيئية –الحماية الإدارية للبيئة"، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، الأردن.
- 26- عبد الرحمان نوزاد الهيتي، حسن إبراهيم المهندي، " التنمية المستدامة في دولة قطر – الإنجازات والتحديات – " ، اللجنة الدائمة للسكان، قطر، 2008.
- 27- عبد الرسول العزاوي، محمد عبد الغني، "ترشيد استهلاك الطاقة"، دار مجدلاوي، عمان، 1996.
- 28- عبد العزيز قاسم محارب، "التنمية المستدامة في ظل تحديات الواقع من منظور إسلامي"، دار الجامعة الجديدة، الإسكندرية، 2011.
- 29- عبد العزيز قاسم محارب، "التنمية المستدامة في ظل تحديات الواقع من منظور إسلامي"، دار الجامعة الجديدة، الإسكندرية، 2011.
- 30- عبد القادر زريق المخادمي، " التلوث البيئي مخاطر الحاضر وتحديات المستقبل"، الطبعة الثانية، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2006.
- 31- عبد القادر محمد عطية، " اتجاهات حديثة في التنمية " الدار الجامعية، الإسكندرية، 2002.
- 32- عبد الله خبابة ، بوقرة رابح، " الوقائع الاقتصادية- العولمة الاقتصادية- التنمية المستدامة " مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية، 2009.
- 33- عبد الله عطوي، " السكان والتنمية البشرية " دار النهضة العربية، لبنان، 2004.
- 34- عبد علي الخفاف، ثعبان كظيم خضير، "الطاقة وتلوث البيئة"، دار المسيرة للنشر والتوزيع، الأردن، 2007.
- 35- عثمان محمد غنيم، ماجدة أبو زنت، " التنمية المستدامة – فلسفتها وأساليب تخطيطها وأدوات قياسها "، دار صفاء، عمان، 2007.
- 36- عرفان تقي الحسني، " التمويل الدولي "، الطبعة الثانية، دار مجدلاوي، الأردن، 2002.
- 37- عمرو محي الدين، " التخلف والتنمية "، دار النهضة العربية، بيروت، 1998.
- 38- فلاح حسن الحسيني، مؤيد عبد الرحمان الدوري، "إدارة البنوك –مدخل كمي و استراتيجي معاصر-"، دار وائل للنشر الأردن، 2000 .
- 39- فليح حسن خلف، "التنمية والتخطيط الاقتصادي "، جدار للكتاب العالمي، عمان، 2006-
- 40- كريستوف فلافين، نيكولاس لنسن، "ما بعد عصر النفط-اقتصاد قائم على الطاقة الشمسية"، ترجمة محمد الحديدي، الدار الدولية للنشر والتوزيع، مصر، 1992.
- 41- كميل حبيب، حازم النبي، " من النمو والتنمية إلى العولمة و الغات "، المؤسسة الحديثة للكتاب، لبنان، 2000
- 42- أليستر براون، "اقتصاد البيئة –اقتصاد جديد لكوكب الأرض-"، ترجمة أحمد أمين الجمل، الجمعية المصرية لنشر المعرفة والثقافة العالمية، القاهرة، 2003.
- 43- محمد أحمد الدوري، "محاضرات في الاقتصاد البترولي"، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1983.
- 44- محمد الأشرم، " التنمية الزراعية المستدامة-العوامل الفاعلة " مركز دراسات الوحدة العربية، لبنان، 2001 .
- 45- محمد أمين عامر، مصطفى محمود سليمان، "تلوث البيئة- مشكلة العصر-"، الطبعة الثانية، دار الكتاب الحديث، القاهرة ، 2003.
- 46- محمد حامد عبد الله ، "اقتصاديات الموارد البيئية"، جامعة الملك سعود، الرياض، 1991
- 47- محمد حامد عبد الله: "اقتصاديات الموارد و البيئة "، الطبعة الثانية، جامعة الملك سعود، الرياض، 2000.

