وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة قاصدي مرباح ـــ ورقلة
كلية العلوم الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
قسم علوم التسيير

أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في علوم التسيير
تخصص: تجارة دولية

بعنوان

إستراتيجية التسيير الأمثل للطاقة لأجل التنمية المستدامة

دراسة حالة بعض الإقتصاديات

إعداد الطالب: نذير غانية
تحت إشراف: أ.د محمد قويدري

نوقشت وأجيزت علنا بتاريخ : **31** جانفي **2016**
أمام اللجنة المكونة من :

أعضاء اللجنة	الرتبة العلمية	الجامعة الأصلية	الصفة
أ.د/ محمد حمزة بن قرينة	أستاذ	جامعة ورقلة	رئيساً
أ.د/ محمد قويدري	أستاذ	جامعة الأغواط	مشرفاً و مقرراً
أ.د/ أحمد لعمى	أستاذ	جامعة ورقلة	مناقشاً
أ.د/ موسى رحماني	أستاذ	جامعة بسكرة	مناقشاً
أ.د/ منور أوسرير	أستاذ	جامعة بومرداس	مناقشاً
أ.د/ محمد الطاهر قادري	أستاذ	جامعة الجلفة	مناقشاً

السنة الجامعية: **2016/2015**

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة قاصدي مرباح ـــ ورقلة
كلية العلوم الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
قسم علوم التسيير

أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في علوم التسيير
تخصص: تجارة دولية

بعنوان

إستراتيجية التسيير الأمثل للطاقة لأجل التنمية المستدامة

دراسة حالة بعض الإقتصاديات

إعداد الطالب: نذير غانية
تحت إشراف: أ.د محمد قويدري

نوقشت وأجيزت علنا بتاريخ : **31** جانفي **2016**
أمام اللجنة المكونة من :

أعضاء اللجنة	الرتبة العلمية	الجامعة الأصلية	الصفة
أ.د/ محمد حمزة بن قرينة	أستاذ	جامعة ورقلة	رئيساً
أ.د/ محمد قويدري	أستاذ	جامعة الأغواط	مشرفاً و مقرراً
أ.د/ أحمد لعمى	أستاذ	جامعة ورقلة	مناقشاً
أ.د/ موسى رحماني	أستاذ	جامعة بسكرة	مناقشاً
أ.د/ منور أوسرير	أستاذ	جامعة بومرداس	مناقشاً
أ.د/ محمد الطاهر قادري	أستاذ	جامعة الجلفة	مناقشاً

السنة الجامعية: **2016/2015**

﴿يرفع الله الذين آمنوا منكم والذين أوتوا العلم درجات والله بما تعلمون خبير﴾

سورة المجادلة الآية ﴿11﴾

« صدق الله العظيم »

يقول الرسول ﷺ:

« من سلك طريقا يبتغي فيه علما سهل الله له طريق إلى الجنة، وان الملائكة لتضع أجنحتها لطالب العلم رضى بما يصنع، وإن العالم ليستغفر له من السموات ومن في الأرض، حتى الحيتان في الماء، وفضل العالم على العابر كفضل القمر على سائر الكواكب، وإن العلماء ورثة الأنبياء، وإن الأنبياء لم يورثوا دينارا أو درهما، وإنما ورثوا العلم، فمن أخذه أخذ بحظ وافر»

رواه الترمذي

قال علي بن أبي طالب:

«..محبة العلم دين يُدان به، يُكسب الإنسان الطاعة في حياته وجميل الأحدوثة بعد وفاته، والعلم حاكم والمال محكوم عليه...مات خُزّان المال وهم أحياء، والعلماء باقون ما بقي الدهر، أعيانهم مفقودة وأمثالهم في القلوب موجودة.. »

من وصية الإمام علي بن أبي طالب لكميل النخعي

إهداء

أهدي هذا العمل المتواضع إلى :

- إلى الوالدين الكريمين حفظهما الله ...
- إلى إخوتي وأخواتي، وإلى جميع أولادهم وأزواجهم ...
- إلى زوجتي التي كانت لي خير معاون وسند ...
- إلى أعمامي وأخوالي، وإلى جميع أولادهم وأزواجهم ...
- إلى جميع الزملاء والأصدقاء ...
- إلى كل من ربانا وعّلمنا، فله الفضل والإحسان ...

إلى كل من هو أهل للتقدير والإحترام والإهداء.

نذير

كلمة شكر

(.... رب أوزعني أن أشكر نعمتك التي أنعمت علي وعلى والدي وأن أعمل صالحاً ترضاه وأدخلني برحمتك في عبادك الصالحين ...)

سورة النمل الآية ﴿19﴾

اللهم لك أسلمت وبك آمنت وعليك توكلت وإليك أنبت وبك خاصمت، اللهم إني أحمدك حمداً كثيرا لإنجاز هذا العمل، وأسألك أن تنفعني بما علمتني وأن توفقني لما تحبه وترضاه في الدنيا والآخرة. كما لا يسعني إلا أن أتقدم بجزيل الشكر وعظيم الإمتنان إلى كل من ساهم في إنجاز هذا العمل المتواضع، والأخص بالذكر:

- الأستاذ الجدير: **أ.د. محمد قويدري** على قبوله الإشراف على هذه المذكرة، وعلى منهجيته البناءة في العمل، ونصائحه وإرشاداته القيمة التي لم يبخل علي بها طوال فترة إنجاز البحث، بتفرغ وإلتزام وتواضع.
- إلى أساتذتي الأعزاء الذين سأنال شرف مناقشتهم لبحثي هذا، فلهم الشكر والعرفان على مجمل نصائحهم وتوجيهاتم التي ستنير دربنا العلمي.
- إلى كل من وقف معنا ودعمنا من بعيد أو قريب على إنجاز هذا البحث بجهده، ووقته، ودعائه، ودام ودمنا معه أوفياء.

فشكراً لكم شكر الأسير لمن أطلقه، والمملوك لمن أعتقه ...

نذير

الملخص

أثبت إستغلال مصادر الطاقة التقليدية أنه سلاح ذو حدين، أولها إيجابي يتعلق بدفع عجلة التنمية، أما الثاني فهو سلبي ويتعلق بمشاكل تلويث البيئة. لذا كان لزاما على كل دول العالم أن يخططوا لتنفيذ إستراتيجية طاقوية مستدامة ترتكز على محورين أساسيين متلازمين: ترشيد إستهلاك الطاقة كمحور أول، والبحث عن مصادر بديلة لهذا النوع من الطاقات كمحور ثاني، بهدف إطالة عمر الطاقة التقليدية من جهة، والحفاظ على البيئة من جهة ثانية، وبالتالي تحقيق نظام طاقة مستدام.

وعلى ضوء ذلك، يمكن القول بأن الطاقات المتجددة بديل ممكن للطاقات التقليدية، فهي لا تنضب عكس باقي المصادر التقليدية الأخرى، وعلاوة على ذلك هي طاقات نظيفة لا تؤثر على البيئة، وكما أن الحاجة إليها قد أصبح مطلبا ملحا وأنه لا بد من العمل على تطويرها وتنمية إستخدامها خلال السنوات القادمة للتمكن من إيقاف التلوث الشديد الحاصل قبل أن يستفحل أمره ويصل إلى حد لا يجدي معه أي علاج.

* **كلمات المفتاح:** الطاقة التقليدية، الطاقات المتجددة، إستراتيجيات الطاقة، التنمية المستدامة.

Abstract

It seems that the use of traditional energy sources is a double-edged sword. The first one is positive; related to advancing development. The second is negative, related to the problems of polluting the environment. So it was necessary for all countries of the world to plan for the implementation of sustainable energetic strategy based on two inseparable axes: The first axis is the rationalization of energy consumption, and the second one is seeking for alternative sources for this kind of energy, in order to prolong the traditional energy on the one hand, and the protection of the environment one the other hand. Therefore, a sustainable energy system will be achieved.

In light of this, it could be argued that renewable energies can be a possible alternative to the traditional energies. First, they are not inexhaustible like the rest of the other traditional sources. Secondly, they are clean, and do not affect the environment. Finally, the renewable energies become an urgent requirement. Also, it is necessary to work on developing their use in the coming years to be able to reduce the severe pollution before getting worse to the extent that treatment will be in vain.

***Key words**: traditional energy, renewable energies, energy strategies, sustainable development.

قائمة المحتويات

فهرس المحتويات

الموضوع	الصفحة
♦ الإهداء	IV
♦ الشكر	V
♦ ملخص	VI
♦ الفهرس	VII
♦ قائمة الجداول	XI
♦ قائمة الأشكال البيانية	XVI
♦ قائمة الملاحق	XVIII
♦ المقدمة العامة	أ - ل
الفصل الأوّل: ماهية التنمية المستدامة وركائزها	**01**
المبحث الأول: ماهية التنمية المستدامة	**03**
المطلب الأول: مكانة البيئة في التنمية المستدامة	**03**
المطلب الثاني: إرتباط النمو الإقتصادي بالإستدامة	**06**
المطلب الثالث: إرتباط التنمية الإقتصادية بالتنمية المستدامة	**12**
المطلب الرابع: التنمية المستدامة: بين المفهوم ومسارها التاريخي	**16**
المبحث الثاني: ركائز التنمية المستدامة	**26**
المطلب الأول: الأهداف، وأهم القمم، والأطراف الفاعلة في التنمية المستدامة	**26**
المطلب الثاني: خصائص، ومبادئ، وأسس في التنمية المستدامة	**34**
المطلب الثالث: أبعاد، ومؤشرات، ومستويات التنمية المستدامة	**37**
المطلب الرابع: تحديات التنمية المستدامة وسياسات تحقيقها	**47**
الفصل الثاني: الطاقة ومصادرها لأغراض التنمية المستدامة	**52**
المبحث الأول: ماهية الطاقة وعلاقتها بالتنمية المستدامة	**54**
المطلب الأول: ماهية الطاقة	**54**
المطلب الثاني: علاقة الطاقة بمسألة المحافظة على الموارد والبيئة	**59**
المطلب الثالث: علاقة الطاقة بالتنمية المستدامة	**65**

المبحث الثاني: الطاقة الناضبة ومختلف مصادرها	**69**
المطلب الأول: الفحم كمصدر للطاقة الناضبة	**70**
المطلب الثاني: البترول كمصدر للطاقة الناضبة	**73**
المطلب الثالث: الغاز الطبيعي كمصدر للطاقة الناضبة	**76**
المطلب الرابع: الطاقة النووية كمصدر للطاقة الناضبة	**80**
المبحث الثالث: الطاقة المتجددة ومختلف مصادرها	**83**
المطلب الأول: الطاقة الشمسية وطاقة الرياح كمصدر للطاقة المتجددة	**84**
المطلب الثاني: الطاقة المائية كمصدر للطاقة المتجددة	**89**
المطلب الثالث: طاقة الحرارة الجوفية والطاقة الهيدروجنية كمصدر للطاقة المتجددة	**94**
المطلب الرابع: الطاقة الكتلة الحيوية كمصدر للطاقة المتجددة	**99**
الفصل الثالث: إقتصاديات إستغلال مصادر الطاقة وإنعكساتها على النموذج الطاقوي في العالم والجزائر للفترة (2005-2013)	**104**
المبحث الأول: إقتصاديات إستغلال مصادر الطاقة في العالم	**106**
المطلب الأول: الإنتاج العالمي لمصادر الطاقة	**106**
المطلب الثاني: الإستهلاك العالمي لمصادر الطاقة	**115**
المطلب الثالث: إقتصاديات إستغلال الطاقة الكهربائية العالمية	**123**
المبحث الثاني: إقتصاديات إستغلال مصادر الطاقة في الجزائر	**125**
المطلب الأول: الإنتاج الجزائري لمصادر الطاقة	**125**
المطلب الثاني: الإستهلاك الجزائري لمصادر الطاقة	**129**
المطلب الثالث: إقتصاديات إستغلال الطاقة الكهربائية في الجزائر	**132**
المبحث الثالث: الإنعكاسات الناجمة عن إقتصاديات إستغلال مصادر الطاقة	**135**
المطلب الأول: أوجه الإختلال في نموذج إستغلال مصادر الطاقة	**135**
المطلب الثاني: التلوث والمخاطر البيئية الناجمة عن زيادة إستخدامات الطاقة	**140**
المطلب الثالث: العوامل المؤثرة على إستغلال مصادر الطاقة	**146**

الفصل الرابع: إستراتيجيات الطاقة ورهانات النموذج الطاقوي المستدام	**150**
المبحث الأول: نحو إستراتيجية لتطبيق نظام طاقة مستدام	**152**
المطلب الأول: الإطار العام لسياسات إستخدام الطاقة	**152**
المطلب الثاني: إستراتيجية ترشيد إستهلاك الطاقة	**164**
المطلب الثالث: إستراتيجية التوسع في إستخدام البدائل الطاقوية المتجددة والنظيفة	**168**
المبحث الثاني: إستراتيجيات وتجارب دولية في مجال إستدامة الطاقة	**172**
المطلب الأول: إستراتيجية الولايات المتحدة الأمريكية في إستدامة الطاقة	**172**
المطلب الثاني: الإستراتيجية الألمانية في إستدامة الطاقة	**177**
المطلب الثالث: الإستراتيجية الجزائرية في إستدامة الطاقة	**182**
المبحث الثالث: الطاقة المستدامة بين التحديات والآفاق المستقبلية	**192**
المطلب الأول: الأبعاد التنموية للطاقة المستدامة وآفاقها المستقبلية	**192**
المطلب الثاني: رهانات نظام طاقوي مستدام	**196**
المطلب الثالث: مداخل تحقيق الإستدامة في الطاقة	**199**
♦ **الخاتمة العامة .....**	**203**
♦ **قائمة المراجع .....**	**211**
♦ **الملاحق .....**	**228**

قائمة الجداول

فهرس الجداول

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
1.2	تطور الإحتياطي العالمي المؤكد للفحم خلال الفترة (2005 – 2013)	70
2.2	التوزيع الجغرافي للإحتياطي العالمي المؤكد للفحم نهاية سنة 2013	71
3.2	مكانة إحتياطي الفحم الجزائري المؤكد من إجمالي الإحتياطي العالمي لسنة 2011	71
4.2	تطور الإحتياطي العالمي المؤكد للنفط الخام خلال الفترة (2005 – 2013)	74
5.2	التوزيع الجغرافي للإحتياطي العالمي المؤكد للنفط الخام نهاية سنة 2013	74
6.2	مكانة إحتياطي النفط الجزائري المؤكد من إجمالي الإحتياطي العالمي لسنة 2012	75
7.2	تطور الإحتياطي العالمي المؤكد للغاز الطبيعي خلال الفترة (2005 – 2013)	77
8.2	التوزيع الجغرافي للإحتياطي العالمي المؤكد للغاز الطبيعي نهاية سنة 2013	77
9.2	مكانة إحتياطي الغاز الطبيعي الجزائري المؤكد إجمالي الإحتياطي العالمي وفق تقديرات 2012	78
10.2	تطور الإحتياطي العالمي المؤكد لليورانيوم خلال الفترة (2005– 2009)	80
11.2	التوزيع الجغرافي للإحتياطي العالمي المؤكد لليورانيوم (جانفي 2009)	81
12.2	مكانة إحتياطي اليورانيوم الجزائري المؤكد من إجمالي الإحتياطي العالمي وفق تقديرات 2009	81
1.3	تطور الإنتاج العالمي للفحم خلال الفترة (2005 – 2013)	106
2.3	التوزيع الجغرافي للإنتاج العالمي للفحم وفق تقديرات سنة 2013	106
3.3	تطور الإنتاج العالمي للنفط الخام خلال الفترة (2005 – 2013)	107
4.3	التوزيع الجغرافي للإنتاج العالمي النفط الخام وفق تقديرات سنة 2013	107
5.3	تطور الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي خلال الفترة (2005 – 2013)	108
6.3	التوزيع الجغرافي للإنتاج العالمي للغاز الطبيعي وفق تقديرات سنة 2013	108
7.3	تطور الإنتاج العالمي لليورانيوم خلال الفترة (2005 – 2013)	109
8.3	التوزيع الجغرافي للإنتاج العالمي لليورانيوم (نهاية 2008)	109
9.3	تطور الإنتاج العالمي للطاقة النووية خلال الفترة (2005 – 2013)	110
10.3	التوزيع الجغرافي للإنتاج العالمي للطاقة النووية وفق تقديرات سنة 2013	110
11.3	تطور الإنتاج العالمي للطاقة الشمسية خلال الفترة (2005 – 2011)	110

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
12.3	التوزيع الجغرافي للإنتاج العالمي للطاقة الشمسية وفق تقديرات سنة **2011**	111
13.3	تطور الإنتاج العالمي لطاقة الرياح خلال الفترة (**2005 – 2011**)	111
14.3	التوزيع الجغرافي للإنتاج العالمي لطاقة الرياح وفق تقديرات سنة **2011**	112
15.3	تطور الإنتاج العالمي للطاقة المائية خلال الفترة (**2005 – 2011**)	112
16.3	التوزيع الجغرافي للإنتاج العالمي للطاقة المائية وفق تقديرات سنة **2011**	112
17.3	تطور الإنتاج العالمي لطاقة الحرارة الأرضية خلال الفترة (**2005 – 2011**)	113
18.3	التوزيع الجغرافي للإنتاج العالمي لطاقة الحرارة الأرضية وفق تقديرات سنة **2011**	113
19.3	الإنتاج العالمي الفعلي لطاقة الكتلة الحيوية وفق تقديرات سنة **2005**	114
20.3	التوزيع الجغرافي للإنتاج العالمي لطاقة الكتلة الحيوية	114
21.3	تطور إجمالي الإنتاج العالمي للطاقة خلال الفترة (**2005 – 2012**)	114
22.3	التوزيع الجغرافي لإجمالي الإنتاج العالمي للطاقة وفق تقديرات سنة **2012**	115
23.3	تطور الإستهلاك العالمي للفحم خلال الفترة (**2005 – 2013**)	115
24.3	التوزيع الجغرافي للإستهلاك العالمي للفحم وفق تقديرات سنة **2013**	116
25.3	تطور الإستهلاك العالمي للنفط الخام خلال الفترة (**2005 – 2013**)	116
26.3	التوزيع الجغرافي للإستهلاك العالمي للنفط الخام وفق تقديرات سنة **2013**	117
27.3	تطور الإستهلاك العالمي للغاز الطبيعي خلال الفترة (**2005 – 2013**)	117
28.3	التوزيع الجغرافي للإستهلاك العالمي للغاز الطبيعي وفق تقديرات سنة **2013**	118
29.3	تطور الإستهلاك العالمي للطاقة النووية خلال الفترة (**2005 – 2013**)	118
30.3	التوزيع الجغرافي للإستهلاك العالمي للطاقة النووية وفق تقديرات سنة **2013**	119
31.3	تطور الإستهلاك العالمي للطاقة المائية خلال الفترة (**2005 – 2013**)	119
32.3	التوزيع الجغرافي للإستهلاك العالمي للطاقة المائية وفق تقديرات سنة **2013**	120
33.3	تطور الإستهلاك العالمي للطاقة الشمسية، الرياح، الحرارة الجوفية، الكتلة الحيوية للفترة (**2005 – 2013**)	120
34.3	التوزيع الجغرافي للإستهلاك العالمي للطاقة الشمسية، الرياح، الحرارة الجوفية، الكتلة الحيوية لسنة **2013**	121
35.3	تطور إجمالي الإستهلاك العالمي للطاقة خلال الفترة (**2005 – 2013**)	121
36.3	التوزيع الجغرافي لإجمالي الإستهلاك العالمي للطاقة وفق تقديرات سنة **2013**	122
37.3	توزيع إجمالي الإستهلاك العالمي للطاقة حسب مساهمة مصدر الوقود لسنة **2013**	122

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
38.3	تطور إجمالي التوليد العالمي للطاقة الكهربائية خلال الفترة (2005 – 2012)	123
39.3	التوزيع الجغرافي للتوليد العالمي للطاقة الكهربائية حسب مساهمة الوقود المستهلك لسنة 2012	123
40.3	تطور إجمالي الإستهلاك العالمي للطاقة الكهربائية خلال الفترة (2005 – 2012)	124
41.3	التوزيع الجغرافي للإستهلاك العالمي للطاقة الكهربائية وفق تقديرات سنة 2012	124
42.3	مكانة إنتاج الفحم الخام الجزائري من إجمالي الإنتاج العالمي لسنة 2011	125
43.3	تطور إنتاج النفط الخام الجزائري خلال الفترة (2005 – 2012)	125
44.3	مكانة إنتاج النفط الخام الجزائري من إجمالي الإنتاج العالمي لسنة 2012	126
45.3	تطور إنتاج الغاز الطبيعي الجزائري خلال الفترة (2005 – 2012)	126
46.3	مكانة إنتاج الغاز الطبيعي الجزائري من إجمالي الإنتاج العالمي لسنة 2012	126
47.3	مكانة إنتاج الطاقة الشمسية في الجزائر من إجمالي الإنتاج العالمي لسنة 2005	127
48.3	مكانة إنتاج طاقة الرياح في الجزائر من إجمالي الإنتاج العالمي	127
49.3	مكانة إنتاج الطاقة المائية في الجزائر من إجمالي الإنتاج العالمي	128
50.3	تطور إجمالي إنتاج الطاقة الجزائرية خلال الفترة (2005 – 2012)	128
51.3	مكانة إجمالي إنتاج الطاقة الجزائرية من إجمالي الإنتاج العالمي لسنة 2012	128
52.3	تطور إستهلاك الفحم الجزائري خلال الفترة (2005 – 2012)	129
53.3	مكانة إستهلاك الفحم الجزائري من إجمالي الاستهلاك العالمي لسنة 2012	129
54.3	تطور إستهلاك النفط الخام الجزائري خلال الفترة (2005 – 2012)	129
55.3	مكانة إستهلاك النفط الخام الجزائري من إجمالي الإستهلاك العالمي لسنة 2012	130
56.3	تطور إستهلاك الغاز الطبيعي الجزائري خلال الفترة (2005 – 2012)	130
57.3	مكانة إستهلاك الغاز الطبيعي الجزائري من إجمالي الإستهلاك العالمي لسنة 2012	130
58.3	تطور إجمالي إستهلاك الطاقة المتجددة في الجزائر للفترة (2005 – 2012)	130
59.3	مكانة إجمالي إستهلاك الطاقة المتجددة في الجزائر من إجمالي الإستهلاك العالمي لسنة 2012	131
60.3	تطور إجمالي إستهلاك الطاقة في الجزائر للفترة (2005 – 2012)	131
61.3	مكانة إجمالي إستهلاك الطاقة الجزائرية من إجمالي الإستهلاك العالمي لسنة 2012	131
62.3	توزيع إجمالي إستهلاك الطاقة في الجزائر وفق مساهمة مصدر الوقود لسنة 2012	132
63.3	تطور إجمالي القدرة المركبة لتوليد الطاقة الكهرباء في الجزائر للفترة (2005 – 2012)	132