- 48- محمد خميس الزوكة، "جغرافية الطاقة: مصادر الطاقة بين الواقع والمأمول"، دار المعرفة الجامعية، مصر، 2001.
- 49- محمد رأفت إسماعيل رمضان، علي جمعان الشكيل، "الطاقة المتجددة"، دار الشروق، لبنان، 1988.
- 50- محمد صالح تركي القرشي، "علم اقتصاد التنمية"، إثناء للنشر والتوزيع، عمان 2009 .
- 51- محمد عبد البديع، "الاقتصاد البيئي والتنمية"، دار الأمين للنشر والتوزيع، مصر، 2006.
- 52- محمد عبد العزيز عجمية وآخرون، " التنمية الاقتصادية – دراسة نظرية وتطبيقية –"، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2006.
- 53- محمد عبد العزيز عجمية وآخرون، " التنمية الاقتصادية بين النظرية والتطبيق – النظريات – الاستراتيجيات – التمويل –"، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2007.
- 54- محمد عبد العزيز عجمية، إيمان عطية ناصف، " التنمية الاقتصادية، دراسة نظرية وتطبيقية"، الدار الجامعية، مصر 2000.
- 55- محمد عبد العزيز عجمية، محمد علي الليثي، " التنمية الاقتصادية"، الدرا الجامعية، الإسكندرية، 2003.
- 56- محمد محمود عمار، "الطاقة، مصادرها، اقتصادياتها"، الطبعة الثانية، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة، 1989.
- 57- محمد مصطفى محمد الخياط، "الطاقة: مصادرها- أنواعها- استخداماتها"، دون ذكر دار النشر، القاهرة، 2006.
- 58- محمود عبد المولى، " البيئة والتلوث"، مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية، 2005.
- 59- مدحت القرشي، " التنمية الاقتصادية – نظريات وسياسات و موضوعات –"، دار دائل للنشر، الأردن، 2007.
- 60- مصطفى عباس معرفي، "مبادئ الطاقة"، مطبوعات جامعة الكويت، الكويت، 1999.
- 61- ميثم عجام، "التمويل الذاتي"، دار زهران، عمان، 2010.
- 62- نواف الرومي، "منظمة الأوبك وأسعار النفط الخام"، الدار الجماهيرية، ليبيا، 2000.
- 63- هوشيار معروف، " دراسات في التنمية الاقتصادية- استراتيجيات التصنيع والتحويل الهيكلي -"، دار الصفاء، عمان، 2004 .
- 64- يسرى محمد أبو العلا، "مبادئ الاقتصاد البترولي"، دار النهضة العربية، القاهرة، 1996.

الملتقيات و المؤتمرات:

- 1- إلهام بوغليظة ، امال بوعفار ،"إقتصاد البيئة و أدوات تحقيق التنمية المستدامة"، مداخلة مقدمة ضمن الملتقى الوطني الخامس حول :إقتصاد البيئة و أثره على التنمية المستدامة ،الملتقى الوطني الخامس ،كلية العلوم الإقتصادية و علوم التسيير،جامعة 20 اوت 1955-سكيكدة، 11-12 نوفمبر، 2008.
- 2- حسني علي خريش،" المنح والمساعدات الدولية وأثرها على التنمية الاقتصادية في الأردن " ،مداخلة مقدمة ضمن أوراق عمل مؤتمر حول: المعونات والمنح الدولية وأثرها على التنمية الشاملة في الوطن العربي، القاهرة، مارس 2007.
- 3- حسين عبد المطلب الأسرج،" التكامل بين التنمية والإستثمار وحقوق الإنسان الاقتصادية "، مداخلة مقدمة ضمن المؤتمر العربي السادس للإدارة والبيئة حول "لتنمية البشرية وأثرها على التنمية المستدامة"، مصر، 2007.

- 4- سحر قدور الرفاعي، "التنمية المستدامة مع تركيز خاص على الإدارة البيئية"، مداخلة مقدمة ضمن المؤتمر العربي الخامس للإدارة البيئية حول : "المنظور الإقتصادي للتنمية المستدامة – التجارة الدولية وأثرها على التنمية المستدامة"، تونس ، 2006
- 5- شراف براهيمي ، " التنمية المستدامة من منظور بيئي والمؤشرات المركبة لقياسها"، الملتقى الوطني الخامس حول: اقتصاد البيئة وأثره على التنمية المستدامة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة 20 أوت 1955، سكيكدة، أيام 22/21 أكتوبر، 2008
- 6- عبد اللطيف بلغرسة، " المؤشرات القياسية للتنمية المستدامة في إطار التوفيق بين التنمية الاقتصادية واقتصاد البيئة – مدخل المقارنة الفكرية – " مقدمة ضمن الملتقى الوطني الخامس حول :اقتصاد البيئة و أثره على التنمية المستدامة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة 20 أوت 1955، سكيكدة أيام 21-22 أكتوبر، 2008.
- 7- عبد الله خبايا، " التنمية الشاملة المستدامة والتنفيذ"، مداخلة مقدمة ضمن المؤتمر العلمي الدولي حول: التنمية المستدامة والكفاءة الإستخدامية للموارد المتاحة، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير، جامعة فرحات عباس، سطيف، 08/07 أبريل 2008
- 8- العياشي عجلان، " تفعيل دور الجباية البيئية لتحقيق التنمية المستدامة –حالة الجزائر-"، مداخلة مقدمة ضمن المؤتمر العلمي الدولي حول:التنمية المستدامة و الكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس، سطيف، أيام 08/07 أبريل 2008.
- 9- مبارك بوعشة، " أبعاد التنمية المستدامة"، مداخلة مقدمة ضمن الملتقى الوطني الخامس حول: اقتصاد البيئة وأثره على التنمية المستدامة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة 20 أوت 1955، سكيكدة أيام 21-22 أكتوبر 2008
- 10- محمدمرعي مرعي، "دور الإدار الرشيدة للحكومات المركزية و المحليات و القطاع الخاصو المجتمع المدني في التنمية المستدامة"، المؤتمر العربي الرابع للإدارة البيئية:التنمية المستدامة و الإدارة المجتمعية،البحرين،دون ذكر سنة النشر
- 11- نبيلة فالي، "التنمية من النمو إلى الاستدامة"، مداخلة مقدمة ضمن المؤتمر العلمي الدولي حول :التنمية المستدامة والكفاءة الإستخدامية،كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير جامعة فرحات عباس، سطيف، 08/07 أبريل 2008
- 12- نوال بونشادة، " الرؤى الإستراتيجية للتنمية الاقتصادية المستدامة بين الفكر الوضعي و الفكر الإسلامي"، مداخلة مقدمة ضمن المؤتمر العلمي الدولي حول: التنمية المستدامة والكفاءة الإستخدامية للموارد المتاحة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس- سطيف – أيام 08/07 أبريل 2008.
- 13- هشام حنضل عبد الباقي، " تقديم الحجم الأمثل للمنح والمعوقات الخارجية للاقتصاد القومي بالتطبيق على مملكة البحرين"، مداخلة مقدمة ضمن أوراق عمل حول :المعوقات والمنح الدولية وأثرها على التنمية في الوطن العربي، مارس، 2007.

الموسوعات و المجلات:

- 1- باسل اليوسفي، علي القره غولي، " جدوى اقتصادية وبيئية من استغلال الطاقات المتجددة في المنطقة العربية"، مجلة البيئة و التنمية، العدد 108، 2007.
- 2- حدة فروحات، " استراتيجيات المؤسسات المالية في تمويل المشاريع البيئية من أجل تحقيق التنمية المستدامة – دراسة حالة الجزائر –"، مجلة الباحث، عدد 07، ورقة، 2010/2009.
- 3- سليمان مهنا، " التخطيط من أجل التنمية المستدامة"، مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية، العدد الأول، 2009.

- 4- عدنان مصطفى، " حوافز وغرامات البيئة واستدامتها " ،الموسوعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة – المجلد الرابع – الأكاديمية العربية للعلوم، لبنان، 2006.
- 5- عصام البدرى: " الحياة الأرضية و التنوع الحيوي " الموسوعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة،- المجلد الثاني – الأكاديمية العربية للعلوم،لبنان،2006 .
- 6- عماد علي العربي ، " حوليات جامعة قالمة للعلوم الاجتماعية والإنسانية " ، العدد: 03 جامعة 08 ماي 1945- قالمة-2009.
- 7- فهمية شرف الدين،" تمكين المرأة "، الموسوعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة، المجلد الثاني، الأكاديمية العربية للعلوم، لبنان،2006.
- 8- محمد سمير مصطفى، " استراتيجيات التنمية المستدامة"، الموسوعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة -المجلد الأول- الأكاديمية العربية للعلوم ، لبنان،2006.
- 9- محمد طالبي إسماعيل، محمد ساحل، "أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة –عرض تجربة ألمانيا-"، مجلة الباحث، العدد 6، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة ورقلة، 2008.
- 10- محمد عدنان وديع، " المؤشرات الإقتصادية والاجتماعية للتنمية المستدامة ،الموسوعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة – المجلد الأول الأكاديمية العربية للعلوم، لبنان،2006
- 11- محمد مصطفى الخياط، "الطاقة المتجددة نحو غد أفضل"، مجلة الكهرباء العربية، مصر، جانفي، 2011، العدد 103.
- 12- محمد مصطفى الخياط، "تكنولوجيا طاقة الرياح"، مجلة الكهرباء العربية، العدد 95، 2009.
- 13- محمد مصطفى الخياط،"الطاقات البديلة تحديات و امال" ،مجلة السياسة الدولية العدد،2000،164.
- 14- يسرية محمود سامي، " تدهور التربة والتصحر " ،الموسوعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة – المجلد الثاني – الأكاديمية العربية للعلوم، لبنان، 2006.