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
64.3	توزيع إجمالي القدرة المركبة لطاقة الكهربائية في الجزائر وفق مساهمة مصدر الوقود لسنة **2012**	133
65.3	تطور إجمالي الطاقة الكهربائية المولدة في الجزائر للفترة (**2005 – 2012**)	133
66.3	مكانة إجمالي الطاقة الكهربائية المولدة في الجزائر من إجمالي الطاقة المولدة في العالم لسنة **2012**	133
67.3	تطور إجمالي إستهلاك الطاقة الكهربائية في الجزائر للفترة (**2005 – 2012**)	133
68.3	مكانة إجمالي إستهلاك الطاقة الكهربائية في الجزائر من إجمالي الطاقة المولدة في العالم لسنة **2012**	134
69.3	توزيع إستهلاك الطاقة في العالم والجزائر حسب مساهمة مصدر الوقود لسنة (**1973- 2013**)	135
70.3	التوزيع العالمي لإنبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون حسب مساهمة مصدر الوقود بين سنة (**1973- 2012**)	136
71.3	التوزيع العالمي لإنبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون حسب مساهمة المنطقة الجغرافية لسنة **2012**	137
72.3	إنبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في الجزائر مقارنة بالعالم لسنة **2012**	138
73.3	العمر الزمني لإحتياط الفحم في العالم والجزائر	138
74.3	العمر الزمني لإحتياط البترول في العالم الجزائر	139
75.3	العمر الزمني لإحتياط الغاز الطبيعي في العالم والجزائر	139
76.3	العمر الزمني لإحتياط اليورانيوم في العالم والجزائر	139
77.3	تعداد سكان العالم والجزائر لسنة **2011**، وتقديرات سنة **2020**	146
78.3	تطور النمو الإقتصادي ونمو الطلب على النفط في العالم للفترة (**2010 – 2013**)	147
79.3	أهم الإتفاقيات والبروتوكولات العالمية بشأن تغير المناخ	148
1.4	نتائج ميدانية محصلة بعد تطبيق إستراتيجية الحفاظ على الطاقة في قطاع النقل والموصلات بالولايات المتحدة	173
2.4	توزيع الإستخدامات المنزلية للطاقة في الولايات المتحدة	175
3.4	الحصة الألمانية من الأسواق العالمية في مجالات تقنيات البيئة وفق تقديرات **2005**	177
4.4	حجم الأعمال لقطاع تقنيات البيئة في ألمانيا بالمقارنة ببناء الآلات وصناعة السيارات لسنة **2005** وتوقعات سنة **2030**	178
5.4	أسعار والضرائب المفروض على منتجات موردها الرئيسي مصادر تقليدية لسنة **2005**	178
6.4	مشاريع ديزرتيك خلال الفترة **(2020- 2050)**	181
7.4	إجمالي الإستهلاك العالمي وفق مصدر الوقود بين الواقع وتوقعات سنة **2035**	194
8.4	إنبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في العالم بين الواقع وتوقعات **2035**	195

قائمة الأشكال

فهرس الأشكال

الرقم	عنوان الشكل	الصفحة
1.1	أثر الضرائب البيئية على النمو الأخضر	10
2.1	دور الأطراف الفاعلة في تحقيق التنمية المستدامة	33
3.1	أبعاد التنمية المستدامة	37
4.1	الإستدامة القوية (الغطاء البيئي)	46
5.1	الإستدامة الضعيفة (الغطاء الإقتصادي)	47
1.2	شكل توضيحي للمفهوم الاحتياطي للمورد	61
2.2	منحنى هوبرت	62
3.2	العلاقة بين إنتاج الطاقة والتلوث البيئي	64
4.2	الطاقة والتنمية المستدامة (علاقة إرتباط عميقة وقوية)	66

قائمة الملاحق

فهرس الملاحق

الرقم	عنوان الملحق	الصفحة
01	تطور مفهوم التنمية المستدامة – التنمية الإقتصادية	229
02	مؤشرات التنمية المستدامة التي طورتها الأمم المتحدة	230
03	تطور وتوزيع إحتياطي العالمي المؤكد للنفط الخام للفترة (**2013-1993**)	231
04	تطور وتوزيع الإنتاج العالمي المؤكد للنفط الخام للفترة (**2013-2003**)	232
05	تطور وتوزيع الإستهلاك العالمي المؤكد للنفط الخام للفترة (**2013-2003**)	233
06	تطور وتوزيع إحتياطي العالمي المؤكد الغاز الطبيعي للفترة (**2013-1993**)	234
07	تطور وتوزيع الإنتاج العالمي المؤكد الغاز الطبيعي للفترة (**2013-2003**)	235
08	تطور وتوزيع الإستهلاك العالمي المؤكد الغاز الطبيعي للفترة **(2013-2003)**	236
09	توزيع إحتياطي العالمي المؤكد للفحم حسب النوع نهاية **2013**	237
10	تطور وتوزيع الإنتاج العالمي المؤكد للفحم للفترة **(2013-2003)**	238
11	تطور وتوزيع الإستهلاك العالمي المؤكد للفحم للفترة **(2013-2003)**	239
12	تطور وتوزيع الإستهلاك العالمي للطاقة النووية للفترة **(2013-2003)**	240
13	تطور وتوزيع الإستهلاك العالمي للطاقة المائية للفترة **(2013-2003)**	241
14	تطور وتوزيع الإستهلاك العالمي للطاقة الشمسية، الرياح، الحرارة الجوفية، الكتلة الحيوية للفترة **(2013-2003)**	242
15	تطور وتوزيع الإستهلاك العالمي لإجمالي الطاقة للفترة **(2013-2003)**	243

المقدمة العامة

مُقَدِّمَة

تحضي الموضوعات الخاصة بالطاقة ومصادرها بإهتمام كافة دول العالم، حيث تعد الطاقة الركيزة الأساسية لعملية التنمية الإقتصادية والإجتماعية، وقد تزايد هذا الإهتمام بالطاقة في الآونة الأخيرة وذلك بسبب زيادة معدل النمو الإقتصادي العالمي، فضلا عن دخول كثير من دول العالم مجال التصنيع الذي تعتبر الطاقة أحد أهم المدخلات فيه، وقد كانت النتيجة الأساسية لما سبق هو إرتفاع معدل الطلب على الطاقة بمعدل كبيرة عن معدل زيادة العرض، وقد إنعكس ذلك في صورة إرتفاع إستعمال الطاقة. كما يؤدي قطاع الطاقة دورا محوريا في تحقيق التقدم والرفاهية للشعوب، حيث يمثل مصدرا مهما للدخل الوطني في العديد من دول العالم، فضلا عن الدور المهم الذي يلعبه، وسيظل، لتوفير الإحتياج العالمي من مصادر الطاقة، وعلى ضوء ما تقدم، تعتبر مصادر الطاقة المختلفة الشريان الرئيسي للإقتصاد العالمي، ولا يمكن تصور قيام حياة إقتصادية حديثة في غياب هذه المصادر، وعليه فقد كان لها دائما أهمية كبيرة سواء في التجارة الدولية أو في السياسات الإقتصادية الدولية. كما تعد مصادر الطاقة عصب الحياة، والمحرك الأساسي للتقدم الصناعي بصفة خاصة، والتقدم الإقتصادي بصفة عامة، وقد لعب العلم دورا كبيرا في تحويل الموارد الإقتصادية من شكلها الأولي إلى أشكال آخرى، تشبع وتلبي رغبات وحاجات المستهلكين، ونظرا للدور الهام والمتعاظم الذي تلعبه مصادر الطاقة في كافة الإقتصاديات، سواء أكانت متقدمة أو نامية، فقد حضي موضوع مصادر الطاقة بصفة عامة، بالدراسة والإهتمام على مستوى حكومات العالم.

ونتيجة لزيادة إستهلاك الطاقة في إطار سعي دول العالم لتلبية إحتياجاتها المتزايدة من الطاقة، فقد حذر العلماء والخبراء من إمكانية تعرض العالم بكافة دوله وقطاعاته لأزمة طاقة حقيقية، كما حذروا من الإفراط في الإعتماد على إستهلاك مصادر الطاقة الأحفورية كالفحم، والبترول، والغاز الطبيعي، لأن الزيادة في إستهلاكها أدى إلى ظهور مشكلة أخرى تتمثل في محدودية الإحتياطات، وإحتمال نضوب بعض الأنواع من الوقود الأحفوري في المستقبل القريب. ومن دون أدنى شك أن هذه الزيادة الهائلة في حرق الوقود المستخدم في إنتاج هذه الطاقة، قد سببت تلوثا للبيئة، والذي أدخل للبيئة الكثير من المكونات و المركبات الكيميائية والغازات السامة والنفايات ونواتج آخرى، مما ترك آثارا سلبية على البيئة وتوازنها، وما ترتب على ذلك من مشاكل بيئية عالمية خطيرة، كان أهمها تغير المناخ العالم وإرتفاع درجة حرارة الأرض، ولما شعرت البشرية بالخطورة المحدقة بالبيئة، تتابعت الإجتماعات والمؤتمرات الدولية من أجل التوصل إلى حلول لوقف الآثار السلبية لتدهور البيئة بشعار نحو نموذج طاقوي مستدام.

لقد كان لكل تلك الإنذارات والمشاكل الناتجة عن إستخدام الطاقة الأحفورية بمثابة الحافز للبحث عن البديل المناسب إقتصاديا وبيئيا لتخفيف الضغط على إستخدام الطاقة الحفرية من جهة، والحد من التلوث من جهة ثانية، وبالتالي لكي يكون إقتصاد المستقبل آمنا تقتضي الضرورة إذن إكتشاف مصادر جديدة تشكل بديلا في المدى المتوسط والبعيد، وإذا لم يتم إتخاذ خطوات فعلية وجادة في البحث عن مصادر بديلة للطاقة الأحفورية، حتما سيعاني العالم في المستقبل نقصا فادحا في موارد الطاقة.

إن المسألة ليست البحث عن طاقة بديلة فحسب، بل طاقة متجددة قادرة على دفع النمو الإقتصادي قدما وتأمين التوازن البيئي الضروري للحفاظ على التنوع الحيوي وإستمرار الحياة على سطح الأرض وتقنيات الحصول عليها وتوزيعها وإستخدامها. وفي ظل هذا الطرح تشكل الطاقة المتجددة أحد السبل المهمة من أجل تحقيق التنمية المستدامة في مجال الطاقة، لذلك نجد دولا عديدة إهتمت بتطوير هذا المصدر ووضعته هدفا تسعى لتحقيقه، ومن بين هذه الدول نجد ألمانيا التي تعتبر كتجربة رائدة في مجال التوسع في إستخدام البدائل المتجددة، كما يعد الشعب الألماني من أكثر شعوب العالم وعيا بالبيئة وضرورة الحفاظ على سلامتها عن طريق التركيز على إستخدام مصادر الطاقة البديلة التي لا تضر بالمناخ أو بجودة الهواء، هذه الفلسفة الحياتية دفعت الرأي العام الألماني إلى تأييد إجراءات الحكومات الألمانية في السنوات الثلاثين الأخيرة، التي قامت بدورها بإنشاء محطات لإنتاج الطاقة الكهربائية من مصادر متجددة بشكل مكثف في شتى أنحاء ألمانيا. وتعود منزلة ألمانيا المميزة وتفوقها التكنولوجي في مجال إستخدام الطاقة المتجددة، إلى التفوق العلمي ودوره في مواكبة أحداث تطورات العصر، علاوة على الخبرة الألمانية الطويلة في التعامل المثمر والجدي مع التقنيات المحافظة على البيئة بصورة عامة.

والأمر الذي يصعب تخيله هو أنه في الوقت الذي بدأت دول أوروبية في التحول نحو نظام طاقة منخفضة الكربون، فإنه يبدو أن الولايات المتحدة - التي تعد مشاركتها ضرورية في تحقيق أي ثورة عالمية على مستوى الطاقة- غير قادرة حتى على التحرك دون أن يتم دفعها نحو ذلك، وأخر ثورة طاقة أمريكية جاءت إستجابة لأزمة حظر النفط العربي في عام 1973 ومنذ ذلك الوقت تتركز سياسة الطاقة الأمريكية حول الدفاع عن إمدادات النفط وتأمينها. وهذا هو السبب الحقيقي الذي يجعل العديد من خبراء الطاقة يرون أن حدوث تغيير فعلي بنظام الطاقة العالمي أمر مستحيل ما لم تحدث صدمة خطيرة وكبيرة، وإذا لم تحدث هذه الصدمة فإن الولايات المتحدة ستواصل سياستها الحالية، الأمر الذي يمكن أن ينهي أي خطوة نحو إقتصاد طاقة أكثر تطورا.

والجزائر كأي بلد من بلدان العالم تولي إهتماما بالطاقات المتجددة، فهي كغيرها من الدول ستعاني حتما من المشاكل المرتبطة بالطاقة، بل وربما بصفة أشد، كون أن قطاع الطاقة في الجزئر يمثل مصدر التمويل الرئيسي للخزينة العمومية وشريان الإقتصاد ككل. إذ يبقى التحدي الكبير ينتظر الجزائر في ظل هذه المعطيات هو واقع الإقتصاد عند نفاذ البترول والغاز الطبعي، أو عند إكتشاف بدائل أخرى للطاقة في مناطق أخرى، مما جعلت الجزائر تهتم بالطاقة لأغراض التنمية المستدامة، بمعنى طاقة غير ناضبة من جهة وصديقة للبيئة من جهة أخرى.

لقد بات من المسلم به أن العالم في حاجة ملحة إلى تضافر الجهود، وأن يعم التكافل والتعاون بين جميع المجتمعات والأفراد، وأن تنهج المشروعات التنموية تنوع مصادر بين جميع المجتمعات وخاصة المتجددة والنظيفة لتوفير مستقبل أفضل للإنسان والمكان، إضافة إلى إستخدام تقنيات الطاقة المتجددة وإتباع سياسات لترشيد إستهلاك الطاقة وتحسين كفاءة إنتاجها وإستخدامها يمكنان الدول من زيادة إيصال الطاقة وخدماتها خاصة إلى المناطق الريفية، والتنوع في مصادر الطاقة ما ينتج عنه توفير في الوقود الأحفوري المستخدم، الأمر الذي يسمح بإستخدام العملات الصعبة التي تنفق على شراء النفط في الدول غير المنتجة له، في دفع عملية التنمية في المرافق الإقتصادية الأخرى. وأما في الدول المنتجة للنفط فسوف يستعمل الوقود الذي يتم توفيره في زيادة إمكانيات التصدير، وفي الحالتين سينتج عن ذلك عائد إقتصادي أكيد لجميع إقتصاديات تلك الدول.

➢ الإشكالية الأساسية لدراسة:

من خلال ما تقدم يمكننا صياغة معالم إشكالية بحثنا في التساؤل الجوهري الأتي:

إلي أي مدى يمكن إعتبار نمط الإستهلاك الطاقوي الحالي نموذجا لا يخدم الإستدامة والتوصل في عملية التنمية للأجيال الحالية والقادمة، في ظل عدم إستغلال المصادر البديلة والمتجددة للطاقة؟

➢ الإشكاليات الفرعية لدراسة:

يقودنا هذا التساؤل الجوهري إلى طرح مجموعة من التساؤلات الفرعية التي نوجزها فيما يلي:

1. ما طبيعة العلاقة بين التنمية المستدامة والمجالات المختلفة للطاقة؟؛
2. ما المقصود بالطاقة المستدامة والنظيفة، وكيف يمكن الإستفادة من إقتصادياتها في خدمة التنمية المستدامة، وهل بإمكانها أن تكون بديلا تاما للطاقة التقليدية؟؛
3. ما هي الإستراتيجية الطاقوية المثلى التي يجب تتبناها أي حكومة في العالم من أجل ضمان الإستدامة والتواصل في عملية التنمية؟؛
4. هل نمط الإستهلاك الطاقوي في الجزائر يخدم مفهوم التنمية المستدامة، وهل الجزائر معنية بتبني إستراتيجية طاقوية تسمح لها من تثمين قدراتها، ومواكبة التطورات العالمية؟.

➢ **فرضيات الدراسة:**

إن محاولة الإجابة على إشكالية البحث تقودنا إلى صياغة الفرضيات التالية:

1. التنمية المستدامة في مجال الطاقة هي عملية يحاول من خلالها التقليل من الإستفادة من مصادر الطاقة وتحقيق العدلة في توزيعها بين الأجيال الحالية والمستقبلية من جهة، واللجوء إلى مصادر آخرى للطاقة أكثر ديمومة؛

2. الطاقة المستدامة هي طاقة متجددة نظيفة بيئيا، وطاقة تقليدية لها أثر ضئيل على البيئة، كما أنها إحدى العناصر المشجعة لأهداف التنمية المستدامة متى حضيت بالإعتناء،

3. يتميز النموذج الطاقوي المعاصر بكونه نموذجا غير مستدام، مما يستدعي العمل على تكييفه مع متطلبات البيئة والتنمية، وهنا تبرز أهمية الطاقات المتجددة بإعتبارها طاقة مستدامة كأفضل بديل للطاقات التقليدية، فهي تسمح بالمزاوجة ما بين المصالح الإقتصادية والإجتماعية والبيئية، والإستعانة بها لا يعني الإستغناء عن الطاقة التقليدية؛

4. يمكن لإستراتيجيات الطاقة المنتهجة من قبل دول العالم، بما فيها الدول المنتجة للطاقة الأحفورية كالجزائر، أن تساهم في دمج البعد البيئي للوصول إلى نموذج طاقوي مستدام، وذلك بالإعتماد على مصادر طاقة نظيفة.

➢ **أهمية الدراسة:**

تكمن أهمية هذه الدراسة في أنها تلقي الضوء على أحد المواضيع الحساسة التي تهم حاضر ومستقل التنمية في العالم، ألا وهو الطاقة، وتزايد الإهتمام بهذا الموضوع في ظل الحديث عن التدهور الذي يعرفه كوكب الأرض، حيث يمثل نمط إنتاج وإستهلاك الطاقة أحد عوامل هذا التدهور، وهو ما يدعوا إلى البحث عن نموذج لمستقبل طاقوي مستدام يحقق الإنسجام بين أهداف التنمية الإقتصادية والمحافظة على الإطار العام للحياة والبيئة. كما تظهر أهمية الدراسة في الدور الهام والمتعاظم الذي تلعبه الطاقة في كافة إقتصاديات العالم، سواء أكانت متقدمة أو نامية من جهة، والطابع المميز لنموذج الإستهلاك العالمي من الطاقة الذي تسيطر عليه مصادر الطاقة الناضبة الأكثر تلويثا للبيئة من جهة أخرى، كما تلقي الضوء هذه الدراسة على خطورة ظاهرة تغير المناخ، وظهور المشاكل البيئية نتيجة التلوث البيئي الناتج عن الإستهلاك المفرط واللاعقلاني للطاقة الأحفورية، والتأكيد على الحلول البديلة من أجل الحصول على طاقة نظيفة ومستدامة.

إن كل هذه النقاط تؤكد أهمية الطاقة والمكانة التي تحتلها في الإقتصاد العالمي، لذا حضي موضوع الطاقة بالدراسة والإهتمام والبحث، إلا أن التفكير في إستراتيجية طاقوية متوازنة بيئيا تتماشى مع مفهوم التنمية المستدامة لم تنصب عليها الدراسات بالقدر الكافي، خاصة الجزائر وإستراتيجياتها الطاقوية في ظل التنمية المستدامة.

➢ أسباب ودوافع إختيار الموضوع:

ثمة أسباب متعددة دفعتنا إلى إختيار هذا الموضوع والبحث فيه، والتي تكمن فيما يلي:

1. يعتبر توفر الطاقة شرطا أساسيا وجوهريا لحدوث أي عملية تنموية، إلا أن ما يميز المصادر المعتمدة اليوم هو تعرضها للإستنزاف بشكل أصبح يهدد ديمومتها، لهذا السبب كان إختيارنا للموضوع من أجل التعمق وإزالة الكثير من الغموض وإضفاء الجديد عليها؛

2. إقبال الدارسين والباحثين على الدراسة والبحث في هذا الموضوع كان منصبا حول إمكانيات تحقيق الإستدامة في مجال الطاقة دون التركيز على السبيل والإستراتيجيات الطاقوية المؤدية إلى ذلك؛

3. إعتقاد الباحث بقدرة ترشيد إستهلاك الطاقة والبحث عن بدائل طاقوية متجددة ونظيفة على حل المعضلات والتحديات الإقتصادية والسياسية والأمنية التي تواجه إقتصاديات العالم في مجال أمن إمداد الطاقة، بل نعتبرها من أفضل الإستراتجيات الطاقوية لقيام نظام طاقوي مستدام؛

4. الميول الشخصي للخوض في المواضيع ذات الصلة بالتنمية المستدامة والطاقة ومختلف مقتضياتها؛

5. محاولة تحصيل البيانات والدراسات ذات الصلة بالموضوع، وإعادة صياغتها على نحو ما يكون مفيدا للدارسين والباحثين.

➢ الهدف من الدراسة:

تتمثل أهم أهداف الدراسة فيما يلي:

1. محاولة تسليط الضوء على الأساس النظري لتنمية المستدامة بمختلف جوانبها، إضافة إلى التطرق للموضوع الطاقة والتعريف بإمكانياتها العالمية والأهمية المتزايدة التي تكتسيها، إضافة إلى الآثار المترتبة عنها؛

2. محاولة إبراز العلاقة الموجودة بين الطاقة والبيئة من منظور التنمية المستدامة، حيث أن الإستخدام المفرط للطاقة التقليدية الرخيصة يحدث تلوثا في البيئة المحيطة، مما يخلف أثار سلبية على البيئة العالمية وتوازنها؛

3. محاولة نشر الوعي بترشيد إستهلاك الطاقة والتوسع في إستغلال الطاقة المتجددة وإحلالها محل المصادر التقليدية، إيمانا منا بأهميتها في إطالة عمر الوقود الأحفوري، وإتاحة فرصة الإستفادة منها للأجيال القادمة؛

4. محاولة تحليل لواقع الطاقة وتقييم التجارب في مجال إستدامتها، وإبراز نقاط القوة والضعف فيها، إضافة إلى إستشراف مستقبل الطاقة سواء على المستوى الدولي، أو على مستوى الجزائر.