الجرائد :

- 1- الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية،الصادرة 7 صفر عام 1425هـ الموافق لـ: 28 مارس 2004.
- 2- صوفيا هاشمي،"الجزائر تستغل 0.1 % فقط من الطاقات المتجددة"،جريدة الأيام الجزائرية،الصادرة بتاريخ 2012/03/22.
- 3- عبد النور جحنين ، " بنك التنمية المحلية سيمول مشاريع الطاقة المتجددة" جريدة الفجر اليومية،الصادرة بتاريخ: 2010/10/12.

المذكرات :

- 1- أسماء رزاق ، " آليات تمويل سياسات حماية البيئة في الجزائر- دراسة حالة ولاية بسكرة – " ،مذكرة تخرج مقدمة لنيل شهادة الماجستير، تخصص نقود وتمويل، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة محمد خيضر، بسكرة، 2008/2007.
- 2- الطاهر خامرة:" المسؤولية البيئية والاجتماعية- مدخل لمساهمة المؤسسة الاقتصادية في تحقيق التنمية الاقتصادية- حالة سونطراك-"، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية، كلية الحقوق والعلوم الاقتصادية، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة 2007
- 3- عبد الحليم جدي ، " الفلاحة والتنمية الذاتية-بلدية الركنية- "مذكرة تخرج مقدمة لنيل شهادة الماجستير، تخصص نقود ومالية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة 08ماي 1945- قالمة،2004/2003

- 4- عقيلة ذبيحي ، " الطاقة في ظل التنمية المستدامة – دراسة حالة الطاقة المستدامة في الجزائر "،
مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير ، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير جامعة
منتوري،قسنطينة،2009/2010.
- 5- عمر الشريف،"استخدامات الطاقات المتجددة و دورها في التنمية المحلية المستدامة دراسة حالة
الطاقة الشمسية في الجزائر_"،أطروحة دكتوراه دولة في العلوم الاقتصادية كلية العلوم
الاقتصادية و علوم التسيير،تخصص إقتصاد التنمية ،جامعة باتنة دفعة 2006/2007.
- 6- محمد محمود حسن أبو قطيش،" دور الوقف في التنمية الاجتماعية المستدامة – دراسة حالة
الأوقاف في الأردن"، رسالة مقدمة نيل شهادة الماجستير في العمل الاجتماعي، كلية الدراسات
العليا، الجامعة الأردنية، 2002.
- 7- مريم بوعشير ، " دور وأهمية الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة"، مذكرة تخرج لنيل
شهادة الماجستير،تخصص تحليل واستشراف اقتصادي، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير،
جامعة منتوري، قسنطينة، 2010/2011.
- 8- ياسمينه زرنوخ ، " اشكالية التنمية المستدامة في الجزائر- دراسة تقييميه -"، رسالة مقدمة لنيل
شهادة الماجستير،فرع تخطيط، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير ،جامعة الجزائر ،
2005/2006.

المواقع الالكترونية:

- 1- إبراهيم محمد إبراهيم غازي، "الطاقة الحيوية"، عن الموقع: www.faculty.ksv.edu.sa
- 2- ابراهيم محمد، "مشروع الماني ضخخ لإنتاج الطاقة الشمسية في صحاري شمال افريقيا"، على
الموقع: <http://www.dw.de/dw> .
- 3- أحمد السروي،" مخاطر مصادر الطاقة التقليدية"، عند الموقع <http://khol.google.com>.
- 4- أميمة دويدر ،استغلال طاقة الصحراء حلم يتحقق على الموقع:
<http://queenegypt96.maktoobblog.com>.
- 5- برنامج الأمم المتحدة للبيئة و التنمية،الطاقة لإغراض التنمية المستدامة في المنطقة العربية،عن
الموقع : <http://www.unep.org>
- 6- البوابة الجزائرية للطاقة المتجددة ،" تسويق أولى الألواح الشمسية الكهروضوئية جزائرية "
،عن الموقع <http://portail.cder.dz>.
- 7- زهور أفيني،"مستقبل الطاقة المتجددة في الجزائر و تحديات إستقلالها"عن الموقع
www.radioalgerie.dz .
- 8- سارة ضويغي ،"رفع ميزانية البحث العلمي إلى 1%"، عن موقع:
www.djazair.news.info
- 9- ستيفن باري وآخرون، "خريطة الاستثمار في الطاقة المستدامة"، عن الموقع:
www.saudisw-com
- 10- السيد شوقي السيد،" الطاقة المتجددة تحكم بيئي"، عن الموقع:<http://www-ara-b-eng/vb/t79308-html>
- 11- عبد السلام أديب،"الحوار المتمدن"، عن الموقع:<http://www.ahewar-org> .
- 12- عن الموقع الرسمي لشركة سونلغاز www.sonelgaz.dz .
- 13- كامل الشيرازي ،"استغلال طاقة الرياح في الجزائر" ، عن موقع
<http://tags.akbarway.com> :
- 14- كريمة بداوي،"أضواء عن افاق الشراكة الجزائرية الألمانية " ،عن الموقع
[HTTP://www.elchouroukonligne.com](http://www.elchouroukonligne.com) .

- 15- اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، "تنمية استخدامات الطاقة الجديدة و المتجددة، مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة"، جوهانسبورغ عن الموقع: <http://www.escwa.un.org>.
- 16- اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي اسيا، "تنمية استخدامات الطاقة الجديدة و المتجددة، مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة"، جوهانسبورغ عن الموقع: <http://www.escwa.un.org>.
- 17- مجموعة البنك الدولي، "وثيقة نهج إستراتيجية الطاقة"، عن الموقع: www.orlbanq.org.
- 18- محمد بلهامل، "إستغلال طاقة الرياح بالجزائر"، عن الموقع <http://algeriennes.net>.
- 19- محمد بلهامل "استغلال طاقة الرياح في الجزائر" على الموقع <http://www.Algeriannes.net>.
- 20- محمد عذاب "مشروع ديزرنتك للطاقة الشمسية بقيمة 400 مليار اورو"، حسب جريدة الأمة العربية على الموقع: <http://www.djazairess.com/eloumma>.
- 21- محمد مصطفى الخياط، "الطاقة البديلة وتأمين مصادر الطاقة"، عن الموقع: [www.energy and economy.com](http://www.energyand economy.com).
- 22- محمد مصطفى الخياط، "آليات تنمية تمويل مشروعات الطاقة المتجددة" [www.Energy and Economy.com](http://www.Energyand Economy.com).
- 23- مركز الدراسات والبحوث، "اقتصاديات الطاقة الشمسية في المملكة العربية السعودية"، غرفة الشرقية، عن الموقع: www.chamber-org.
- 24- مقداد مهنا، محمد هاشم أبو الخير، "اقتصاد الطاقة": عن الموقع: <http://www.arbency.com>.
- 25- منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، "الطاقة الحيوية والأمن الغذائي"، عن الموقع: www.unwater.org/dowh/oadsio142ao2pdf.
- 26- الموسوعة الحرة، "ديزرتيك"، على الموقع <http://ar.wikipedia.or>.
- 27- موسى الفياض، عبير أبو رمان، "الوقود الحيوي - الأفاق والمخاطر والفرص-": عن الموقع: www.Iraqi-datepa/m1.net.
- 28- ناصر السعيد، "أبرز تحديات قطاع الطاقة المتجددة"، عن الموقع: <http://www.14-octoberconnnewsaspxnewsho>.
- 29- هبة الحلبي: "طاقة الرياح"، عن الموقع <http://www.kawhghoup.com>.
- 30- هبة الحلبي، "الطاقة الجوفية الأرضية"، عن الموقع: www.Kawngroup.com.
- 31- هشام الخطيب، "مصادر الطاقة المتجددة و التطورات التقنية و الاقتصادية عربيا و عالميا"، عن الموقع: <http://www.enginefactory.com>.
- 32- هيثم الطعان، "الطاقة البديلة- حرارة باطن الأرض"، عن الموقع: [www.irakich-demediapool . pdf](http://www.irakich-demediapool.pdf).
- 33- وهيب عيسى الناصر، حنان مبارك البوفلاسة، "مصادر الطاقة النظيفة أداة ضرورية لحماية المحيط الحيوي"، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، إدارة برامج العلوم والبحث العلمي، عن الموقع، www.Alecsoorg.site-energie-renevousable-2008/Arabic/pdf.tn/