5. محاولة الكشف عن إستراتيجية لإستخدام الطاقة متوفرة وذات تكلفة مناسبة، وأن تكون أمنة وسليمة من الناحية البيئية من قبل الدول سواء كانت مستهلكة أو منتجة للطاقة، بهدف الوصول إلى نظام طاقوي مستدام.

6. معرفة مكانة الطاقة المستدامة في الإقتصاد الجزائري، وتثمين إستراتيجية الجزائر في مجال ترشيد إستهلاك الطاقة وتطوير المصادر البديلة خدمة للتنمية المستدامة.

➢ **حدود الدراسة:**

إن محاولة الإجابة على إشكالية البحث، وإختبار مدى صحة الفرضيات، يدفعنا لوضع محددات وأبعاد الدراسة، التي تمثلت في الإطار المكاني، والذي إنتهجنا من خلاله نوعا من التدرج المكاني، فقد أخذنا بعين الإعتبار في دراستنا واقع الطاقة على المستوى العالمي، ثم إلى الجزائر، في حين شمل الإطار الزماني للدراسة فترات تاريخية عديدة لها علاقة بالموضوع، إلا أن التركيز في مجمل الدراسة إنصب على الفترة الممتدة من 2005 إلى 2013.

➢ **الدراسات السابقة في الموضوع:**

بعد المسح المكتبي لمختلف المراجع والمصادر المتعلقة بموضوع الطاقة وعلاقته بالتنمية المستدامة، لاحظنا أن الكتابة في هذا المجال كانت متوفرة نوعا ما، لكن تلك الدراسات تباينت من حيث منهجية التحليل، والنتائج التي تم التوصل إليها. وفيما يلي نشير إلى أهم الدراسات التي تمكنا من الإطلاع عليها:

الدراسة الأولى: لـــ اللجنة الإقتصادية والإجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا) سنة 2002[1]، بعنوان: تنمية إستخدامات الطاقة الجديدة والمتجددة؛ حيث ألقى هذا التقرير الموجزة الضوء على الإمكانات ومجالات إسهام مصادر الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة بدول الإسكوا؛ كما إستعرض الوضع لتطور تقنيات ونظم الطاقة المتجددة، وإمكانات إستخدامها على المستوى التطبيقي؛ كما قدم التقرير عرضا موجزا للتقدم الذي أحرزته الدول الأعضاء في المجالات المرتبطة بتنمية إستخدامات مصادر الطاقة المتجددة، والآفاق المستقبلية لإستخداماتها؛ فضلا عن المعوقات التي تواجه إنتشار هذه النظم. ومن خلال العرض الوارد في الورقة البحثية تبين لنا خلاصة مفادها، أن على الرغم مما بذلته الدول الأعضاء بالإسكوا من جهود كبيرة على محاور متعددة لتطوير تقنيات الطاقة المتجددة وتنمية إستخدام نظمها، وما توفر نتيجة لذلك من خبرات فنية وعملية متنوعة بين دول المنطقة، فإن إستخدام المصادر الجديدة والمتجددة لم يحقق الإنتشار المأمول، وما زال يتطلب تبني سياسات وإجراءات مشجعة لذلك.

الدراسة الثانية: لـــ *World Energy Council*[2] سنة 2013، بعنوان: *World Energy Resources*؛ حيث تطرق تقرير مصادر الطاقة العالمية الصادر عن مجلس الطاقة العالمي لوضع الطاقة التقليدية والمتجددة عالميا، من زاويا الإحتياطيات والإنتاج والإستهلاك في إحدى عشرة فصلا، والمشاكل الناجمة عن إستخدام الطاقة خاصة ظاهرة التلوث، إضافة إلى مسألة نضوب المصادر الطاقة التقليدية، وكذا مسألة الإستفادة من مصادر الطاقة المتجددة والبديلة للطاقة التقليدية. وخلص التقرير بنتيجة مفاده أن المصادر المتجددة مساهمتها ضعيفة جدا من إجمالي إنتاج وإستهلاك الطاقة في العالم مقارنة بالمصادر التقليدية.

[1] - اللجنة الإقتصادية والإجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، **تنمية إستخدامات الطاقة الجديدة والمتجددة**، الأمم المتحدة، نيويورك، 2002.

[2] - *World Energy Council, **World Energy Resources 2013**, London, United Kingdom, 2013.*

الدراسة الثالثة: لـــ علي لطفي[1] سنة 2008، بعنوان: الطاقة والتنمية في الدول العربية؛ ومن خـــلال هـــذه الدراسة توصل الباحث إلى نتيجة تمثلت في أن الإقتصاديات العربية تواجه تحديات حقيقية تقف حجر عثرة أمـــام الإستفادة من البترول الذي يعتبر أهم الثروات التي تملكها الدول العربية المنتجة له، وما لم تتخذ إجراءات ســـريعة وحاسمة للإستفادة من تلك الثروات فإن تهميش الإقتصاد العربي سوف يتصاعد، حيث إن الأمم في عصر العولمة لا ترث رخاءها، ولكنها تحققه بالعمل والإنتاج وبما تبذله من جهود لكي تخلق لنفسها مزايا تنافسية فريدة، وعوامل إنتاج مبتكرة، ومعدلات نمو متصاعدة، ولن يتسنى تحقيق ذلك دون إتخاذ إجراءات سريعة لتعزيز الأداء التنمـــوي بها، وعليه فالتقسيم الدولي الجديد هو تقسيم ديناميكي يتغير مع كل حراك تكنولوجي تحرزه أي دولة.

الدراسة الرابعة: لـــ خلود حسام حسنين حسن سنة 2008[2]، بعنوان: إقتصاديات الهيدروجين بين الطاقات المتجددة والتقليدية وإمكانية إستخدامه كوقود في العالم (مع التطبيق على مصر)؛ كان الهدف الرئيسي من هـــذه الدراسة هو محاولة الوصول إلى الإستخدام الأمثل لمورد الهيدروجين من الطاقة الجديدة والمتجددة والتقليدية المتاحة لمساندة خطط التنمية الإقتصادية الطموحة في مصر، وإكتشاف أساليب تقنية نظيفة لإنتاج الهيدروجين بإستخدام الحفرات والطاقة المتجددة لإحداث ثورة في الطريقة التي نمد بها السيارات والمنازل والشركات التجارية بالطاقـــة، وإمكانية إستخدام تلك الطاقة في التطبيقات النقل في مصر. وقد خلصت الدراسة بنتـــائج أهمهـــا، أن فعاليـــة الهيدروجين الإستهلاكية تبلغ ثلاث أضعاف فعالية البنزين من حيث المسافة التي تقطعها السيارة، وعليه هو مصدر الطاقة المرشح لأن يضع حدا لإعتماد العالم على النفط، ثم أنه سيحد بدرجة كبيرة من إنبعاث غاز ثاني أكســـيد الكربون من عوادم السيارات، ويخفف من إرتفاع درجات الحرارة عالميا.

الدراسة الخامسة: لـــ عمر شريف سنة 2007[3]، بعنوان: إستخدام الطاقات المتجددة ودورها في التنمية المحلية المستدامة (دراسة حالة الطاقة الشمسية في الجزائر)؛ كان الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو التوصل إلى أحسن الطرق البديلة لإحلال الطاقة التقليدية بالطاقات المتجددة، وهذا لفسح المجال للمزيد من التطبيقات الميدانية وخاصة في المناطق الريفية، إضافة إلى التقليل الضغوطات المفروضة من طرف المجتمع المدني للتخلص من التلوث والحياة في بيئة نظيفة مستدامة. وقد توصل الباحث إلى نتيجة مفادها أن الطاقة النظيفة والمتجددة رغم إنتاجها أحيانا يكون مصحوبا ببعض العيوب، إلا أن الضرر الناتج منها لا يقارن بالأثر الناتج من إستخدام الوقود الحفري الذي يخل كثيرا بالنظام البيئي المتوازن، والذي قد يؤثر في المستقبل تأثيرا كبيرا على أطراف نمو الحياة على سطح المعمورة.

[1] - علي لطفي، **الطاقة والتنمية المستدامة في الدول العربية**، المنظمة العربية للتنمية الادارية، القاهرة، مصر، 2008.

[2] - خلود حسام حسنين حسن، **إقتصاديات الهيدروجين بين الطاقات المتجددة والتقليدية وإمكانية إستخدامه كوقود في العالم (مع التطبيق على مصر)**، أطروحة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة عين شمس، مصر، 2008.

[3] - عمر شريف، **إستخدام الطاقات المتجددة ودورها في التنمية المحلية المستدامة (دراسة حالة الطاقة الشمسية في الجزائر)**، أطروحة دكتوراه، جامعة الحاج لخضر، باتنة، 2007.

الدراسة السادسة: لـــ حامد السعيد زرزورة ومنال كمال الدين حسين سنة 2005[1]، بعنوان: تكنولوجيا ترشيد إستهلاك الطاقة والحفاظ على البيئة؛ حيث يبين الباحث من خلال هذه الورقة البحثية أن برامج حفظ الطاقة وترشيد إستهلاكها الإستراتيجية تعتبر الأساس لدعم الإقتصاديات الوطنية وتسعى لإستحصال معامل إستهلاك للطاقة مناسب ومرن (وهو حصيلة تناسب معدل النمو في إستهلاك الطاقة ومعدل النمو الإقتصادي في المدى القصير). كما يشهد هذا المعامل إنخفاض في الدول المتقدمة رأسماليا وصناعيا، وإرتفاعا في البلدان النامية، حيث يترك إرتفاع هذا المعامل الآثار الضارة على التنمية الإقتصادية، بينما تتجه مؤشرات التقدم نحو تحسين معدلات الطاقة وتطوير أعمال إستخراج ومعالجة مصادر الطاقة.

الدراسة السابعة: لـــ علقمة مليكة وكتاف شافية سنة 2008[2]، بعنوان: تكنولوجيا ترشيد إستهلاك الطاقة والحفاظ على البيئة؛ وسعى الباحث من خلال هذه الورقة البحثية إلى إلقاء الضوء على مفهوم التنمية المستدامة وعرض أبعادها الإقتصادية في ظل عالم متغير يشهد العديد من الصراعات المتعددة الأبعاد، وذلك بالتركيز على حالة الجزائر وخاصة فيما تعلق بالبدائل المتاحة أمامها وهو ما سيساهم في ترشيد إستغلال الثروة البترولية بها في إطار قواعد التنمية المستدامة؛ كما توصل الباحث إلى نتيجة مفادها أن الجزائر من بين الدول التي تسعى جاهدة لتكريس مبدأ المحافظة على البيئة والتنمية المستدامة، ومن أجل ذلك تم وضع برنامج عمل يتمثل في المخطط الوطني المتعلق بالتهيئة والتنمية المستدامة، إضافة إلى السعي المتواصل للجزائر في مجال تطوير الطاقات البديلة من أجل المحافظة على مواردها البترولية الناضبة وإستغلالها وإدارتها بكفاءة وفاعلية بغرض دعم مسيرة التنمية المستدامة.

الدراسة الثامنة: لـــ محمد طالبي ومحمد ساحل حسين سنة 2008[3]، بعنوان: أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة (عرض تجربة ألمانيا)؛ وتهدف الورقة البحثية إلى بلورة حقيقة أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة، والتعرف على تجربة ألمانيا في هذا المجال والتي يمكن أن تستفيد منها العديد من الدول النامية والتي منها الجزائر؛ وقد توصل الباحثين إلى نتيجة مفادها أن ألمانيا تشهد إزدهارا كبيرا في مجال الطاقة المتجددة، حيث تسعى الحكومة الألمانية لحل المشكلات البيئية باللجوء إلى الطاقة المتجددة، ومنه التقليل من إستخدام الطاقة التقليدية والحد من إنبعاثات الغازات الضارة من أكسيد الكربون والنيتروجين والكبريت.

---

[1] - حامد السعيد زرزورة – منال كمال الدين حسين، **تكنولوجيا ترشيد إستهلاك الطاقة والحفاظ على البيئة**، مؤتمر الوطن العربي والتقنيات الحديثة للطاقة من أجل ازدهار البيئة، مركز بحوث التنمية التكنولوجية، جامعة حلون، القاهرة، 27-28 سبتمبر 2005.

[2] - علقمة مليكة – كتاف شافية، **الإستراتيجية البديلة لإستغلال الثروة البترولية في إطار قواعد التنمية المستدامة**، المؤتمر العلمي الدولي حول: التنمية المستدامة والكفاءة الإستخدامية للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس، سطيف، 07-08 أفريل 2008، المداخلة رقم 50.

[3] - محمد طالبي- محمد ساحل، **أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة-عرض تجربة ألمانيا**، مجلة الباحث، العدد 07، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر، 2008.

الدراسة التاسعة: لـــ بوعافية رشيد سنة 2012[1]، بعنوان: إستراتيجية الطاقة والبيئة في ظل التنمية المســـتدامة بالجزائر؛ وتوصل الباحث من خلال هذه الورقة البحثية إلى أن الجزائر إعتمدت بعدين أساسيين من أجل تحقيـــق إستراتيجيتها طاقوية، تعلق الأول بأولويات الإستجابة للمتطلبات الداخلية وتحقيق الإطار المعيشي بما يخدم التنمية المستدامة، أما البعد الثاني فكان من أجل زيادة القدرات الإحتياطية للجزائر من خلال دعم الشـــراكة الدوليـــة وإستقطاب رؤوس الأموال الأجنبية والتكنولوجيا الحديثة، وما ميز هذه الإستراتيجية عن الإستراتيجيات السابقة للجزائر كونها لم تغفل البعد البيئي للطاقة، وشرعت في برنامج لتطوير وإستخدام الطاقات النظيفة بما يحقق التنمية المستدامة، وعززت ذلك بإطار تنظيمي وتشريعي لتنفيذ هذه الإستراتيجية.

بناءا على ما سبق، يتبين لنا أن غالبية الدراسات السابقة تتشابه مع درساتنا في قضية الإرتباط بين الطاقة والتنمية والبيئة، كما تتقاطع معها من حيث البحث في إشكالية مدى درجة التلوث والمخاطر البيئية الناجمة عن زيادة إستخدام الطاقة التقليدية، إضافة إلى مدى إمكانية تطوير تقنيات البدائل النظيفة (الطاقة المتجددة) ونشر تطبيقاتها. غير أن دراستنا تختلف عن الدراسات السابقة من حيث محاولة وضع لإستراتيجية طاقوية بهدف الوصول إلى نظام طاقة مستدام، فقد أدى الإستهلاك المتزايد واللاعقلاني لمصادر الطاقة إلى إثارة الكثير من المخاوف المتعلقة بمستقبل التنمية نتيجة لمحدودية الموارد الطاقوية، ومن جهة أخرى تدفع العوامل البيئية وبشكل خاص الإحتباس الحراري والتغيرات المناخية، وبقوة نحو التحول إلى نموذج طاقوي نظيف مما جعل العديد من الجهات تدعو إلى تبني خيارات معينة لتحقيق هذا الهدف، لكن التحول ليس بالشيء السهل الذي يمكن أن يضمنه خيار معين، وعليه فإن أفضل طريقة لتبني نظام طاقة مستدام هو إيجاد أحسن توليفة من خيارات الاستدامة المتاحة، كما تختلف دراستنا عن الدراسات السابقة من حيث الحدود المكانية والزمانية.

➢ المنهج المستخدم والمتبع في إعداد هذه الدراسة:

إعتمدنا في دراستنا هذه على المزج بين المنهج التاريخي والمنهج الوصفي، فالمنهج التاريخي مـــن خـــلال عرضنا لمراحل تطور علاقة البيئة بالتنمية المستدامة، وكذا التطور التاريخي لمفهوم التنمية المســـتدامة، إضـــافة إلى التسلسل التاريخي لأهم القمم والمؤتمرات التنمية المستدامة، أما المنهج الوصفي فهو منهج يعتمـــد علـــى تجميـــع البيانات والمعلومات اللازمة حول الظاهرة المراد دراستها، وتنظيمها وتحليلها للوصول إلى نتائج يمكن تعميمهـــا، وإستنادنا لهذا المنهج كذلك كان بارزا من خلال الوصف والتحليل لواقع الطاقة في العالم والجزائر.

[1]- بوعافية رشيد، **إستراتيجية الطاقة والبيئة في ظل التنمية المستدامة بالجزائر**، المجلة العلمية للبحوث والدراسات التجارية، العدد الأول، كلية التجارة وإدارة الأعمال، جامعة حلوان، القاهرة، مصر، 2012، ص 158.

➢ **هيكل وتقسيمات الدراسة:**

بالإعتماد على المنهجية المتبعة، والأهداف المتوخاة من الدراسة، قسمنا البحث إلى أربع فصول.

الفصل الأول: تناولنا فيه موضوع الإطار العام للتنمية المستدامة، وضمناه مبحثين، تطرقنا في المبحث الأول إلى ماهية التنمية المستدامة حتى يمكن التعريف بها، وهذا بإعتبار أن التنمية المستدامة ما هي إلا تطور لمحتوى النمو الإقتصادي، التنمية الإقتصادية، والبيئة. أما المبحث الثاني والذي خصصناه لركائز التنمية المستدامة، فتناولنا في قسمه الأول الأهداف والمبادرات الدولية المساعدة على تحقيق أهداف التنمية المستدامة، إضافة إلى الأطراف الفاعلة والمؤثرة فيها، ثم تناولنا في قسمه الثاني الخصائص والمبادئ وأسس التنمية المستدامة، ثم أعقبناها بالأبعاد والمؤشرات والمستويات، وفي الختام بالتحديات وسياسات التنمية المستدامة.

الفصل الثاني: جاء بعنوان الطاقة ومصادرها لأغراض التنمية المستدامة وعالجناه ضمن ثلاث مباحث، تتطرقنا في المبحث الأول ماهية الطاقة وعلاقتها بالتنمية المستدامة، حيث تم تقسيمه إلى ثلاث أجزاء رئيسية، تضمن المطلب الأول ماهية الطاقة، أما المطلب الثاني فإنطوى على علاقة الطاقة بمسألة المحافظة على الموارد والبيئة، وفي الأخير إستعرضنا لمطلب إشرنا فيه إلى علاقة الطاقة بالتنمية المستدامة. أما المبحث الثاني فقد إشتمل على الطاقة الناضبة ومختلف مصادرها (البترول، الغاز الطبيعي، الفحم، الطاقة النووية)، وتم تقسيمه إلى أربع مطالب رئيسية، يتضمن كل مطلب مصدر من مصادر الطاقة الناضبة المذكور سلفا، ثم نحاول في كل مطلب تقديم دراسة تفصيلية حول ذلك المصدر الذي تم التطرق إليه. فيما تضمن المبحث الثالث الطاقة المتجددة ومختلف مصادرها (الشمسية، الرياح، المائية، الهيدروجينية، الحرارة الجوفية، الكتلة الحيوية)، وتم تقسيم تلك المصادر إلى أربع مطالب رئيسية، ونعرض في كل مرة مصدر من مصادر الطاقة المتجددة بشيء من التفصيل.

الفصل الثالث: فقد إشتمل على دراسة تحليلية لواقع إقصاديات إستغلال مصادر الطاقة وإنعكاساتها على النموذج الطاقوي في العالم والجزائر للفترة الممتدة بين (2005-2013)، وذلك من خلال ثلاث مباحث، جاء المبحث الأول بعنوان واقع إقتصاديات إستغلال مصادر الطاقة في العالم، حيث تم تقسيمه إلى ثلاث أجزاء رئيسية، تضمن المحور الأول الإنتاج العالمي لمصادر الطاقة، أما المحور الثاني فإنطوى على إستهلاك تلك المصادر، أما المحور الثالث فأشرنا فيه إلى إقتصاديات إستغلال الطاقة الكهربائية العالمية. أما المبحث الثاني فقد تناولنا فيه واقع إقتصاديات إستغلال مصادر الطاقة في الجزائر، حيث تم تقسيمه إلى ثلاث أجزاء رئيسية، تضمن المحور الأول الإنتاج الجزائري لمصادر الطاقة، أما المحور الثاني فإنطوى على إنتاج إستهلاك تلك المصادر، أما المحور الثالث فإستعرضنا إقتصاديات إستغلال الطاقة الكهربائية في الجزائر. وفي الأخير جاء المبحث الثالث الذي يهدف إلى محاولة التعرف على الانعكسات الناجمة عن إقتصاديات إستغلال مصادر الطاقة، حيث تم تقسيمه إلى ثلاث محاور رئيسية، تضمن المحور الأول أوجه الإختلال في نموذج إستغلال مصادر الطاقة، أما المحور الثاني فإنطوى على التلوث ومخاطره البيئية، وفي الأخير إستعرضنا العوامل المؤثرة على إستغلال مصادر الطاقة.

الفصل الرابع والأخير: جاء بعنوان إستراتيجيات الطاقة ورهانات النموذج الطاقوي المستدام وعالجناه ضمن ثلاث مباحث، تتطرقنا في المبحث الأول إلى السياسات والإستراتيجيات الطاقة المطبقة في العالم، مركزين على سياسة ترشيد إستخدام الطاقة، وسياسة تنمية المصادر المتجددة كخيار إستراتيجي نحو نظام طاقة مستدام. أما المبحث الثاني فقد تناولنا من خلاله إستراتيجيات وتجارب دولية في مجال إستدامة الطاقة، وتم تقسيمه إلى ثلاث أجزاء رئيسية، تضمن المحور الأول إستراتيجية الطاقوية للولايات المتحدة الأمريكية كتجربة رائدة في مجال ترشيد الإستهلاك، والمحور الثاني إنطوى على الإستراتيجية الطاقوية الألمانية كتجربة رائدة في مجال التوسع في إستخدام البدائل المتجددة، وفي الأخير إستعرضنا إستراتيجية الجزائر في إستدامة الطاقة. وختمناه بالمبحث ثالث يهدف في مضمنه إلى لدراسة التحديات والىفاق المستقبلية لطاقة المستدامة، حيث تم تقسيمه إلى ثلاث محاور رئيسية، تضمن المحور الأول الأبعاد التنموية للطاقة المستدامة، أما المحور الثاني فإنطوى على رهانات التي تواجه النظام الطاقوي المستدام، وفي الأخير نشير إلى مداخل تحقيق الإستدامة في الطاقة.

وأخيرا، توجنا عملنا هذا بخاتمة عامة تكون كحوصلة لما تم التطرق إليه في مختلف محاوره، وأعقبناها بالنتائج المتوصل إليها، إضافة إلى تقديم مجموعة من الإقتراحات والتوصيات قصد تجاوز ما أمكن من تحديات وعقبات الوصول لنظام طاقوي مستدام، وكذا تثمين نقاط القوة التي تنعكس جراء تطبيق ذلك النظام، وختمنا بآفاق للدراسة من خلال إقتراح مجموعة من الموضوعات البحثية.

➢ الصعوبات التي تلقاها الباحث:

وجهتنا عراقيل ومشاكل عديدة في إعداد هذا البحث، نوردها قصد لفت إنتباه أنظار المسؤولين من أجل تسهيل مهام الباحثين، وكذلك بغية تبصيرهم من أجل التعامل مع مثل هذه العقبات، ويمكن إبراز أهمها فيما يلي:

1. تضارب الإحصاءات أحيانا بإختلاف مصادرها، وفي بعض الأحيان في نفس المرجع.
2. محدودية المراجع التي تعالج الإستراتيجيات الطاقوية المستدامة كإستراتيجية ترشيد إستهلاك الطاقة والبحث عن البدائل المتاحة (الطاقات المتجددة)، ويرجع السبب في ذلك لحداثة الموضوع.
3. نقص المعاهد والمراكز الوطنية المتخصصة في مجال الطاقة بالجزائر، وإن وجدت فإننا نجدها تعالج الموضوع من نواحي فيزيائية وكيميائية وليس لها صلة بالجانب الإقتصادي، مما ينجر عنه إلى الإفتقار للكفاءات والكوادر متخصصة من أجل الإستفادة من خبراتهم في هذا المجال.

الفصل الأول

ماهية التنمية المستدامة

وركائزها

تمهيد :

لقد برز مصطلح التنمية المستدامة كمفهوم على أكثر تقدير مع نهاية العقد الأخير من القرن العشـــرين، على غرار تفاقم مشكلة التدهور البيئي، وبداية إصطدام مطالب حماية البيئة بمطالب التنمية الاقتصادية التي لم تأخذ بعين الإعتبار حاجات الأجيال المستقبلية ولا الإعتبارات البيئية التي عكرت صفوا حيـــاة الانســـان الطـــامح إلى الرفاهية. ولقد جاء مفهوم التنمية المستدامة كبديل موسع لمفاهيم تنموية سابقة؛ هذا المفهوم يعتبر بـــأن إشـــباع حاجات الحاضر والإرتقاء بالرفاهية الإجتماعية لا يمكن أن يكون على حساب قدرة الأجيال القادمـــة في تلبيـــة إحتياجاتها المادية والروحية، وذلك بالعمل على حفظ قاعدة الموارد الطبيعية بل زيادتها، كما يدعوا إلى ضـــرورة دمج البعد البيئي في السياسات التنموية الإقتصادية والإجتماعية، بمعنى آخر التنمية التي تأخذ في الإعتبـــار البيئـــة والإقتصاد والمجتمع.

إن تحقيق التنمية المستدامة أصبح هو الهدف الرئيسي للإستراتيجيات التنمية في القرن الحادي والعشرين، حيث إن أي محاولة جادة لتخفيض أعداد الفقراء وتوفير عمل منتج وحياة أفضل لأجيال الحاضر والمستقبل تتطلب نمو إقتصاديا مستداما بغية زيادة الإنتاجية والدخل، ولكن التنمية تحتاج إلى ما هو أكثر من مجرد النمو الإقتصادي، حيث أن تأمين التنمية المستدامة يتطلب إيلاء إهتمام لا بالنمو الاقتصادي وحده، بل كذلك بالقضايا الإجتماعية والبيئية فإذا لم يتم التصدي بصورة كاملة لإدارة البيئة والتنمية الإجتماعية بجانب النمو الاقتصادي فإن النمـــو في حد ذاته سيتعرض للمخاطر على المدى الطويل.

لذا من المفيد أن نتناول ضمن هذا الفصل التأصيل النظري لمفهوم التنمية المستدامة، وعرض التطور التاريخي الخاصة بها، وأهم أهدافها والمبادئ التي تقوم عليها، إضافة إلى أبعاد التنمية المستدامة (البعد الإقتصـــادي، البعـــد الإاجتماعي، البعد البيئي) والعلاقات المتبادلة بين هذه الأبعاد، مرورا بالخصائص والمستويات، لننتقل بعد ذلك إلى الجهود الدولية المبذولة من أجل تحقيق ذلك.

المبحث الأول: ماهية التنمية المستدامة

إن مفهوم التنمية المستدامة حديث رغم أن جذوره تمتد في الماضي البعيد، نظرا لعموميته وحداثة طرحه وتنوع معانيه في مختلف المجالات العلمية والعملية، فالبعض يتعامل مع المفهوم كرؤية أخلاقية والبعض الأخر يتعامل معه كنموذج تنموي جديد، وهناك أيضا من يرى بأن المفهوم عبارة عن فكرة عصرية للبلدان الغنية، وهذا ما أضفى على التنمية المستدامة نوع من الغموض، ولإزالة ذلك يتعين التعمق في التنمية المستدامة من خلال تسليط الضوء على بعض الجوانب المتعلقة بها.

المطلب الأول: مكانة البيئة في التنمية المستدامة

من خلال هذا المطلب سنحاول التعرض إلى المفاهيم الأساسية للبيئة، ثم نتطرق إلى علاقتها بالتنمية المستدامة.

أولا: مفاهيم أساسية حول البيئة

I. مفهوم البيئة:

1. البيئة لغة:

البيئة كلمة يونانية الأصل تعني البيت أو المنزل، وعلم البيئة المسمى بالأيكولوجيا ***ecology***[1] هو لفظ مشتق من اللغة اليونانية مكون من كلمتين؛ ***oikos*** وتعني سكن، ***logas*** وتعني علم أو دراسة[2].

➢ **تعريف البيئة وفقا لمعجم لسان العرب:** يعود أصل كلمة البيئة في اللغة العربية إلى الجذر "بوأ" الذي أخذ منه الفعل الماضي "باء"، كما جاء في معجم لسان العرب "باء إلى الشيء"، أي رجع إليه، وذكر المعجم نفسه معنيين قريبين من بعضهما البعض لكلمة "تبوأ"، الأول إصلاح المكان وتهيئته للمبيت فيه، والثاني بمعنى النزول والإقامة[3].

➢ **تعريف البيئة وفقا لمعجم العلوم الإجتماعية:** هي:"العوامل الخارجية التي يستجيب لها الفرد والمجتمع بأسره، إستجابة فعلية أو إستجابة إحتمالية وذلك كالعوامل الجغرافية والمناخية...والعوامل الثقافية التي تسود المجتمع وتؤثر في حياة الفرد والمجتمع"[4].

2. البيئة إصطلاحا: عموما تعددت التعاريف في هذا المجال، ونذكر منها:

تعرف البيئة بأنها:"مخزون أو مستودع للموارد الطبيعية والبشرية المتوفرة في مكان محدد وزمان معين، والمستخدمة لإشباع حاجات الإنسان"[5].

---

[1] - خالد مصطفى قاسم، **إدارة البيئة والتنمية المستدامة في ظل العولمة المعاصرة**، الطبعة الثانية، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2010، ص19.

[2] - محمد محمد الشاذلي- علي علي المرسي، **علم البيئة العام والتنوع البيولوجي**، دار الفكر العربي، الطبعة الأولى، مصر، 2000، ص06.

[3] - إبن منظور، **معجم لسان العرب**، دار المعارف، القاهرة، مصر، (بدون سنة نشر)، ص380.

[4] - نادية حمدي صالح، **الإدارة البيئية: المبادئ والممارسات**، المنظمة العربية للتنمية البشرية، مصر، 2003، ص54.

[5] - محمد صالح الشيخ، **الآثار الاقتصادية والمالية لتلوث البيئة ووسائل الحماية منها**، الطبعة الأولى، الدار الجامعية، مصر، 2002، ص16.

➢ **تعريف البيئة وفقا لهيئة الأمم المتحددة:** عرفت على أنها:"ذلك النظام الفيزيائي والبيولوجي الذي يحي فيه الإنسان والكائنات الأخرى، وهي كل متكامل وإن كانت معقدة تشمل على عناصر متداخلة ومترابطة"[1].

➢ **تعريف البيئة وفقا لمؤتمر ستوكهولم:** أعطى مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة البشرية المنعقد في ستوكهولم سنة 1972 للبيئة مفهوما وجاء على النحو التالي:"كل شيء يحيط بالإنسان"[2].

➢ **تعريف البيئة وفقا للإتحاد الأوروبي:** هي:"مجمل الأشياء التي تحيط بحياة الانسان وتؤثر في الأفراد والمجتمعات" وتشمل على الموارد الطبيعية من الهواء والماء والتربة (البيئة الطبيعية)، والمباني الحضرية (البيئة الحضرية)، والظروف المحيطة بمكان العمل (بيئة العمل)، وتشمل كذلك الكائنات الحية من نبات وحيوان والكائنات المجهرية[3].

II. النظام البيئي وخصائصه:

1. مفهوم النظام البيئي:

يعرف على أنه:"عبارة عن تفاعل عناصر البيئة وفق نظام يطلق عليه النظام البيئي"[4].

كما يعرف على أنه:"أي مساحة من الطبيعة بما تحتويه من كائنات غير حية في تفاعلها مع بعضها البعض وفقا لنظام دقيق ومنسق يسمح لها بأداء وظائفها على أكمل وجه"[5].

كما يقصد بالنظام البيئي:"تواجد المجمعات الحية ضمن وسط غير حي، وتتميز تلك الأنظمة بإتزان مرن يستوعب التغيرات في حدود طاقة سلاسلها ودوراتها، وإما تغيرات عميقة الأثر تؤدي إلى إرباك النظام البيئي بشكل لا يقدر معه أن يأخذ صورة الإتزان"[6].

2. خصائص النظام البيئي:

هناك مجموعة من الخصائص للنظام البيئي نوجزها فيما يلي[7]:

➢ **تعدد مكونات النظام البيئي:** وهي الكائنات الحية وغير الحية والمستهلكة والمحللة، والتي تتفاعل فيما بينها؛

➢ **التنافس والإفتراس:** تتواجد الكائنات أفرادا وجماعات في مواطن مختلفة تتزاحم فيها على الموارد؛

➢ **النمو:** تنمو معظم الفصائل الحيوانية طبقا لمعدل يحفظ أعدادها؛

➢ **الموطن:** هو مأوى الكائنات الحية الذي يتوفر فيه الغذاء، الماء، الهواء .... ؛

➢ **المعايشة والتطفل:** يعش كائن حي مع آخر للاستفادة منه ويفيده، أما التطفل يحصل منه دون أن يفيده؛

➢ **تعقد النظام البيئي:** ويرجع سببه إلى تعدد مكوناته وتفاعلها؛

➢ **توازن النظام البيئي:** النظام البيئي متوازن بطبيعته.

---

[1] - نجم العزاوي - عبد الله حكمت النقار، **إدارة البيئة – نظم ومتطلبات وتطبيقات ISO 14000**، الدار المسيرة، عمان، الأردن، 2007، ص94.

[2] - فتحي دردار، **البيئة في مواجهة التلوث**، الدار الأمل، الجزائر، 2002، ص13.

[3] - مشان عبد الكريم، **دور نظام الإدارة البيئية في تحقيق الميزة التنافسية للمؤسسة الإقتصادية – دار حالة مصنع الإسمنت عين الكبيرة SCAEK**، رسالة ماجستير، جامعة فرحات عباس، سطيف، الجزائر، 2013، ص04.

[4] - خالد مصطفى قاسم، **إدارة البيئة والتنمية المستدامة في ظل العولمة المعاصرة**، مرجع سابق الذكر، ص20.

[5] - عدلي علي طاحون، **إدارة وتنمية الموارد البشرية والطبيعية**، الدار الجامعية، مصر، 2003، ص17.

[6] - عبد الهادي الجوهري، **الأسرة والبيئة**، المكتب الجامعي الحديث، الإسكندرية مصر، 1998، ص153.

[7] - محمد عبد البديع، **الإقتصاد والتنمية**، الدار الأمين، الإسكندرية، مصر، 2006، ص32.

III. التوازن البيئي وإختلاله:

1. مفهوم التوازن البيئي:

يعرف بأنه:"قدرة هذه الطبيعة على البقاء دون تبدل"[1]؛ كما يقصد بالتوازن النظام البيئي"قدرة هذا النظام على العودة إلى وضعه الأول بعد كل تغيير يطرأ عليه دون خلل أساسي في تكوينه"[2].

2. مظاهر التوازن البيئي:

للتوازن البيئي **ستة (06)** مظاهر تعمل على إستمراره إذا تعرض لخلل وهي[3]:

- **البقاء:** إستمرار تواجد البيئة بالمظهر الذي وجدت عليه؛
- **التجدد:** إستعمال الموارد المتجددة في حدود قدرتها على التجدد؛
- **الإستقرار:** عدم تغيير معالم البيئة والمحافظة على قدرتها في استعادة توازنها؛
- **النقاء:** قدرة البيئة على إستيعاب كافة المخلفات التي تلقى فيها؛
- **التعايش:** تتفاعل الكائنات فيما بينها بشكل يضمن بقائها؛
- **النمو:** أن يكون متوازن ومتناسق مع مظاهر توازن البيئة التي سبق ذكرها.

3. إختلال التوازن البيئي:

إن اختلال البيئة، يعني إختلال أنظمتها البيئية على نحو تعجز فيه عن العمل طبقا لأنساقها الطبيعية، كما تعجز عن إستعادة توازنها التلقائي في زمن مناسب، وتطرب الأنظمة البيئية لأسباب طبيعية ترجع إلى البيئة أو إلى نشـــاط الإنسان. وهي الحالة التي بدأت تظهر جليا الآن والتي أدت بالبيئيين إلى دق ناقوس الخطر، كما أدت بالإقتصاديين إلى زيادة إهتمامهم بهذا العنصر الحيوي في الحياة الإقتصادية، فلا يمكن فصل البيئة عن الإقتصاد[4].

ثانيا: علاقة البيئة بالتنمية المستدامة

وهذا ما يعرف بمراحل تطور علاقة البيئة بمفهوم التنمية المستدامة، ويمكن التمييز بين **أربع (04)** مراحل زمنية متعاقبة، وهي مرتبة حسب التسلسل الزمني:

I. المرحلة الأولى: مرحلة تحقيق نمو إقتصادي بإستغلال أكبر قدر ممكن من الموارد البيئية

إمتدت هذه المرحلة من بداية الفكر الإقتصادي حتى الستينيات من القرن الماضي، إتسمت النظـــرة إلى البيئـــة خلال تلك الفترة على أنها مصدر لا ينضب ووعاء غير محدود من الموارد اللازمة لخدمة الإنسان، وإرتبطت هذه النظرة إلى البيئة بعدم ظهور مشكلة ندرة هذه الموارد، لذا لم يتعامل معها الإقتصاد[5]. علاوة على هذا فإن نمـــاذج النمو خلال هذه الفترة لم تأخذ كذلك في الحسبان الإعتبارات البيئية عند تفسيرها لأسباب النمو الإقتصادي[6].

---

[1] - زكريا طاحون، **إدارة البيئة نحو الإنتاج الأنظف**، سلسلة صون البيئية، جامعة عين شمس، مصر، 2005، ص73.

[2] - محمد عبد البديع، **الإقتصاد البيئي والتنمية**، الدار الأمين، الإسكندرية، مصر، 2006، ص38.

[3] - عبد القادر عويبنان، **تحليل الآثار الإقتصادية للمشكلات البيئية في ظل التنمية المستدامة-دراسة حالة الجزائر**، رسالة ماجستير، جامعة سعد دحلب، البليدة، 2008، ص17.

[4] - محمد عبد البديع، **إقتصاد حماية البيئة**، دار الأمين، الإسكندرية، مصر، 2002، ص41.

[5] - المرسي السيد حجازي، **تطور العلاقة بين الإقتصاد والبيئة: دراسة تحليلية**، مجلة الملك سعود، المجلد 08، العدد 16، 1996، ص278.

[6] - رمزي علي إبراهيم سلامة، **إقتصاديات التنمية**، الطبعة الثالثة، منشأة المعارف، الإسكندرية، مصر، 1990، ص381.

II. المرحلة الثانية: مرحلة تحقيق نمو إقتصادي مع حماية البيئة

إمتدت هذه المرحلة من أوائل الستينيات حتى أوائل السبعينيات، فبعد تفاقم المشكلة البيئية في الدول الصناعية أصبح من الضروري الإختيار بين البيئة والنمو الإقتصادي، لذا برزت العديد من التساؤلات حول إمكانية إستمرار الأنشطة الإقتصادية مع تزايد تأثيراتها السلبية على البيئة، وبما أن النمو الإقتصادي الهدف الأكبر للمجتمعات إتجه التفكير نحو محاولة التحكم في الخسائر البيئية مع إستمرار النشاط الإقتصادي كما كان عليه في المرحلة السابقة، وعليه فالتحليل الإقتصادي خلال هذه المرحلة ظل مبنيا على سياسة التحكم في التلوث، أي سياسة المنع عن طريق وضع مستويات مسموح بها للتلوث من منظور مدى قبولها إقتصاديا وليس من منظور صيانة النظام البيئي، ولتنفيذ المستويات المسموح بها من التلوث تم إنشاء وحدات حكومية مستقلة في مختلف الدول بهدف حماية البيئة[1].

III. المرحلة الثالثة: مرحلة تحقيق نمو إقتصادي مع إدارة الموارد البيئة

في هذه المرحلة، بدأ يظهر الإهتمام بالتوازن البيئي، حيث إستمرت من أوائل السبعينات حتى السنوات الأخيرة من الثمانينات من القرن الماضي، وبالتحديد منذ تقرير نادي روما عام 1972 حتى صدور تقرير لجنة بروتلاند عام 1987. وتميزت هذه المرحلة بظهور إختلال في التوازن البيئي لتفاقم المشكلات البيئية وإستنزاف الموارد الإقتصادية في الدول الفقيرة، لذا تطلب تغيير في نمط التعامل مع البيئية وظهرت فكرة إدارة البيئة وتتمثل في إدخال كل أنواع رأس المال (المادي، البشري، الإجتماعي، الطبيعي) في الحسابات الوطنية وعملية تخطيط الإستثمار[2].

IV. المرحلة الرابعة: مرحلة التنمية الإقتصادية البيئية (التنمية المستدامة)

بدأت هذه المرحلة من منتصف الثمانينات من القرن الماضي ولازالت تلقى رواجا كبيرا من قبل الإقتصاديين في الوقت الراهن؛ مضمون هذه المرحلة أنه لابد من وجود تكامل بين النظم الإقتصادية والبيئية والإجتماعية، وأن هناك قيدا جديدا على النمو الاقتصادي، وهو حجم رأس المال الطبيعي والعيني، إضافة إلى المستوى التكنولوجيا[3].

المطلب الثاني: إرتباط النمو الإقتصادي بالإستدامة

سنحاول التعرض للمفاهيم الأساسية للنمو الاقتصادي، ثم نتطرق إلى النمو المستدام كمدخل للتنمية المستدامة.

أولا: مفاهيم أساسية حول النمو الإقتصادي

I. مفهوم النمو الإقتصادي:

يقصد بالنمو الاقتصادي:"حدوث زيادة في الدخل الفردي وليس النقدي، هذا الأخير يشير إلى عدد الوحدات النقدية التي يتحصل عليها الفرد خلال فترة زمنية معينة عادة ما تكون سنة مقابل الخدمات الإنتاجية التي يقدمها"[4]

---

[1] - الطاهر خامرة، **المسؤولية البيئية والإجتماعية مدخل لمساهمة المؤسسة الاقتصادية في تحقيق التنمية المستدامة-حالة سوناطراك**، رسالة ماجستير، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، 2007، ص.ص21-22.

[2] - المرسي السيد حجازي، **تطور العلاقة بين الإقتصاد والبيئة: دراسة تحليلية**، مرجع سابق الذكر، ص287.

[3] - الطاهر خامرة، **المسؤولية البيئية والإجتماعية مدخل لمساهمة المؤسسة الإقتصادية في تحقيق التنمية المستدامة-حالة سوناطراك**، مرجع سابق الذكر، ص23.

[4] - عبد القادر محمد عبد القادر عطية، **إتجاهات حديثة في النمو**، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2003، ص11.

فيما يذهب بعض الإقتصاديين إلى أن النمو الإقتصادي يعني: "حدوث زيادة في إجمالي الناتج المحلي أو الدخل الوطني بما يحقق زيادة في متوسط نصيب الفرد من الدخل الحقيقي"[1]، وبالتالي فإن النمو الإقتصادي:"لا يعني فقط حدوث زيادة في الإجمالي الناتج بل لا بد وأن يترتب عليه زيادة في دخل الفرد الحقيقي، بمعنى أن معدل النمـــو لا بد وأن يفوق معدل النمو السكاني، حتى يحقق نموا إقتصاديا"[2].

ويعرفه **جون ريفوار *Jean Rivoire**:"بالتحول التدريجي للإقتصاد عن طريق الزيادة في الإنتاج أو الرفاهية بحيث الوضعية التي يصل إليها الإقتصاد هي في إتجاه واحد نحو الزيادة لهذه الأخيرة"[3]، كما عـــرف **جـــون أرو *Jean Arrous*** النمو الاقتصادي على أنه:"الزيادة المستمرة في كمية السلع والخدمات المنتجة مـــن طـــرف الفرد في محيط اقتصادي معين"[4].