ثانيا: باللغة الأجنبية.
الكتب :

- 1- Chams eddine Chitour, "Pour une Stratégie Energétique de l'Algérie a l'Horizon 2030", office des publication universitaires, Algérie, 2003.
- 2- Hania Amardjia Adnani , "Energie solaire et hydrogène ", développement durable office publication universitaires , Algérie, 2007.
- 3- Bernard Pellecier, "Energie Renouvelable et Agriculture", Perspective et solution pratique, Agricole , France, 2007 .

المذكرات :

- 1- Nouredine ABED , 'Energies Nenouvables :Quel enjeux pour l'Algérie'',mémoire de fin d'étude de magistère spécialité management et

stratégie d'entreprise , universal School fédération européenne des écoles
(FEDE)

المواقع الإلكترونية :

- 1- EL watan : promotion des énergie sur le site <http://www.ELwatan.com>
- 2- Projet DESERTEC EN ALGERIE, sur le site: <http://poratil.cder.dz> .

المخلص:

يعتبر الاهتمام بالبيئة الذي ظهر منذ أواخر الستينات حجر الزاوية في قضايا التنمية المستدامة و قد زادت ضرورة هذا الطرح بمرور الوقت ارتباطا بظاهرة استنزاف الموارد البيئية خاصة منها مصادر الطاقة التقليدية و التي تثبتت محدودية كميتها إضافة آثارها السلبية على مختلف جوانب الحياة،السبب الذي أدى إلى التفكير في إيجاد بدائل للطاقة تستجيب لمتطلبات التنمية المستدامة و المتمثلة أساسا في الطاقة المتجددة و لتحقيق هذا الهدف تسعى الدول إلى استغلال مصادر الطاقة المتجددة و الاستثمار فيها من خلال توفير التمويل اللازم لهذه المشاريع الطاقوية،و الجزائر كغيرها من الدول تولي اهتماما بها لاستخدام هذه الطاقات و استغلال الإمكانيات المتوفرة منها،و المشاريع المنجزة والتي هي في طور الإنجاز خير دليل على مكانة و أهمية الطاقة المتجددة في استدامة الطاقة مستقبلا.

الكلمات المفتاحية : التنمية المستدامة ،الطاقة التقليدية،الطاقة المتجددة،التمويل .

Résumé :

Le souci de l'environnement qui a émergé depuis les années soixante est la base des questions du développement durable qui a augmenté la nécessité de cette approche au fil du temps au phénomène de l'épuisement des ressources environnementales en particulier les sources d'énergie ses effets négatifs sur divers aspects de la vie cette raison qui a conduit à la pensée de trouver des alternatives à l'énergie pour répondre aux besoins du développement durable qui sont principalement représentés dans l'énergie renouvelables et pour atteindre cet objectif les états cherchent à exploiter les sources d'énergie nécessaire à ces projets énergétiques EN effet l'Algérie comme d'autres pays attire l'attention sur l'importance de l'utilisation de ces énergies et d'exploiter le potentiel disponible comme les projets achevés qui sont bon meilleur preuve de la place et l'importance de l'énergie renouvelables dans la durabilité de l'énergie dans l'avenir .

Mots-clés :Le Développement Durable-L'Énergie conventionnelle.-l'Énergie Renouvelable. Financement.

Abstract :

The concern for the environment that has emerged since the late sixties is the sustainable development issues and it has increased the need for this approach over time linked to the phenomenon of depletion of environmental resources including sources of conventional energy which proved its limited quantities in addition to its negative effects on various aspects of life reason that led to think to find alternatives of energy respond to the requirements of sustainable development which mainly in renewable energy and to achieve this objectives the states seek to exploit the renewable energy sources and invest in them by providing the necessary financing for these energetic projects Algeria like other countries turn attention to the importance of the use of these energies and the exploitation of the possibilities available to them as completed projects which the best evidence to the stature and importance of renewable energy in the sustainability of energy in the future.

Keys words: Sustainable development , Conventional energy ,Renewable Energy ,Financing.