II. قياس النمو الإقتصادي:

يقاس معدل النمو الإقتصادي بمعدل النمو في الناتج الوطني الحقيقي أو يقاس من خلال التعرف علـــى المتغيرات في الناتج الوطني الحقيقي أو الدخل الوطني الحقيقي عبر الزمن حيث يكون[5]:

$$\text{معدل النمو الإقتصادي} = \frac{\text{التغيرات في الدخل (الناتج) بين سنة المقارنة وسنة الأساس}}{\text{الدخل (الناتج) في سنة الأساس}} \times 100$$

ويميل الإقتصاديون للأخذ بمقياس معدل التغيير في الدخل الفردي الحقيقي بدلا من التغير في الدخل الوطني الخام للتعبير عن النمو الاقتصادي من منطق أن[6]:

$$\text{الدخل الفردي الحقيقي} = \frac{\text{الدخل الوطني}}{\text{عدد السكان}}$$

إضافة إلى ما سبق، هناك من يرى أن النمو الإقتصادي لن يكون موجبا إلا إذا كان معدل نمو الدخل الوطني أكبر من معدل النمو السكاني ويكتب بالعلاقة التالية[7]:

$$\text{معدل نمو الإقتصادي} = \text{معدل نمو الدخل الوطني} - \text{معدل نمو السكان}$$

---

[1] - إبراهيم العيساوي، **التنمية في عالم متغير**، الطبعة الأولى، دار الشروق، القاهرة، مصر، 2000، ص18.

[2] - محمد عبد العزيز عجيمية-إيمان عطية ناصف، **التنمية الإقتصادية**، دراسات نظرية وتطبيقية، قسم الاقتصاد، الإسكندرية، مصر، 2000، ص51.

[*] - باحث وصحفي فرنسي؛ ولد بقسنطينة عام 1966؛ وفي عام 1977 عادت العائلة إلى فرنسا؛ إشتغل في العديد من القنوات الفرنسية وله عدة برامج سياسية مشهورة.

[3]- *Jean Rivoire, **L'économie De Marché,Que Sais-Je?**, Edition Dahleb, Alger, 1994. P79.*

[**] - طبيب وصحفي وسياسي فرنسي؛ تحصل على شهادة الطب سنة 1900، وبعد تخرجه الطبي تحصل على عدة جوائز؛ عاش الفترة (1876-1935).

[4]- *Jean Arrous, **Les théories De La Croissance**, Edition Du Seuil, Paris, 1999. P09.*

[5] - بوعبد الله علي- السبتي وسيلة، **إشكالية التنمية الإقتصادية المستدامة**، الملتقى العلمي الدولي حول: أداء وفعالية المنظمة في ظل التنمية المستدامة، جامعة محمد بوضياف، المسيلة، 10-11 نوفمبر 2009، المداخلة رقم 208، ص03.

[6] - عبد المطلب عبد الحميد، **النظرية الإقتصادية تحليل جزئي وكلي للمبادئ**، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2001، ص467.

[7] - عبد القادر محمد عبد القادر عطية، **إتجاهات حديثة في التنمية**، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2000، ص11.

III. خصائص النمو الإقتصادي:

من خلال التعاريف السابقة للنمو الإقتصادي، يمكن إستخلاص الخصائص التالية[1]:

- تحقيق زيادة في متوسط نصيب الفرد من الدخل؛
- أن تكون الزيادة حقيقية وليست نقدية؛
- أن تكون الزيادة على المد الطويل.

IV. مراحل النمو الإقتصادي:

قام **والت ويتمان روستو *Walt Whitman Rostow**** بتقديم مقاربة تاريخية لعملية التنمية في البلـــدان العالم الثالث وذلك في كتابه مراحل النمو الإقتصادي عام 1960[2]، وقد فرق بين خمس مراحل وهي:

1. مرحلة المجتمع التقليدي: من أهم سيماته غلبة الطابع الزراعي البدائي على الحياة الإقتصادية، سيطرة التقاليد والأعراف الإجتماعية، غلبة النظرة البيئية ضيقة النطاق، سيادة الجماعات الأولية ذات النفوذ والسيطرة الإقطاعية.

2. مرحلة التهيؤ للانطلاق: تعتبر مرحلة إنتقالية يتهيأ فيها المجتمع للتخلص التدريجي من مرحلتـــه التقليديـــة إستعدادا لإستقبال مرحلة الإنطلاق، مع توفر شروط إقتصادية وسياسية وإجتماعية معينة لتهيئة مرحلة التـــهيؤ، فيتحول المجتمع من نظام الإقتصاد المعيشي الزراعي المتخلف إلى نظام معاملات إقتصاد السوق المتقدم، تشترط هذه المرحلة إنخفاض معدل المواليد كي لا تسيطر البطالة المقنعة، كما تشترط ظهور طبقة واعية أو قيادة جديدة تحظى بدعم المواطنين إيمانا منهم بضرورة التغيير وبناء مجتمع حديث[3].

3. مرحلة الإنطلاق: تعتبر مرحلة مهمة وحساسة حيث يتم فيها القضاء على القوى التي تعترض طريق النمو، وتشترط هذه المرحلة إرتفاع الإدخار ومعدل الإستثمار عند المواطنين بنسبة 5%- 10% من صـــافي الـــدخل الوطني، ثم تنمية قطاع أو أكثر من القطاعات الصناعية الرائدة، وتستغرق هذه المرحلة مابين عقدين إلى ثلاثة[4].

4. مرحلة النضج: في هذه المرحلة تصبح زيادة معدل الإنتاج يفوق نسبة الزيادة في معدل نمو السكان، ثم يبدأ الإقتصاد في إزدهار خاصة في المجال التجاري الدولي، فتزداد الصادرات وطاقة أفراد المجتمع الشرائية، وتســـتغرق هذه المرحلة قرابة الأربعين سنة.

---

[1] - فالي نبيلة، **التنمية: من النمو إلى الاستدامة**، المؤتمر العلمي الدولي حول: التنمية المستدامة والكفاءة الإستخدامية للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس، سطيف، 07-08 أفريل 2008، المداخلة رقم 16، ص02.

[*] - مؤرخ اقتصادي أمريكي؛ أشهر كتبه مراحل النمو الاقتصادي والذي ترجم إلى عديد اللغات؛ وعاش الفترة (1916-2003).

[2] - محمد عبد العزيز عجيمية- محمد على الليثي، **التنمية الإقتصادية: مفهومها، نظرياتها، وسياستها**، دار الجامعية، مصر، 2004، ص157.

[3] - فالي نبيلة، **التنمية: من النمو إلى الإستدامة**، المؤتمر العلمي الدولي حول: التنمية المستدامة والكفاءة الإستخدامية للموارد المتاحة، مرجع سابق الذكر، ص.ص02-03.

[4] - مدحت القريشي، **التنمية الإقتصادية: نظرياتها، وسياسات، وموضوعات**، دار وائل للنشر، الأردن، 2007، ص113.

5. مرحلة الإستهلاك الوفير: يتم الإنتقال النشاط الإقتصادي إلى قطاع الخدمات وصناعة التكنولوجيا المتقدمة في مختلف المجالات، وتقل نسبة العاملين في القطاعين الزراعي والصناعي التقليدي، وبتالي تشهد المجتمعات المتقدمة الرفاهية[1].

ثانيا: النمو الإقتصادي المستدام (النمو الأخضر)

I. مفهوم النمو المستدام:

في المؤتمر الوزاري الخامس للبيئة والتنمية في آسيا والمحيط الهادي المنعقد بسيؤول في مارس 2005، تم تبني وإعتناق مقاربة النمو الإقتصادي المستدام بيئيا، وهو ما أطلق عليه مصطلح النمو الأخضر[2].

➢ **النمو المستدام:** "هو إستراتجية إقليمية لتحقيق التنمية المستدامة على أساس مبدأ الكفاءة البيئية، ويشجع النمو الأخضر النمو في الناتج الداخلي الخام شرط صيانة وحماية التكامل والسلامة البيئية عند نقطة أو مستوى إلتقاء رغبات وإحتياجات الأغلبية الساحقة من المجتمع مع أقل مستوى من الآثار السلبية على البيئة"[3].

➢ **الكفاءة البيئية:** عرفها المجلس الجهوي للبيئة لمنطقة ***Québec*** على أنها:"مقاربة عملية موجهة للشركات من أجل تبني فكرة إضافة هدف تعظيم المردود البيئي أثناء وضع الأهداف والسير في طريق تحقيقها، هذه الأهداف الملحقة تتمثل في الكفاءة في إستخدام الموارد، والإستعانة بأساليب تصنيعية أقل تلوثا وتفرز نفايات بأعمال طاقات متجددة"[4]. وعليه تقوم إستراتجية الكفاءة البيئية على أساس ثلاث مبادئ رئيسية هي: إستخدام أقل للموارد من أجل إنتاج أكثر، وإستخدام كلي للموارد دون فضلات ضائعة، وإعادة التدوير والإستعمال[5].

II. أبعاد النمو المستدام: هناك أربعة أبعاد للنمو الأخضر، وهي:

1. إصلاح الضرائب البيئية:

➢ **الضريبة البيئية:** هي أداة قوية في يد المشرعين من أجل بناء نظام ضريبي ومن بعده إقتصاد كفؤ، فعال، مفيد إجتماعيا، ومستدام بيئيا، مفتاحه الأساسي وكلمة السر فيه هو تدويل التكاليف البيئية على الأنشطة الإقتصادية والإنتاجية على وجه الخصوص شرط أن التشكل عبء إضافي على المكلفين[6].

---

[1] - حلمي شحادة محمد يوسف، **إدارة التنمية**، الطبعة الأولى، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2001، ص.ص35-36.

[2]- *UNESCAP, **Green Growth at a Glance: The Way Forward For And The Pacific**, United Nations Publications, 2006. P09.*

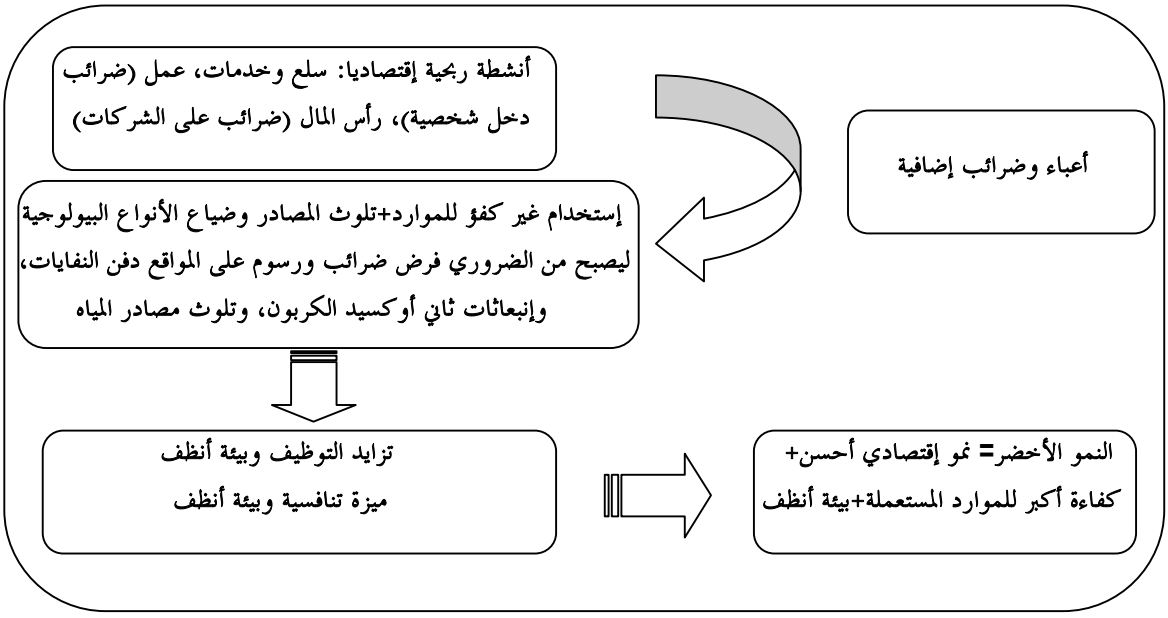
[3]- بيوض محمد العيد، **تقييم أثر الإستثمار الأجنبي المباشر على النمو الإقتصادي والتنمية المستدامة في الإقتصاديات المغاربية-دراسة مقارنة: تونس، الجزائر، المغرب**، رسالة ماجستير، جامعة فرحات عباس، سطيف ، 2011، ص95.

[4]- *Conseil Régional de L'environnement De La Montérégie, **Lexique Du Développement Durable**, Québec, Juillet 2003. P06.*

[5]- *Ian Barnes, **The Green Growth Approach For Climate Action**, For The 3rd Policy Consultation Forum of The Seoul Initiative Network On Green Growth: Green Growth And Sustainable Consumption And Production For Climate Action, United Nations Documents, 18-20 September 2008,Cebu, Philippines, P05.*

[6]- *UNESCAP, **Greening Growth in Asia The Pacific**, Follow-up To The World Summit On Sustainable Development: Taking Action On Regional Implementation Plan Sustainable Development In Asia And The Pacific 2006-2008, United Nations Publication, 2008,Thailand, Philippines, P21.*

شكل رقم (1.1): أثر الضرائب البيئية على النمو الأخضر



Source: *UNESCAP,* ***Greening Growth In Asia The Pacific****, OP.Cit, P21.*

من خلال الشكل رقم (1.1) يتبين لنا أن الممارسات والأنشطة الإنتاجية تفرز أضرارا بيئية كبيرة تكونت كنتيجة طبيعية وحتمية لغياب الرادع ألا وهو الضرائب الخضراء التي تحتم على المكلفين الإهتمام بالجوانب البيئية وأخذها بعين الإعتبار، حيث فرض مثل هذا النوع من الضرائب سيؤدي إلى ترويض الأنشطة التصنيعية حتى تصبح صديقة للبيئة، لتكون النتيجة في الأخير نمو إقتصادي أحسن، وكفاءة أكبر للموارد المستعملة، وبيئة أنظف وهو ما إتفق عليه بالنمو الأخضر.

2. بنية تحتية مستدامة:

يعتبر تصميم بناية خضراء من الأسباب التي تخفض من إستخدام الطاقة والمياه من طرف الإنسان بنسبة تتجاوز 30%[1]، لذا فإن التصميم والتنفيذ المناسبين للأبنية يؤديان إلى تحسين أداء الأبنية؛ كما أن ترشيد إستهلاك الطاقة وتحسين كفاءة إستخدامها في قطاع الأبنية معتمدة على التصرفات التي يقوم بها مستخدموا الأبنية وعلى كيفية إدارة الطاقة فيها[2].

3. التجارة المستدامة (الخضراء):

تم في **مؤتمر التجارة الخضراء والبيئة كفرصة للتجارة** في جوان 2007، إعتبار التجارة الخضراء كبعد ثالث للنمو الأخضر، حيث يتفرع عن مفهوم التجارة الخضراء معنيين للإستدامة هما[3]:

---

[1]- *UNESCAP,* ***Greening Growth in Asia The Pacific****, OP.Cit, P28.*

[2]- سماحي كامل السيد إبراهيم، **المردود البيئي والإقتصادي لترشيد إستخدام الطاقة والمياه في المنشآت العامة دراسة حالة على كلية التجارة – جامعة عين شمس**، رسالة ماجستير، معهد الدارسات والبحوث لبيئية، جامعة عين شمس، مصر، 2009، ص23.

[3]- بيوض محمد العيد، **تقييم أثر الإستثمار الأجنبي المباشر على النمو اللإقتصادي والتنمية المستدامة في الإقتصاديات المغاربية-دراسة مقارنة: تونس، الجزائر، المغرب**، مرجع سابق الذكر، ص.ص101-102.

- يكمن المعنى الأول للإستدامة في معناها التقليدي، وهو الحالة التي يمكن عندها للأنظمة أن تتحمل وتستمر، فهو يترجم رغبة كل رجل أعمال في أن تزدهر وتنمو أعماله وتكتسب القدرة على التنافس والإستمرار؛
- الآن أصبح للاستدامة معنى ثان يتجلى في تقييد العمليات التجارية بمبادئ التنمية المستدامة، والتي تنص على عدم الإضرار بقدرة الأجيال القادمة على توفير الرفاهية .

وبالتالي تسعى التجارة الخضراء إلى تقليل المدخلات للإستفادة من مخرجات تنافسية على الصعيد البيئي بالإعتماد على الكفاءة البيئية وأدوات التجارة الخضراء (على سبيل المثال شهادات الإيزو).

4. الإستهلاك والإنتاج المستدام:

تم تداول هذا المفهوم لأول مرة في قمة الأرض سنة 1992 المنعقدة بريو دي جانيرو، حيث تم عنونة الفصل الرابع من الأجندة 21 المنبثقة عن قمة بعنوان " **تغيير أنماط الإستهلاك**" ويرجع السبب الرئيسي في ذلك إلى التدهور المستمر للبيئة العالمية. ومن ثم عرفت الحكومات أن الإستهلاك المستدام قضية ضرورية تدخل في صلب النقاش حول التنمية المستدامة، ومن ذاك التاريخ إلى يومنا هذا إستضافت الحكومات العديد من المؤتمرات[1].

ويعرف الإنتاج والإستهلاك المستدام على أنه "إقتصاد مستمر وتطور إجتماعي يحترم حدود الأنظمة البيئية للأرض ويوفر إحتياجات وتطلعات الأفراد من أجل حياة أفضل حاليا ومستقبليا"، حيث شهد إجماع كلي للمنظمات الدولية على أن الإنتاج والإستهلاك المستدام هو:"عملية مراعاة للضوابط البيئية والإجتماعية والمتطلبات المستقبلية للأجيال القادمة أثناء إستهلاك السلع والخدمات وسعي الأجيال الحالية لتلبية إحتياجاتها المادية والمعنوية وتحسين ظروفها المعيشية"[2].

III. أهداف النمو المستدام: يسعى النمو المستدام إلى تحقيق الأهداف التالية[3]:

- تحسين إجراءات حماية الطبيعة والتنوع البيولوجي؛
- توسيع إستعمال الضرائب الخضراء؛
- ضمان إستمرار التوازنات البيئية إلى الأجيال القادمة؛
- تطوير وتسويق التكنولوجيا الخضراء؛
- الإدارة الكفؤ مصادر المياه، وكذا ترشيد إستهلاكها؛
- تحسين الإستدامة البيئية؛
- الترويج لحماية البيئة كفرصة للنمو الإقتصادي المستدام؛
- تطوير الأداء البيئي؛
- دعم وترقية الإستقلال عن الطاقات الناضبة من خلال تطوير طاقات نظيفة ومتجددة؛
- تخفيض التأثيرات السلبية الناجمة عن إستعمال وطرح المواد الضارة بالبيئة والإنسان؛
- جذب إستثمارات جديدة تلتزم بمبادئ والأطر البيئية.

---

[1]– *Tim Jackson-Laurie Michaelis,* ***Sustainable Consumption et production, Economic, Regeneration: Policies For Sustainable Consumption*** *, Sustainable Development Commission, 2003. P13.*

[2]– *OECD,* ***Promoting Sustainable Consumption: Good practices in OECD Countries****, OECD Publications ,Paris, 2008, P23.*

[3]- بيوض محمد العيد، **تقييم أثر الإستثمار الأجنبي المباشر على النمو الإقتصادي والتنمية المستدامة في الإقتصاديات المغاربية-دراسة مقارنة: تونس، الجزائر، المغرب**، مرجع سابق الذكر، ص.ص108-109.

المطلب الثالث: إرتباط التنمية الإقتصادية بالتنمية المستدامة

سنحاول في هذا المطلب التعرض إلى المفاهيم الأساسية للتنمية الاقتصادية، ثم نتطرق إلى علاقتها بالتنمية المستدامة.

أولا: مفاهيم أساسية حول التنمية الإقتصادية

I. مفهوم التنمية الإقتصادية:

إختلف تعريف التنمية الإقتصادية بين الإقتصاديين والكتاب إلا أنهم أجمعوا على أنها عملية مخططة ومقصودة تهدف إلى تغيير البنيان الهيكلي للمجتمع بأبعاده المختلفة لتوفير الحياة الكريمة لأفراد المجتمع، وبالتالي فهي عملية أشمل وأعم من النمو الإقتصادي الذي يهتم بالجانب الإقتصادي، عكس التنمية الاقتصادية التي تهتم بالجانب الاجتماعي، إضافة إلى الجانب الإقتصادي، وعليه فالتنمية الإقتصادية تعني قبل كل شيء النمو الإقتصادي، وهذا الأخير هو أهم عنصر في التنمية وليس أساسي، ولا يكفي وحده لضمان تحقيقها[1].

وقد عرف البعض التنمية الإقتصادية بأنها "عبارة عن مجموعة السياسات التي يتخذها مجتمع ويؤدي إلى زيادة معدلات النمو الإقتصادي إستنادا إلى قوة الذاتية، ويسمح تواصل هذا النمو وتوازنه بتلبية حاجات أفراد المجتمع، وتحقيق أكبر قدر ممكن من العدالة الإجتماعية"[2].

كما عرفت على أنها "العملية التي يحدث من خلالها تغير شامل ومتواصل مصحوب بزيادة في متوسط الدخل الحقيقي، وتحسن في التوزيع الدخل لصالح الطبقة الفقيرة، وتحسن في نوعية الحياة وتغير هيكلي في الإنتاج"[3].

وبناءا على ماسرد من تعاريف، يمكن إستنتاج التعريف التالية للتنمية الإقتصادية: "هي عملية حضارية شاملة لمختلف أوجه النشاطات في المجتمع بما يحقق رفاهية الإنسان وكرامته، والتنمية أيضا هي بناء للإنسان وتحرير له وتطوير لكفاءاته وإطلاق لقدراته للعمل والبناء، والتنمية الاقتصادية كذلك اكتشاف لموارد المجتمع وتنميتها والاستخدام الأمثل لها من أجل بناء الطاقة الإنتاجية القادرة على العطاء المستمر"[4].

II. أهمية التنمية الإقتصادية:

يمكن إبراز أهمية التنمية الإقتصادية من خلال العنصرين التاليين:

1. التنمية الإقتصادية وسيلة لتقليص الفجوة الإقتصادية والتقنية بين الدول النامية والدول المتقدمة:

إن تقليص الفجوة لا ينحصر على تقليص فجوة المتوسط الدخل الفردي، وإنما يتعداه إلى مجموعة من العوامل، على البلدان النامية وضع وإتباع إستراتجية مدروسة تمكنها من تجاوز تلك العوامل وتسمح لها بتحقيق تنمية إقتصادية وإجتماعية حقيقية لتضييق الفجوة بينها وبين الدول المتقدمة، ويمكن حصر العوامل في مجموعتين[5]:

---

[1] - جمعون نوال، **دور التمويل المصرفي في التنمية الإقتصادية: حالة الجزائر**، رسالة ماجستير، جامعة الجزائر، 2005، ص21.

[2] - محمد مدحت مصطفى- سهير عبد الظاهر أحمد، **النماذج الرياضية للتخطيط والتنمية المستدامة**، مكتبة الإشعاع والنشر والتوزيع، مصر، 1999، ص44.

[3] - عبد القادر محمد عبد القادر عطية، **إتجاهات حديثة في التنمية**، مرجع سابق الذكر، ص17.

[4] - محمد عبد العزيز عجيمية- محمد على الليثي، **التنمية الإقتصادية: مفهومها، نظرياتها، وسياستها**، مرجع سابق الذكر، ص20.

[5] - جمعون نوال، **دور التمويل المصرفي في التنمية الإقتصادية:** حالة الجزائر، مرجع سابق الذكر، ص25.

1.1. العوامل الاقتصادية: تمس الجانب الإقتصادي وتتمثل في:

- التبعية الاقتصادية؛
- سيادة نمط الإنتاج الواحد؛
- نقص رؤوس الأموال وتفاقم المديونية؛
- إنتشار البطالة؛
- ضعف البنيان الصناعي والزراعي؛
- ضعف الجهاز المصرفي.

2.1. العوامل غير الإقتصادية: تمس الجانب غير الإقتصادي وتتمثل في:

- الزيادة السكانية؛
- إنخفاض المستوى الصحي؛
- إنخفاض مستوى التعليم.

2. التنمية الإقتصادية أداة للإستقلال الإقتصادي:

التنمية الحقيقية لابد أن تقوم على الإستقلال الإقتصادي، وحصول البلدان على الإستقلال السياسي لا يعني القضاء على التبعية، وإنما الإستقلال الإقتصادي وحده يمكن البلدان النامية من تسخير مواردها لخدمة التنمية، إلا أن هذا لا يمنعها من التعامل مع البلدان المتقدمة والتي تبقى في حاجة إليها خاصة في الجانب التكنولوجي.

III. أهداف التنمية الإقتصادية:

يمكن حصر أهداف التنمية الإقتصادية في النقاط التالية:

- إقامة مجتمع يتمتع بأعلى مستويات المعيشة الطبية؛
- بناء قاعدة إقتصادية متنوعة بين قطاعات الصناعة، الزراعة، الخدمات؛
- تحقيق الوفرة الإقتصادية إلى جانب الرفاهية الاجتماعية[1]؛
- تحقيق الإستقلال الإقتصادي للدول النامية والقضاء على التبعية؛
- تأمين زيادة مستمرة في متوسط دخل الفرد لفترة زمنية طويلة؛
- تحسين فرص العدالة الإجتماعية، الإقتصادية، وفرص المشاركة السياسية؛
- إزالة جميع مظاهر التخلف كالفقر وضعف الفرص الإقتصادية... [2].

[1] - إبراهيم حسين العسل، **التنمية في الفكر الإسلامي: مفهوم، عطاءات، معوقات، أساليب**، الطبعة الأولى، المؤسسة الجامعية والنشر والتوزيع، مصر، 2006، ص.ص27-28.

[2] - زيروني مصطفي، **النمو الإقتصادي وإستراتجيات التنمية- حالة إقتصاديات دول جنوب شرق آسيا**، رسالة دكتوراه، جامعة الجزائر، 2000، ص14.

IV. تحديات التنمية الإقتصادية: عموما يمكن تصنيف التحديات إلى نوعين أساسيين هما:

1. التحديات الإقتصادية:

1.1. سوء إستغلال الموارد الطبيعية والبشرية:

البلدان المتخلفة وعلى الرغم من توفرها على الموارد العديدة والمتنوعة، فإن إستغلال تلك الموارد الطبيعية لا يتلاءم مع توفر تلك الثروات من جهة، ومع حاجات ومتطلبات البلدان المتخلفة وأفاق تطورها من جهة أخرى.

2.1. مشكلة تكوين رأس المال:

إن غالبية البلدان المتخلفة تتميز أساسا بندرة رأس المال وسوء إستخدامه وقلة محدودية تراكمه، بإستثناء بعض الدول البترولية، والحقيقة أن التكوين رأس المال يعني الإدخار وكذا تحقيق الإستثمار[1].

3.1. التخلف التكنولوجي:

إن التقدم التكنولوجي ركيزة أساسية للتنمية غير أن كل الدلائل تشير إلى هبوط مستوى التكنولوجيا في الدول المتخلفة، وأن الفجوة قد إتسعت بين هذه الدول وبين الدول الصناعية المتقدمة[2].

4.1. التبعية الإقتصادية:

إن معظم البلدان المتخلفة خضعت لفترات طويلة من السيطرة الإستعمارية المباشرة، وقد حصلت على إستقلالها السياسي بعد نضال مرير، وهذا الإستقلال لا يكون كاملا وفعالا إلا بإستكمال إنجاز الإستقلال الإقتصادي لتلك البلدان، خاصة وأن أغلبها لم تتمكن من التخلص من مظاهر التبعية الإقتصادية[3].

2. التحديات الإجتماعية:

1.2. العامل الديموغرافي:

يمثل العامل الديموغرافي أحد العوائق الأساسية التي تقف في طريق النمو الإقتصادي للدولة، حيث أن نمو السكان بمعدلات سريعة ومتزايدة يلغي أثر الزيادة في الإنتاج والدخل[4].

2.2. إنخفاض المستوى الصحي:

تتميز البلدان المتخلفة بإنخفاض المستوى الصحي فيها رغم النهضة التطورية التي حصلت لديها في هذا المجال مقارنة بما هو حاصل لدى البلدان المتقدمة.

3.2. إنخفاض المستوى التعليمي مع إرتفاع نسبة الأمية:

رغم التطور والتقدم الذي حصلت عليه البلدان المتخلفة في مجال التعليم بمختلف مراحله، إلا أن هذه البلدان لازالت متميزة بتخلفها عن البلدان المتقدمة في مجالات التعليم وخاصة العلوم والمعارف العلمية[5].

---

[1]- محمد أحمد دوري، **التخلف الإقتصادي**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1985، ص16.
[2]- حسين عمر، **التنمية والتخطيط الإقتصادي**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1985، ص42.
[3]- محمد أحمد دوري، **التخلف الإقتصادي**، مرجع سابق الذكر، ص.ص 16-23.
[4]- حسين عمر، **التنمية والتخطيط الإقتصادي**، مرجع سابق الذكر، ص45.
[5]- محمد أحمد دوري، **التخلف الإقتصادي**، مرجع سابق الذكر، ص.ص 35-36

4.2. المعتقدات والتقاليد الإجتماعية:

إن ما يؤخر عملية التنمية ما ترسف فيه الدول المتخلفة من أغلال المعتقدات البالية والتقاليد الإجتماعية والنظم التي تحول دون أي تقدم مادي[1].

ثانيا: علاقة التنمية الإقتصادية بالتنمية المستدامة

يمكننا التمييز بين **أربعة (04)** مراحل رئيسية لتطور مفهوم التنمية الاقتصادية وهي:

I. المرحلة الأولى: التنمية والنمو، وجهان لعملة واحدة

لقد إمتدت هذه المرحلة منذ نهاية الحرب العالمية الثانية وحتى منتصف الستينيات من القرن العشرين، وتميزت بالإعتماد على إستراتجية التصنيع كوسيلة لزيادة الدخل الوطني، وتحقيق معدلات نمو إقتصادي مرتفعة[2]. ويعد نموذج **والت ويتمان روستو *Walt Whitman Rostow*** المعروف بإسم مراحل النمو الإقتصادي أحد النماذج المشهورة التي تعكس عملية التنمية في هذه المرحلة[3].

II. المرحلة الثانية: التنمية، وفكرتي النمو والتوزيع

شملت هذه المرحلة نهاية الستينيات حتى منتصف العقد السابع من القرن العشرين، حيث أصبح مفهوم التنمية يشمل أبعادا إجتماعية بعدما كان يقتصر على الجوانب الإقتصادية فقط[4]، وساد في هذه المرحلة نموذج **سيرز *Seers*** والذي يرى أن التنمية في أي دولة تكمن في مكافحة الثلاثي الخطير (الفقر، البطالة، اللامساواة في التوزيع) ويجزم أنه لا يمكن الحديث عن التنمية في أي دولة تفاقمت فيها تلك المشاكل، حتى لو تضاعف الدخل الوطني ونصيب الفرد منه. بالإضافة إلى ذلك عرفت هذه المرحلة نموذج **ميشيل تودارو *Michael Paul Todaro*** الذي يختصر عملية التنمية في ثلاث أبعاد (إشباع الحاجات الأساسية، إحترام الذات، حرية الإختيار)[5].

III. المرحلة الثالثة: التنمية الإقتصادية والإجتماعية الشاملة/المتكاملة

إمتدت هذه المرحلة من منتصف السبعينات إلى غاية منتصف الثمانينات من القرن العشرين، حيث عرف فيها مفهوم التنمية الشاملة التي تهتم بجميع جوانب المجتمع وحياة أفراده[6]. وما كان يعاب على هذا النوع من التنمية أنها تعالج كل جانب من جوانب تنمية المجتمع بصفة مستقلة عن الجوانب الأخرى، مما جعلها لا تحقق أهدافها في كثير من المجتمعات، وكان سببا في ظهور نوع جديد من التنمية وهو التنمية المتكاملة التي تسعى إلى تنمية المجتمع في إطار تكامل قطاعي ومكاني، أما الجانب البيئي لم يضحى بأي إهتمام في هذه المرحلة[7].

---

[1] - محمد أحمد دوري، **التخلف الإقتصادي**، مرجع سابق الذكر، ص37.

[2] - عثمان محمد غنيم-ماجدة أبوزنط، **التنمية المستدامة: فلسفتها، وأساليب، وأدوات قياسها**، الطبعة الأولى، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 2007، ص19.

[3] - الحداد عوض، **الأوجه المكانية للتنمية الإقتصادية**، دار الأندلس، مصر، 1993، ص36.

[4] - عثمان محمد غنيم-ماجدة أبوزنط، **التنمية المستدامة: فلسفتها، وأساليب، وأدوات قياسها**، مرجع سابق الذكر، ص20.

[5] - عثمان محمد غنيم، **مقدمة في التخطيط التنموي الإقليمي**، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2007، ص.ص 26-55.

[6] - زكي رمزي، **المشكلة السكانية وخرافة المالنوسية الجديدة**، مجلة عالم المعرفة، العدد 84، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، 1984، ص435.

[7] - عثمان محمد غنيم-ماجدة أبوزنط، **التنمية المستدامة: فلسفتها، وأساليب، وأدوات قياسها**، مرجع سابق الذكر، ص21.

IV. المرحلة الرابعة: التنمية المستدامة

تمتد هذه المرحلة من النصف الثاني من الثمانينات القرن الماضي حتى يومنا هذا، حيث شهدت هذه المرحلة تزايد الإهتمام بتصاعد عدد الفقراء وتدهور أوضاع البيئة ووجود رابط بينهما، فطرح منهج التنمية المستدامة بهدف المحافظة على الموارد والبيئة للأجيال التي ستقطن العالم مستقبلا وتنمية الموارد البشرية وتلبية الحاجات الأساسية على نحو أفضل[1].

المطلب الرابع: التنمية المستدامة: بين المفهوم ومسارها التاريخي

أول ما برز مصطلح "التنمية المستدامة" ضمن تقرير برونتلاند خلال سنة 1987، والذي يعد الولادة الحقيقية لمفهوم التنمية المستدامة الذي أصبح الآن واسع التداول، وللتعمق في ذلك يتعين معالجة التطور التاريخي للتنمية المستدامة، ثم التطرق إلى مفهومها.

أولا: كرنولوجيا تطور مفهوم التنمية المستدامة

يعتبر مفهوم التنمية المستدامة أهم تطور في الفكر التنموي الحديث، وأبرز إضافة إلى أدبيات التنمية خلال العقود الأخيرة، وقبل الحديث عن تعريف التنمية المستدامة من المفيد إستعراض كرنولوجيا تطور المفهوم.

➢ **1915**: نادت الجمعية الكندية لحماية البيئة بضرورة صيانة الدورة الطبيعية، حيث أشارت إلى أن ما يتم إستعماله هو ليس رأس المال الطبيعي وإنما فوائده الناجمة عنه، والإستمرار بإستعماله بنفس الوتيرة سيرهن إمكانيات الإستفادة منه بالنسبة للأجيال القادمة[2]؛

➢ **1917**: يعتبر ملتقى **فونكس** بسويسرا أول إعتراف بمفهوم الإيكوتنمية، أي البحث عن السبل الكفيلة لتوفيق بين منطق الإنتاج الإقتصادي وإحترام البيئة، مما أدت إلى ظهور طرفين متعارضين، الطرف الأول يرى أن البيئة هي إختراع الدول المصنعة لمنع تصنع الدول الفقيرة، أما بالنسبة للطرف الثاني فيرى أنه يجب حالا إيقاف النمو لكي لا نجد أنفسنا أمام أحد الحلين: إما أن نموت بسبب التلوث، أو بسبب إنعدام الموارد، وخلصت إلى المطالبة بحل وسط وهو ضرورة التنمية مع الإحتراس من تخريب البيئة والإستعمال غير المعقلن للموارد[3]؛

➢ **1923**: عقد المؤتمر العالمي لحماية الطبيعة والذي إقترح ضرورة الموازنة بين حماية البيئة وإستعمال الموارد الطبيعية[4]؛

---

[1] - محمد محمود الإمام، **السكان والموارد البيئية والبيئة والتنمية، التطور التاريخي**، الموسوعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة، المجلد الأول، ط01، الدار العربية للعلوم، بيروت، لبنان، 2006، ص358.

[2]- *D'humiers Patrick, **Le Développement durable- Le Management De Lentreprise responsable** , Editions D'organisation, France, 2005, P106.*

[3]- *Frank Dominique Vivien, **Jalons Pour Une Histoire De La notion De Développement Durable** , Revue: Mondes en Développement, Vol 31, 2003, PP 5-21.*

[4]- *D'humiers Patrick, **Le Développement Durable- Le Management De L'entreprise Responsable**, OP.Cit, P106.*

➢ **1948**: إنشاء الإتحاد العالمي للحفاظ على الطبيعية، ومقره سويسرا؛

➢ **1950**: الإتحاد العالمي للحفاظ على الطبيعية ينشر أول تقرير حول البيئة العالمية وكان هدفه دراسة حالة ووضعية البيئة في العالم، وقد إعتبر هذا التقرير الرائد خلال تلك الفترة في مجال المقاربات المتعلقة بالمصالحة بين الإقتصاد والبيئة في ذلك الوقت[1]؛

➢ **1960**: إجتماع روما والذي أوضح الأخطار الناجمة عن النمو الديموغرافي والإقتصادي السائد، وكذا إستنزاف الموارد[2]؛

➢ **1968**: تم تأسيس نادي روما، وهو منظمة دولية غير حكومية مختصة بدراسة مشاكل العالم السياسية والإجتماعية والثقافية والبيئية والتكنولوجية[3]، حيث ضم عدد من العلماء والمفكرين والإقتصاديين، وكذا رجال الأعمال من مختلف أنحاء العالم، ودعى هذا النادي إلى ضرورة إجراء أبحاث تخص مجالات التطور العلمي لتحديد حدود النمو في الدول المتقدمة[4]. كما تم في نفس السنة إنعقاد الدورة الخامسة والأربعين للمجلس الإقتصادي والإجتماعي (الأمم المتحدة)؛ أين تم الإقرار بضرورة التحرك على المستويين الوطني والدولي للحد من المخاطر البيئية، كما دعا هذا المجلس إلى إنعقاد مؤتمر عام 1972 وتم تشكيل لجنة تحضيرية له[5]؛

➢ **1972**: عرض نادي روما تقرير بعنوان **حدود النمو** "*the limits to growth*"، وذلك نتيجة لظهور إحتمال نقص جوهري في الموارد غير المتجددة مثل البترول، الغاز الطبيعي، وبعض المعادن[6]، والتقرير عبارة عن نموذج رياضي يدرس العلاقة بين خمسة متغيرات أو إتجاهات عالمية بارزة (إستنزاف الموارد الطبيعية، النمو السكاني، التصنيع، سوء التغذية، تدهور البيئة)، وقد كان الهدف منها هو دراسة العلاقة المتبادلة بين هذه المتغيرات وإتجاهات المستقبلية لفترة زمنية تمتد إلى 30 عاما[7].

كما قام نادي روما بنشر تقرير مفصل حول تطور المجتمع الإنساني وعلاقة ذلك بإستغلال الموارد الطبيعية، والتوقعات حتى سنة 2100 بعنوان "*the First global revolution*"، ومن أهم ما خرج به هذا التقرير أنه سوف يحدث خلل كبير خلال القرن 21 بسبب التلوث البيئي وإستنزاف الموارد الطبيعية بشكل غير عقلاني لا يخدم مصالح الأجيال المستقبلية[8].

---

[1]- *Catherine Aubertin et Franck Dominique Vivien,* ***Le Développement Durable Enjeux Politiques Economique et Sociaux*** *, La Documentation Française, IRD Edition, Paris, France, 2005, P45.*

[2]- *Hameoum Khaled,* ***Développement Durable et PME- Introduction Du Concept de: Production Plu Propre, La Conférence De L'industrie et L'environnemen*** *, Annaba, 2007, P03.*

[3]- زينب فؤاد عبد اللطيف إبراهيم، **آليات تفعيل تطبيق التنمية المستدامة في الإقتصاد المصري**، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة عين شمس، القاهرة، مصر، 2010، ص03

[4] - عمار عماري، **إشكالية التنمية المستدامة وأبعادها**، المؤتمر العلمي الدولي حول: التنمية المستدامة والكفاءة الإستخدامية للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس، سطيف، 07-08 أفريل 2008، المداخلة رقم 03، ص02.

[5]- *A.kiss Jean – Didier sicault,* ***La Conférence Des Nations Unies Sur L'environnement*** *, Stockholm, 5-16 Juin 1972, P607.*

[6]- *Meddows,* ***Beyond The Limits****, Chelsea Green Publishing Company ,Vermont, USA, 1992, P35.*

[7] - محمد عبد البديع، **الإقتصاد البيئي والتنمية**، مرجع سابق الذكر، ص294.

[8]- *J.Ernult et A.Ashta,* ***Développement Durable, Responsabilité Sociétale De L'entreprise, Théorie Des Parties Prenantes: Evolution et Perspectives*** *, Cahiers Du CEREN 21, Groupe ESC Dijon Bourgogne, France, 2007, P06*

كما شرح التقرير أيضا فكرة محدودية الموارد الطبيعية (المتجددة وغير المتجددة)، وأنه إذا إستمر تزايد معدلات الإستهلاك الحالية فإن الموارد لن تفي بإحتياجات المستقبل وتهدده[1]؛

➢ **05-16 جوان 1972**: تم عقد قمة الأمم المتحدة حول البيئة الإنسانية في ستوكهولم (السويد)، والذي كان بمثابة خطوة نحو الإهتمام العالمي بالبيئة من خلال مناقشة الأمم المتحدة للمرة الأولى في هذا المؤتمر للقضايا البيئية وعلاقتها بواقع الفقر وغياب التنمية في العالم، وفي هذا الحدث التاريخي تم تدارس العلاقة المتدهورة بين البيئة وسكانها، كما تم بحث قضايا مهمة مثل ضبط التلوث، إستعادة الغابات، التخطيط المتكامل للتنمية، النمو السكاني، التعاون الدولي والتعليم البيئي[2]؛

➢ **1974**: إعلان كوكويوك *Cocoyoc Declaration* ***** والذي أوضح أهمية إحترام ومراعاة (القيد الداخلي) المرتبط بإشباع الحاجات الأساسية للإنسان، و(القيد الخارجي) المرتبط بقدرة الأرض على الحمل؛

➢ **1976**: قامت لجنة من كبار الشخصيات العالمية المهتمة بالأوضاع الإقتصادية والتي كان منسقها جان تينبرجين *Jan Tinbergen* ****** بوضع تقرير بعنوان"*Rio:Reshaping the International Order*"، قدم إلى نادي روما، حول إعادة صياغة النظام العالمي بهدف تناول موضوع غاية في الأهمية بالنسبة إلى الأجيال الحالية والمستقبلية هو موضوع إزالة الظلم الواضح والمتواصل في نظام العلاقات الدولية بين الدول والشعوب بغية إنشاء نظام دولي جديد يصبح فيه الجميع حق غير قابل للتنازل في حياة لائقة ومريحة[3]؛

➢ **19 أوت-09 سبتمبر1977**: تم عقد قمة الأمم المتحدة حول التصحر في نيروبي (كينيا)، كما تم التطرق فيه إلى المسائل المتعلقة بالبيئة والتنمية، وكذا الإرتفاع المحسوس لسكان العالم، ودعى المؤتمر إلى بذل الجهود والتعاون الدولي والإقليمي في هذا الإطار للحد من إنتشار الفقر والتلوث[4].

➢ **1980**: قام الإتحاد العالمي للحفاظ على الطبيعية، بوضع إستراتجية دولية للمحافظة على البيئة، كما إستعمل لأول مرة مصطلح التنمية المستدامة بهذا الشكل"*Sustainable Development*" في مناقشة الفكرة القائلة: "إذا لم يتم حماية كل من خصوبة التربة ومعدل الإنتاج للكوكب، فان هناك خطر على مستقبل البشرية"[5]؛

➢**1982**: وضع برنامج الأمم المتحدة للبيئة تقريرا عن حالة البيئة في العالم، وكانت أهمية التقرير أنه كان مبنيا على وثائق علمية وبيانات إحصائية أكدت الخطر المحيط بالعالم، كما حذر التقرير من أن إستمرار الإنبعاثات سيخلق تغييرا في المناخ مما يؤدي إلى ذوبان الجليد القطبي فتطمس بذلك المدن الساحلية[6]؛

---

[1] - سحر قدوري الرفاعي، **التنمية المستدامة مع تركيز خاص على الإدارة البيئية**، المؤتمر العربي الخامس للإدارة البيئية، تونس، سبتمبر 2006، ص22.

[2] - رجب سعد السيد، **ستوكهولم، ريو، كيوتو، جوهانسبرغ منعطفات كبيرة في رحلة قصيرة**، مجلة القافلة، المجلد 56، العدد الأول، السعودية، 2007، ص27.

[*] - تم إعلان كوكويوك بتاريخ 23 أكتوبر 1974، وهو النص المنشور في ختام مؤتمر الأمم المتحدة، والمنظم في الفترة 12-08 أكتوبر 1974 بمدينة كوكويوك (المكسيك).

[**] - إقتصادي هولندي؛ أول من تحصل على جائزة نوبل في الإقتصاد سنة 1969؛ وعاش الفترة (1903-1994).

[3] -علاء محمد الخواجة، **العولمة والتنمية المستدامة**، الموسوعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة، المجلد الأول، الدار العربية للعلوم، بيروت، لبنان، 2006، ص.ص414-415

[4] - عامر محمود طراف، **أخطار البيئة والنظام الدولي**، الطبعة الأولى، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، لبنان، 1998، ص82.

[5] - عبد المنعم أحمد شكري السعيد، **التنمية المستدامة ما بين المفهوم والتطبيق**، أطروحة دكتوراه، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، مصر، 1999، ص51.

[6] - الطاهر خامرة، **المسؤولية البيئية والإجتماعية مدخل لمساهمة المؤسسة الإقتصادية في تحقيق التنمية المستدامة-حالة سوناطراك**، مرجع سابق الذكر، ص25.

➢ **28 أكتوبر 1982:** أقرت الجمعية العامة للأمم المتحدة الميثاق العالمي للطبيعة، الهدف منه توجيه وتقويم أي نشاط بشري من شأنه التأثير على الطبيعة، ويجب الأخذ بعين الإعتبار قدرة النظام الطبيعي عند وضع الخطط التنموية[1]؛

➢ **1983:** أقرت الجمعية العامة للأمم المتحدة بإنشاء لجنة للنظر في القضايا البيئية عرفت بإسم **اللجنة العالمية للبيئة والتنمية** (*World Commission On Environnement and Développent*)، حيث تتكون هذه اللجنة من مجموعة من الشخصيات السياسية لمختلف الدول الأعضاء في الأمم المتحدة ، وقد عينت رئيسة وزراء النرويج "**غرو هارلم برونتلاند**" (*Gro Harlem Brundtland*) رئيسة لهذه اللجنة لذا تسمى بـ **لجنة برونتلاند**[2]؛

➢ **27 أفريل 1987:** بروز وظهور المولود المنتظر بعد ولادة عسيرة أطلق عليه التنمية المستدامة، ضمن تقرير بعنوان "**مستقبلنا المشترك**" والصادر عن اللجنة العالمية للبيئة والتنمية التابعة للأمم المتحدة برأسة رئيسة وزراء النرويج **برونتلاند**، كما نشر التقرير أيضا في كتاب الذي أصدرته **برونتلاند** تحت عنوان"**مستقبلنا المشترك**"[3]. وقد نبهت في ذلك الوقت إلى مخاطر المشاكل البيئية العالمية المتفاقمة من عام لآخر نتيجة للنشاطات البشرية غير المسؤولة، وكذلك نبهت إلى ضرورة محاربة كافة أشكال الفقر في العالم، وكذا مختلف المشاكل المتعلقة بشتى مجالات التنمية من إنتاج وإستهلاك[4].

وحمل التقرير في طياته فصلا كاملا عن التنمية المستدامة، وتم صياغة وبلورة تعريف دقيق لها، وأكد على أنه لا يمكن الإستمرار في التنمية بهذا الشكل ما لم تكن قابلة للإستمرارية ومن دون ضرر بيئي، كما طرح فكرة أن التنمية المستدامة تعتبر كنموذج تنموي بديل، ووضع إستراتجية تتصور إمكانية تحقيق الإنسجام ما بين النمو الإقتصادي وحماية البيئة مع الأخذ بعين الإعتبار المتطلبات الإجتماعية للبشرية جمعاء[5].

أما الرسالة التي حملها التقرير، هي أنه أمر بإيجاد نوع من النمو لا يضر بالأجيال القادمة؛ كما حذر التقرير من خطرين يهددان البشرية هما[6]:

- التغيرات المناخية بسبب تراكم غازات الدافئة؛
- ثقب الأوزون بسبب مواد والمشتقات الفليوكلورور؛

---

[1]- *Prieur Michel et Doumbé Billé Stéphane,* ***Recueil Francophone Des Textes Internationaux En Droit De L'environnement,*** *Bruxelles,1998, P306.*

[2]- زينب فؤاد عبد اللطيف إبراهيم، **آليات تفعيل تطبيق التنمية المستدامة في الإقتصاد المصري**، مرجع سابق الذكر، ص06.

[3]- *Lavoisier, Revue Française De Gestion,* ***Le Développement Durable,*** *N 152, HERMES,2004, P118.*

[4]- *Farid Baadache,* ***Le Développement Durable Pour Simplement,*** *Edition Eyrolle, Paris, 2008, P09.*

[5]- رابح حميدة، **إستراتيجيات وتجارب ترقية دور المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في دعم النمو وتحقيق التنمية المستدامة- دراسة مقارنة بين التجربة الجزائرية والتجربة الصينية**، رسالة ماجستير، كلية العلوم الإقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس، سطيف، 2011، ص46.

[6]- *Patrick Humiéres,* ***Le Développement Durable Le Management De L'entreprise Responsable,*** *Edition Organisation, Paris, 2005, P87.*

➢ **14-03 جوان 1992:** إنعقاد قمة الأرض برعاية الأمم المتحدة حول البيئة والتنمية بريو دي جانيرو (البرازيل)[1]، ليتوج وبالفعل توصيات تقرير برونتلاند والتي كان من بينها دعوة الجمعية العامة للأمم المتحدة إلى ضرورة عقد مؤتمر دولي يجمع كل زعماء العالم للنظر في قضايا البيئة[2]. وإرتكزت أهم محاوره على التغيرات المناخية للكوكب والتنوع البيولوجي وحماية الغابات، كما إعتمد المؤتمر جدول أعمال بشان حماية البيئة، وتم توصيف العواقب السياسية والإقتصادية المترتبة عن الإستمرار في تدمير البيئة، كما وضعت مذكرة تضمنت الأعمال التي يجب القيام بها، حيث أقرت بـ 21 إجراء سميت بجدول الأعمال الواحد والعشرين[3].

➢ **1995:** إنعقاد أول دورة لمؤتمر الأطراف الموقعة على معاهدة المناخ في برلين[4].

➢ **16 فيفري 1997**: تم عقد بروتوكول كيوتو (اليابان)، والذي يهدف إلى الحد من إنبعاثات الغازات الدفيئة وعلى رأسها ثاني أكسيد الكربون، حيث تقوم الدول الصناعية بمقتضى الإتفاقية بتخفيض نسبة الإنبعاثات[5]. إضافة إلى التحكم في كفاءة إستخدام الطاقة في القطاعات الإقتصادية المختلفة من خلال تبني آلية الطاقة النظيفة التي صممت لتسمح للدول الصناعية التي وقعت على الإتفاقية بتحقيق نسبتها من تخفيض إنبعاث ثاني أكسيد الكربون بواسطة رعايتها لمشروعات تنموية في الدول النامية[6].

➢ **2000**: وقع 147 من رؤساء الدول والحكومات على إعلان الألفية وأكدوا مجددا تأييدهم لمبادئ التنمية المستدامة بما في ذلك المبادئ المنصوص عليها في جدول أعمال القرن 21، كما وافقوا على الأهداف الإنمائية للألفية والتي تتضمن إدماج مبادئ التنمية المستدامة ضمن سياسات وبرامج الدولة وتخفيض الفقد في الموارد البيئية[7].

➢ **10 نوفمبر 2001:** تم إنعقاد مؤتمر مراكش بالمملكة العربية المغربية، وحضرته 167 دولة، حيث وعدت الدول بالمصادقة على برتوكول كيوتو، وبالتالي تم إنقاذه من الحل بسبب الإنسحاب الأمريكي، خاصة أن هذه الأخيرة تعتبر أكبر ملوث بنسبة تصل إلى ربع إنبعاثات ثاني أكسيد الكربون في العالم[8].

---

[1]- *Octave Gélinier et Autres,* ***Développement Durable Pour Une Entreprise Compétitive et Responsable,*** *3eme Edition, EsF Editeur, Cegos, France, 2005, P22.*

[2]- *Thierry Garcia,* ***L'objectif De Développement Durable De L'organisation Du Commerce,*** *Edition Liharmattan, Paris, France, 2008, P35.*

[3]- *Béatrice Queault,* ***Le Développement Durable Comme Pierre D'achoppement Des Relations Nord – Sud Au Sein Des Négociations Commerciales Multilatérales à L'OMC,*** *Edition Liharmattan, Revue: Mondes En Développement, Vol 32, 2004, PP18-19.*

[4]- رابح حميدة، **إستراتيجيات وتحارب ترقية دور المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في دعم النمو وتحقيق التنمية المستدامة- دراسة مقارنة بين التحربة الجزائرية والتحربة الصينية**، مرجع سابق الذكر، ص47.

[5]- *Ministére de L'aménagement De territoire et De L'environnement,* ***Glossaire De L'environnement et Développement Durable,*** *Mars, 2004, P155.*

[6] - محمد عبد العزيز العصيمي وآخرون، **أيتها الطاقة البديلة...أين أنت؟**، مجلة القافلة، المجلد 55، العدد الخامس، السعودية، 2006، ص.ص 27-28.

[7]- زينب فؤاد عبد اللطيف إبراهيم، **آليات تفعيل تطبيق التنمية المستدامة في الإقتصاد المصري**، مرجع سابق الذكر، ص.ص 07-08.

[8]- رابح حميدة، **إستراتيجيات وتحارب ترقية دور المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في دعم النمو وتحقيق التنمية المستدامة- دراسة مقارنة بين التحربة الجزائرية والتحربة الصينية**، مرجع سابق الذكر، ص47.

➢ **26 أوت-04 سبتمبر2002**: تم عقد قمة الأمم المتحدة تحت عنوان القمة العالمية للتنمية المستدامة في جوهانسبرغ (جنوب إفريقيا)، ذلك لتبلور فكرة التنمية المستدامة في وثائقه على ركائز ثلاثة هي: الكفاءة الإقتصادية، العدالة الإجتماعية، صون البيئة وحمايتها[1]. وكان الهدف الرئيسي من عقد هذه القمة هو تجديد الإلتزام بتحقيق التنمية المستدامة ومتابعة التقييم الشامل للتقدم المحقق نحو تنفيذ جدول أعمال القرن[2].

➢ **03-14 ديسمبر2007**: تم إنعقاد المؤتمر الدولي لمواجهة التغيرات المناخية بمدينة بالي (اندونيسيا)، حيث تناول الشأن البيئي بعبارات من نوع "عدم مساواة وعدالة وإضطرابات وغيرها" ووصف من خلالها القضايا الإجتماعية والإقتصادية والبيئية الشائكة التي رأى أنها في صلب الملفات الساخنة المدرجة في المؤتمر. كما تمحورت نقاشات بالي حول سخونة الأرض رافعة شعارات من نوع "حتمية التضامن الإنساني في عالم منقسم" في إشارة إلى ضرورة الإنصات إلى "صوت مجموعتين من الأفراد لا صوت لهم على الصعيد السياسي: فقراء العالم الثالث وأجيال الغد"[3].

➢ **07 -18 ديسمبر2009**: تم إنعقاد قمة الأمم المتحدة حول قضية تغيير المناخ بمدينة كوبن هاغن (الدنمارك)، حيث دارت محاورها حول تحديد أهداف جديدة لكبح إنبعاث الغازات الدفيئة للدول الصناعية، وكيفية مساهمة الدول الصناعية في التمويل اللازم، والموافقة على خطة عمل في مجال تبادل الكربون[4].

➢ **29 نوفمبر-10 ديسمبر2010**: تم إنعقاد مؤتمر بشأن التغيير المناخ بمدينة كانكون (المكسيك)، حيث اتفقت دول العالم في ختام المؤتمر على مجموعة من الإجراءات منها تحديد تعهدات التخفيف من أثار التغير المناخي في إطار رسمي مع ضمان زيادة المساءلة عن تنفيذ تلك التعهدات، وإتخاذ إجراءات حاسمة لحماية الغابات في العالم، وإنشاء صندوق لتمويل جهود مواجهة التغير المناخي، وتعزيز التعاون مع الفئات المستضعفة من السكان على التكيف مع المناخ المتغير، إلا أن تطبيق تلك الاتفاقات يبقى رهنا بمدى التزام الدول لتعهداتها[5].

➢ **13 -22 جوان 2012**: تم إنعقاد مؤتمر الأمم المتحدة للتنمية المتواصلة في مدينة بريو دي جانيرو (البرازيل)، ويعد أكبر مؤتمر عقد في تاريخ الأمم المتحدة من حيث الحضور(حوالي 50000 مشارك منهم 57 رئيس دولة، 8 نواب رئيس، 31 رئيس حكومة، 9 نواب لرئيس الحكومة، بالإضافة إلى 487 وزيرا)، وقد ركز المؤتمر على مشروعين أساسيين: الإقتصاد الأخضر في إطار التنمية المتواصلة وخفض الفقر، وكذا الإطار المؤسسي للتنمية المتواصلة.

---

[1] - عصام البدوي، **الحياة الأرضية والتنوع البيئي**، الموسوعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة، المجلد الثاني، ط 02، الدار العربية للعلوم، بيروت، لبنان، 2006، ص11.

[2] - زينب فؤاد عبد اللطيف إبراهيم، **آليات تفعيل تطبيق التنمية المستدامة في الإقتصاد المصري**، مرجع سابق الذكر، ص08.

[3] - خبابة عبد الله- بوقرة رابح، **الوقائع الإقتصادية – العولمة – التنمية المستدامة**، مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية، مصر، 2009، ص359.

[4] - عبد القادر مطالس، **أثر مشكلة التغيرات المناخية على الحياة وإستقرار المجتمعات البشرية: ريو، كيوتو، كوبن هاغن**، المؤتمر الدولي الثالث حول: حماية البيئة ومحاربة الفقر في الدول النامية – حالة الجزائر، المركز الجامعي، خميس مليانة، الجزائر، 03-04 ماي 2010، ص15.

[5] - راشي طارق، **الإستخدام المتكامل للمواصفات العالمية (الايزو) في المؤسسة الإقتصادية لتحقيق التنمية المستدامة – دراسة حالة شركة مناجم الفوسفات بتبسة (SOMIPHOS)**، رسالة ماجستير، كلية العلوم الإقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس، سطيف، 2011، ص.ص 10-11.

كما حددت الإجتماعات التحضيرية سبعة مجالات ذات الأولوية التي بحاجة للمزيد من الإهتمام وهي: الوظائف اللائقة، الطاقة، المدن المستدامة، الأمن الغذائي والزراعة المتواصلة، المياه، المحيطات، إدارة الكوارث، أما النتيجة النهائية لقمة الأرض ريو فكانت وثيقة بعنوان "المستقبل الذي نريده" تتكون من 253 فقرة حول التنمية المستدامة، والاقتصاد الأخضر، والحوكمة البيئية[1].

➢ **23 سبتمبر 2014**: إنعقد مؤتمر القمة المعني بالمناخ بمقر الأمم المتحدة بنيويورك (الولايات المتحدة الأمريكية). وجمعت القمة مائة من رؤساء الدول، بالإضافة إلى الوزراء، وقادة المنظمات الدولية، ومجتمع الأعمال التجارية والتمويل، والمجتمع المدني، والمجتمعات المحلية؛ حيث هدفت إلى تعبئة الدعم والإرادة السياسة اللازمة للتوصل إلى إتفاق دولي بشأن تغير المناخ في 2015، وتعبئة العمل على أرض الواقع في جميع القطاعات[2].

ثانيا: مفهوم التنمية المستدامة

I. التنمية المستدامة لغة:

يعود أصل مصطلح الإستدامة ***Sustainable*** إلى علم الايكولوجيا ***Ecology***، حيث إستخدمت الإستدامة للتعبير عن تشكل وتطور النظم الديناميكية التي تكون عرضة – نتيجة ديناميكيتها- إلى تغيرات هيكلية تؤدي إلى حدوث تغير في خصائصها وعناصرها وعلاقات هذه العناصر ببعضها البعض[3].

أما في اللغة العربية فقد جاء الفعل "إستدام" والذي جذره "دوم" لمعان متعددة منها: التأني في الشيء وطلب دوامه، المواظبة عليه[4]، وكلها يعتقد أنها معان مرتبطة بالمعنى الإصطلاحي، فالتنمية تحتاج إلى التأن في رسم سياستها ودیمومة مشاريعها وأثارها في المجتمع وبحاجة إلى المواظبة في تنفيذ برامجها للمحافظة على مكتسباتها[5].

وقد ترجم المصطلح الانجليزي ***Sustainable Development*** إلى اللغة العربية فهناك من قال بالتنمية المستديمة، وبعضهم الأخر يقول التنمية المستدامة، وقد إستعمل المصطلحان من طرف البعض كمترادفين، إلا أنه تجدر الإشارة إلى أن مصطلح التنمية المستديمة (صيغة اسم الفاعل) هو الأكثر دقة من مصطلح التنمية المستدامة (صيغة إسم مفعول) وذلك من منظور ما يعكسه المعنى اللغوي في كلا الحالين[6].

II . التنمية المستدامة إصطلاحا:

تعددت التعاريف التي أعطيت للتنمية المستدامة بإختلاف زوايا الدراسة، وكذا الهدف من تبنيها، حيث إهتمت العديد من الهيئات والمنظمات العالمية بحصر مفهوم التنمية من زواياها الخاصة، وفي مايلي أهم التعاريف:

---

[1] - زكريا خنجي، قمة الأرض ريو(+20)... قراءة متأخرة، جريدة أخبار الخليج، العدد 12562، البحرين، أوت 2012. على الموقع:
http://www.akhbar-alkhaleej.com/12562/article/44217.html 26-03-2014

[2] - المعهد الدولي للتنمية المستدامة، **تقرير ملخص حول القمة المعني بالمناخ**، نشرة قمة المناخ، المجلد 172، العدد 18، كندا، سبتمبر 2014، ص01.

[3] - عثمان محمد غنيم – ماجدة أبو زنط، **التنمية المستدامة: فلسفتها وأساليب تخطيطها وأدوات قياسها**، الطبعة الأولى، دار صفاء للنشر والتوزيع، الأردن، 2010، ص23.

[4] - إبن منظور، **معجم لسان العرب**، مرجع سابق الذكر، ص1457.

[5] - حمد بن محمد آل الشيح، **إقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئية**، العبيكان، المملكة العربية السعودية، 2007، ص51.

[6] - عثمان محمد غنيم – ماجدة أبو زنط، **التنمية المستدامة – فلسفتها وأساليب تخطيطها وأدوات قياسها**، مرجع سابق الذكر، ص24.

1. تعاريف المنظمات والهيئات الدولية للتنمة المستدامة:

➢ **تعريف الإتحاد العالمي للحفاظ على الطبيعة [*IUCN*] (1980)**: عرف التنمية المستدامة على أنها: "التنمية التي تأخذ بعين الإعتبار البيئية والإقتصاد والمجتمع"[1].

➢ **تعريف الإتحاد العالمي للحفاظ على الموارد الطبيعية (1981)**: حسب تقرير الصادر عن الإتحاد سنة 1981 تحت عنوان "الإستراتجية الدولية للمحافظة على البيئية"، فإن التنمية المستدامة هي: "السعي الدائم لتطوير نوعية الحياة الإنسانية مع الأخذ بالإعتبار قدرات النظام البيئي الذي يحتضن الحياة وإمكاناته"[2].

➢ **تعريف لجنة برونتلاند (1987)**: على الرغم من أن جذور مفهوم التنمية المستدامة ترجع إلى ما قبل تقرير اللجنة العالمية للبيئة والتنمية (لجنة برونتلاند) والذي يحمل عنوان تقرير مستقبلنا المشترك، فإن ذلك التقرير هو الذي أكسب المفهوم الشعبية والثقة بما جعل صدوره بمثابة الميلاد الحقيقي لمفهوم التنمية المستدامة[3].

وقد عرفت لجنة برونتلاند التنمية المستدامة الوارد في تقرير مستقبلنا على أنها: "كل الإجراءات والعمليات المتناسقة والمتجانسة اللازمة لتغيير إستغلال الموارد، توجيه الإستثمارات، توجهات التنمية التكنولوجية، والتغيرات المؤسسية، بما يضمن إشباع الحاجات والأنشطة الإنسانية الحالية والمحتملة مستقبلا"[4]. كما تم تعريفها ضمن نفس التقرير على أنها: "التنمية التي تلبي إحتياجات الحاضر دون الإخلال بقدرة الأجيال القادمة على تلبية إحتياجاتها"[5].

من خلال التعريف الأخير للتنمية المستدامة، نلاحظ أنه يتضمن مبدأين أساسين هما: الحاجات الأساسية التي تلبيها لجميع أطراف المجتمع بالشكل الذي يضمن تحقيق عدالة إجتماعية متواصلة عبر الزمن، وكذا تحديد الاستغلال للموارد المتاحة وترك المجال للأجيال اللاحقة للوفاء بإحتياجاتها[6].

➢ **تعريف منظمة الأغذية والزراعة [*FAO*] (1989)**: التنمية المستدامة هي: "إدارة وحماية قاعدة الموارد الطبيعية وتوجيه التغير التقني والمؤسسي بطريقة تضمن تحقيق وإستمرار إرضاء الحاجات البشرية للأجيال الحالية والمستقبلية، إن تلك التنمية المستدامة – خاصة في الزراعة والغابات والمصادر السمكية – تحمي الأرض والمياه والمصادر الوراثية، النباتية والحيوانية ولا تضر بالبيئة، وتتسم بأنها ملائمة من الناحية الفنية ومناسبة من الناحية الإقتصادية ومقبولة من الناحية الإجتماعية"[7].

---

[1]- *Corinne Gendron, **Le Développement Durable Comme Compromis**, Québec, 2006, P166.*

[2]- عبد الحق عبد الله، **التنمية المستدامة والعالقة بين البيئة والإقتصاد**، مجلة المستقبل العربي، العدد 167، لبنان، جانفي 1993، ص239.

[3]- زينب فؤاد عبد اللطيف إبراهيم، **آليات تفعيل تطبيق التنمية المستدامة في الاقتصاد المصري**، مرجع سابق الذكر، ص08.

[4]- *Burgenmier Breat, **Principes Ecologique et Sociaux Du Marché**, Economica, France, 2000, P44.*

[5]- *Corinne Gendron, **Le Développement Durable Comme Compromis**, OP.Cit, P166.*

[6]- *Afnor, **Guide Pratique Du Développement Durable Un Savoir-Faire à L'usage De Tous**, Afnor , France, 2005, P09.*

[7]- نجاة عبد الوالي محمد، **التنمية المستدامة وأهميتها في الوطن العربي**، المجلة العلمية للإقتصاد والتجارة، مجلة ربع سنوية، العدد الأول، كلية التجارة، جامعة عين شمس، القاهرة، مصر، جانفي 2012، ص.ص179-180.

➢ **تعريف منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية [*OCDE*][(1990)]**: في دراسة أعدتها المنظمة بعنوان "*On Integrating Environment And Economics*" أشارت إلى أن التنمية المستدامة تتمثل في:"بلورة أعمق للعلاقة بين النشاط الإقتصادي والحفاظ على الموارد البيئية، كما تقوم على الشراكة ما بين البيئة والإقتصاد"[1].

➢ **تعريف البنك الدولي [*WB*][(1992)]**: عرفها على أنها:"هي التنمية التي تلبي إحتياجات المجتمعات في الوقت الحالي دون المساس بقدرة أجيال المستقبل على تحقيق أهدافها، وبما يسمح بتوفير فرص أفضل من المتاحة للجيل الحالي لإحراز تقدم إقتصادي وإجتماعي وبشري، وتعتبر التنمية المستدامة حلقة الوصل التي لا غنى عنها بين الأهداف القصيرة الأجل والأهداف طويلة الأجل"[2].

➢**تعريف معهد الموارد العالمية [*WRI*][(1992)]**: تناول تقرير الموارد العالمية الذي نشره المعهد عام 1992 ما يقارب 20 تعريفا للتنمية المستدامة وتم تصنيف تلك التعاريف ضمن **أربعة (04)** مجموعات كما يلي:

أ). التعريف الإقتصادي: تعني التنمية المستدامة بالنسبة للدول الصناعية السعي إلى خفض كبير ومتواصل في إستهلاك الطاقة والموارد الطبيعية، وترشيدها بالشكل الذي يخدم الاقتصاد والبيئة والمجتمع، أما بالنسبة للدول الفقيرة فتعني توظيف الموارد من أجل رفع المستوى المعيشي للسكان الأكثر فقرا وتحسين البيئة[3].

ب). التعريف الإجتماعي والإنساني: تعني التنمية المستدامة السعي من أجل إستقرار النمو السكاني ورفع مستوى الخدمات الصحية والتعليمية خاصة في المناطق النائية.

جـــ). التعريف البيئي: تعني التنمية المستدامة حماية الموارد الطبيعية والإستخدام الأمثل، لزيادة الإنتاج العالمي من الغذاء، وكذلك حماية البيئة من التلوث الناتج عن النشاطات الإقتصادية.

د). التعريف التكنولوجي: التنمية المستدامة هي التي تعتمد على التقنيات النظيفة وغير المضرة، وتستخدم أقل قدر ممكن من الطاقة والموارد الطبيعية وتنتج أقل إنبعاث غازي ملوث وضار بطبقة الأزون[4].

➢ **تعريف مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية (1992):** "التنمية المستدامة تسمح بتلبية إحتياجات ومتطلبات الأجيال الحاضرة دون الإخلال بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية إحتياجاتها"[5].

➢ **تعريف الكتب الإحصائي للأمم المتحدة (1992)**: فقد عرف التنمية المستدامة في كتابه الصادر في 1992 بعنوان "*Handbook On Integrating Environment And Economics Accounting*" بأنها "تعني عدم توسع الأنشطة الاقتصادية إلا بالقدر الذي سوف يسمح بالحفاظ على رأس المال الصناعي والطبيعي ودون إستبدال أي منهما بالأخر"[6].

---

[1]- علاء محمد الخواجة، **العولمة والتنمية المستدامة**، الموسوعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة، مرجع سابق الذكر، ص417.

[2] - بوعشة مبارك، **التنمية المستدامة مقاربة إقتصادية في إشكالية المفاهيم**، المؤتمر العلمي الدولي حول: التنمية المستدامة والكفاءة الإستخدامية للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس، سطيف، 07-08 أفريل 2008، المداخلة رقم 07، ص04.

[3]– *Pierre André Claude Delisle et Jean Pierre Revéret, **L'évaluation Des Impacts Sur L'environnement: Processus, Acteurs et Pratique Pour Un Développement Durable**, Presses Internationales Polytechnique, Edition 02, France, 2002, P02.*

[4] - بوعشة مبارك، **التنمية المستدامة مقاربة اقتصادية في إشكالية المفاهيم** ، مرجع سابق الذكر، ص.ص 03-04.

[5]– *Altain Beitone et D'autres, **Economie**, Dalloz Paris, France, 2001, P27.*

[6]- علاء محمد الخواجة، **العولمة والتنمية المستدامة**، الموسوعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة، مرجع سابق الذكر، ص417.

2. تعاريف بعض العلماء والباحثين للتتمة المستدامة:

➢ **تعريف ادوارد باربير *Edward Barbier**(1987)**: عرف التنمية المستدامة على أنها "ذلك النشاط الذي يؤدي إلى الإرتقاء بالرفاهية الإجتماعية أكبر قدر ممكن مع الحرص والحفاظ على الموارد الطبيعية وبأقل قدر ممكن من الأضرار والإساءة إلى البيئة"[1].

➢ **تعريف وليم رولكز هاوس *William Ruckelshans* ****: عرف التنمية المستدامة على أنها "تلك العملية التي تقر بضرورة تحقيق نمو إقتصادي يتلاءم مع القدرات البيئية، وذلك من منطق أن التنمية الإقتصادية والمحافظة على البيئة هما عمليات متكاملة وليست متناقضة"[2].

➢ **تعريف الدكتور مصطفى كمال طلبه***(1987)**: عرف التنمية المستدامة في كتابه "التنمية المستدامة" عام 1987 بأنها تتضمن"مساعدة الفقراء لأنهم إذا ما تركوا بدون بديل فسوف يدمرون بيئتهم، وفكرة التنمية الذاتية في ظل قيود الموارد الطبيعية والتنمية القائمة على فكرة كفاءة التكلفة، حيث لا تؤدي التنمية إلى تدهور نوعية البيئة أو تدهور الإنتاجية وإنخفاضها في الأجل الطويل، كما ترتكز على قضايا مهمة كتوفير مياه صالحة للشرب والمأوى للجميع والإكتفاء الذاتي من الغذاء والتكنولوجيا المناسبة ورعاية صحية جيدة. كما أن مبادرات المواطنين ذات أهمية خاصة، فالبشر هم الموارد نفسها"[3].

➢ **تعريف روبرت سولو *Robert Solow*****(1991)**: عرفها بأنها "عدم الإضرار بالطاقة الإنتاجية للأجيال المقبلة وتركها على الوضع الذي ورثها عليه الجيل الحالي"[4].

➢ **تعريف دالي هرمان *Herman Daly*******: عرفها بأنها "العملية التي يتم بمقتضاه الحفاظ على التنمية النوعية في الفترة الطويلة والتي يصبح فيها النمو الإقتصادي مقيدا بدرجة متزايدة بطاقة النظام البيئي والإقتصادي والإجتماعي لأداء وظيفتين رئيستين وهما إعادة توفير الموارد الإقتصادية والبيئية وإستيعاب فضلات النشاط البشري"[5].

---

* - إقتصادي أمريكي؛ بروفيسور في قسم الاقتصاد والمالية بجامعة *Wyoming*؛ مجال اهتمامه: الموارد الطبيعية، إقتصاديات التنمية، البيئة.

[1]- *Gabriel Wackermann, **Le Développement Durable**, Ellipses, Paris, France, 2008, P31.*

** - محام ومسؤول أمريكي كبير؛ أول مدير لوكالة حماية البيئة الأمريكية عام 1970؛ ولد سنة 1932 ومزال على قيد الحياة.

[2] - عثمان محمد غنيم – ماجدة أبو زنط، **التنمية المستدامة: فلسفتها وأساليب تخطيطها وأدوات قياسها**، مرجع سابق الذكر، ص25.

*** - دكتور مصري، حصل على درجة الدكتوراه عام 1949؛ يعد من عمالقة خبراء البيئة في الوطن العربية؛ يرأس حاليا المنتدى العربي للبيئة والتنمية؛ ولد سنة 1922 ومزال على قيد الحياة.

[3] - علاء محمد الخواجة، **العولمة والتنمية المستدامة**، الموسوعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة، مرجع سابق الذكر، ص417.

**** - إقتصادي أمريكي؛ تحصل على جائزة نوبل في الإقتصاد سنة 1987؛ أشهر نظريته في النمو الإقتصادي؛ ولد سنة 1924 ومزال على قيد الحياة.

[4] - لطرش ذهبية، **متطلبات التنمية المستدامة في الدول النامية في ظل قواعد العولمة**، المؤتمر العلمي الدولي حول: التنمية المستدامة والكفاءة الإستخدامية للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس، سطيف، 07-08 أفريل 2008، المداخلة رقم 75، ص02.

***** - إقتصادي أمريكي؛ أستاذ في كلية السياسة العامة بجامعة *Maryland*؛ ولد سنة 1938 ومزال على قيد الحياة.

[5]- بماز الجيلالي، **مساهمة القطاع السياحي في تحقيق التنمية المستدامة**، رسالة ماجستير، كلية الحقوق والعلوم الإقتصادية، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، 2008، ص67.

المبحث الثاني: ركائز التنمية المستدامة

بعد تطرقنا في المبحث السابق لماهية التنمية المستدامة وتتبعنا لمسارها التاريخي، أين ظهرت كفكرة، وصولا إلى مؤتمر القمة المعني بالمناخ والمنعقد بالولايات المتحدة الأمريكية عام 2014؛ وجب علينا التطرق إلى جذورها حتى يمكن التعريف بها، وهذا بإعتبار أن التنمية المستدامة ما هي إلا تطور لمحتوى النمو الإقتصادي، والتنمية الاقتصادية، والبيئة، مما حتم علينا في هذا البحث التطرق لركائز التنمية المستدامة بهدف التعمق أكثر في الموضوع.

المطلب الأول: أهداف، وأهم القمم، والأطراف الفاعلة في التنمية المستدامة

سنحاول في هذا المطلب التطرق إلى الأهداف التي تسعى التنمية المستدامة إلى تحقيقها، ثم نعرض أهم المبادرات الدولية التي ساعدت على تحقيق تلك الأهداف، معرجين في نفس الوقت على الأطراف الفاعلة والمؤثرة فيها.

أولا: أهداف للتنمية المستدامة تسعى التنمية المستدامة إلى تحقيق مجموعة من الأهداف نذكر منها:

1. تحقيق نوعية حياة أفضل للسكان: تحاول التنمية المستدامة تحسين نوعية حياة السكان في المجمع إقتصاديا وإجتماعيا ونفسيا عن طريق التركيز على الجوانب النوعية للنمو وليس الكمية وبشكل عادل ومقبول وديمقراطي.

2. إحترام البيئة الطبيعية: التنمية المستدامة تتعامل مع النظم الطبيعية على أنها أساس حياة الإنسان، كما تستوعب العلاقة الحساسة بين البيئة الطبيعية والبيئة المبنية، وتعمل على تطوير تلك العلاقة لتصبح علاقة تكامل[1].

3. زيادة الدخل الوطني: تعتبر زيادة الدخل الوطني من أهداف التنمية المستدامة، إلا أن الزيادة تتوقف على إمكانيات الدولة؛ فكلما توفرت رؤوس الأموال وكفاءات أكبر، توفرت إمكانية تحقيق زيادة في الدخل الوطني.

4. تقليص التفاوت في المداخيل والثروات: وفي هذا المجال تعاني الدول المتخلفة فوارق كبيرة في التوزيع الدخول بحيث تملك غالبية أفراد المجتمع نسبة ضئيلة من الثروة وتتحصل على نصيب متواضع من الدخل الوطني، بينما تملك فئة صغيرة من أفراد المجتمع جزءا كبيرا من الثروة، وتتحصل على نصيب عال من الدخل.

5. ترشيد استخدام الموارد والطبيعية: الحفاظ على الموارد الطبيعية وعدم إستنزافها يكون عن طريق الإستخدام العقلاني لهذه الموارد بحيث لا يتجاوز هذا الإستخدام معدلات تجددها الطبيعية، بالإضافة إلى البحث عن بدائل لهذه الموارد حتى تبقى فترة زمنية طويلة، ولا تخلق نفايات بكميات تعجز البيئة عن إمتصاصها[2].

6. تعزيز وعي السكان بالمشكلات البيئية: أي تنمية إحساسهم بالمسؤولية تجاهها وحثهم على المشاركة الفاعلة في إيجاد حلول لها، من خلال مشاركتهم في إعداد وتنفيذ ومتابعة وتقييم مشاريع التنمية المستديمة[3].

---

[1] - كمال ديب، **دور المنظمة العالمية للتجارة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة (مدخل بيئي)**، مرجع سابق الذكر، ص24.

[2] - ناصر مراد، **التنمية المستدامة وتحدياتها في الجزائر**، مجلة بحوث إقتصادية عربية، العدد 46، مركز الدراسات الوحدة العربية، لبنان، 2009، ص110.

[3] - عثمان محمد غنيم-ماجدة أبوزنط، **التنمية المستدامة: فلسفتها، وأساليب، وأدوات قياسها**، مرجع سابق الذكر، ص29.

7. ربط التكنولوجيا الحديثة بأهداف المجتمع: من خلال توعية السكان بأهمية التقنيات المختلفة في المجـــال التنموي، وكيفية إستخدامها في تحسين نوعية حياة المجتمع دون أن ينجم عن ذلك مخاطر وآثار بيئية سلبية.

8. إحداث تغيير مستمر ومناسب في حاجات وأولويات المجتمع: بطريقة تلاءم إمكانياته وتسمح بتحقيـــق التوازن الذي بواسطته يمكن تفعيل التنمية الإقتصادية والسيطرة على جميع المشكلات البيئية ووضع حلول لها[1].

9. تحقيق نمو إقتصادي مستدام: تنطوي التنمية المستدامة على ما هو أكثر من النمو، حيث أنها تتطلب تغييرا في مضمون النمو يجعله أقل كثافة في الإستخدام الطاقة ويجعل توزيع عوائده أكثر إنصافا[2].

ثانيا: أهم المبادرات والقمم الدولية المساعدة على تحقيق أهداف التنمية المستدامة

تقتضي التنمية المستدامة المحافظة على مختلف مكونات البيئة وحمايتها والإستخدام الأمثل لها، والعمل على الحد من التلوث وإنبعاث الغازات المسببة للإحتباس الحراري، والمحافظة على التنوع الإيكولوجي، وفي هذا الصدد إنعقدت العديد من القمم والإتفاقات الدولية لمحاولة معالجة تلك المشاكل البيئية، حيث تعتبر القمم كدليل على التطور الحس العالمي والثقافة الدولية فيما يخص تسيير المشاكل الكونية، وفيما ما يلي أهم القمم التي عرفها العالم:

I. قمة ستوكهولم [قمة الأمم المتحدة للبيئة الإنسانية] (السويد: 05-16 جوان 1972):

1. التعريف بالقمة:

عقد مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة الإنسانية بمدينة ستوكهولم (السويد) في الفترة من 05 إلى 16جوان عام 1972، وحضر هذا المؤتمر ممثلوا 112 دولة، إضافة إلى عدد كبير من المنظمات الحكومية الدولية والوكالات المتخصصة والمنظمات غير الحكومية[3]. ويعد هذا المؤتمر بمثابة بداية الإنطلاقة لتصدي للمشاكل بيئية.

2. أهم المسائل التي ناقشتها القمة: في هذا المؤتمر تم مناقشة العديد من القضايا منها المسائل التالية:

- المستوطنات البشرية والصحة والسمية الكميائية وتلوث المياه والهواء والمواد المشعة؛
- الأنظمة الإيكولوجية البرية، وما يتصل بالتصحر وقطع الغابات الإستوائية والتربة؛
- أهمية التنوع البيولوجي، وكذا تلوث المحيطات وحماية الثروة السمكية؛
- الطاقة ومخاطر الكوارث الطبيعية؛
- الترابط بين البيئة والتنمية[4]؛
- تأثير الأنشطة البشرية على البيئة؛
- التنمية الإقتصادية والإجتماعية؛
- المساهمة التي تقدمها التكنولوجيا والتعليم لمواجهة المشاكل البيئية؛
- النمو السكاني[5].

---

[1] - عثمان محمد غنيم-ماجدة أبوزنط، **التنمية المستدامة: فلسفتها، وأساليب، وأدوات قياسها**، مرجع سابق الذكر، ص.ص29-30.

[2] - عدلي علي أبو طاحون، **إدارة وتنمية الموارد البشرية والطبيعية**، المكتب الجامعي الحديث، الإسكندرية، مصر، 2000، ص149.

[3]- *Prieur Michel et Doumbé Billé Stéphane, **Recueil Francophone Des Textes Internationaux En Droit De L'environnement**, Bruxelles, 2008, P306.*

[4]- خالد بوجعدار، **مساهمة في قياس تكاليف أضرار وتكاليف معالجة التلوث الصناعي – دراسة حالة مصنع الإسمنت "الحامة بوزيان"**، رسالة ماجستير، جامعة منتوري، قسنطينة، جوان 1997، ص38.

[5]- زينب فؤاد عبد اللطيف إبراهيم، **آليات تفعيل تطبيق التنمية المستدامة في الإقتصاد المصري**، مرجع سابق الذكر، ص04.

3. أهم توصيات القمة: تبنت قمة ستوكهولم 109 توصية، نذكر منها:

- إنشاء صندوق خاص لتمويل مشروعات البيئة؛
- دعوة الحكومات إلى بذل الجهود لحماية البيئة من التلوث؛
- دعوة منظمات الأمم المتحدة لإتخاذ الخطوات اللازمة لإنشاء جدول برنامج دولي للتربية البيئية يوجه إلى الجمهور أو يغطي جميع مراحل التعليم[1].

II. قمة نيروبي [قمة الأمم المتحدة حول التصحر] (كينيا: 19 أوت-09 سبتمبر1977):

1. التعريف بالقمة:

إنعقد هذا المؤتمر في الفترة الممتدة من 19 أوت إلى 09 سبتمبر عام 1977 في مدينة نيروبي (كينيا)، وذلك لمناقشة مشكلة التصحر، ولقد شارك في هذا المؤتمر 500 وفد من 94 دولة[2]، ويعتبر هذا تمثيل دون المستوى بسبب بعض الأحداث العالمية آنذاك كالحرب الباردة، وعدم الإهتمام الأمريكي بالقمة[3].

2. أهم توصيات القمة: نجم عن هذا المؤتمر العديد من التوصيات نذكر منها:

- المحافظة على الغطاء النباتي القائم وحمايته؛
- إتخاذ الإجراءات العاجلة لمكافحة التصحر؛
- يجب على الحكومات أن تتخذ خطوات للمحافظة على الحياة النباتية البرية، والحياة الحيوانية البرية في المناطق المعرضة للتصحر[4].

III. قمة ريو دي جانيرو [قمة الأمم المتحدة للبيئة والتنمية] (البرازيل: 03-14 جوان 1992):

1. التعريف بالقمة:

إنعقدت قمة الأمم المتحدة للبيئة والتنمية بمدينة ريو دي جانيرو (البرازيل) في الفترة من 03 إلى 14جوان عام 1992، والمستجد في هذه القمة هو الإهتمام الدولي بها بمشاركة ما يفوق 100 رئيس وحكومة، بالإضافة إلى حوالي 1500 منظمة غير حكومية[5]. ويمكن القول أن الجميع أشاد بالقمة بمجرد إنعقادها ووصفوها بالتاريخية إستنادا إلى عدد زعماء العالم الذين حضروها من جهة، وإلى الوثائق التي أصدرها الحاضرون من جهة أخرى[6].

---

[1] - سالم الخديم الظنحاني، **التنمية المستدامة في دولة الإمارات العربية المتحدة**، وزارة الثقافة والشباب وتنمية المجتمع، الطبعة الثالثة، مطبعة الأمل، الإمارات العربية المتحدة، 2011، ص36.

[2] - المرجع السابق، ص37.

[3] - كمال ديب، **دور المنظمة العالمية للتجارة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة (مدخل بيئي)**، أطروحة دكتوراه، كلية العلوم الإقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، 2009، ص14.

[4] - سالم الخديم الظنحاني، **التنمية المستدامة في دولة الإمارات العربية المتحدة**، مرجع سابق الذكر، ص37.

[5] - كمال ديب، **دور المنظمة العالمية للتجارة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة (مدخل بيئي)**، مرجع سابق الذكر، ص14.

[6] - دوغلاس موسشيت – ترجمة بهاء شاهين، **مبادئ التنمية المستدامة**، الطبعة الأولى، الدار الدولية للإستثمارات الثقافية، القاهرة، مصر، 2000، ص87.

2. هدف القمة:

كان الهدف من هذه القمة هو وضع أسس عالمية للتعاون بين الدول المختلفة والدول المتقدمة من منطق المصالح المشتركة لحماية مستقبل الأرض، حيث نقلت هذه القمة الوعي البيئي العالمي من مرحلة التركيز على الظواهر البيئية إلى مرحلة البحث على العوامل الإقتصادية والسياسية والإجتماعية المسؤولة عن خلق الأزمات البيئية، وإستمرار التلوث والإستنزاف المتزايد الذي تتعرض له البيئة[1].

3. أهم نتائج القمة: أصفرت هذه القمة على العديد من النتائج أهمها:

- إتفاقية متعلقة بالتغيير المناخي والتنوع البيولوجي لمواجهة أثار التلوث؛
- وثيقة تتمثل في تقديم توجيهات من أجل التسيير المستدام للغابات في العالم[2]؛
- بروز عدة مصطلحات علمية معقدة مثل: إضمحلال طبقة الأوزون، الإحتباس الحراري، تغير المناخ العالمي، التصحر، تراكم غاز ثاني أكسيد الكربون، تلوث الجو، إستنزاف التربة...الخ[3].
- إعلان ميثاق للأرض يحدد ويعلن مبادئ تلتزم الشعوب بها في العلاقات فيما بينها ومع البيئة؛
- إدماج البيئة في عملية التنمية الشاملة للدول؛
- بحث مسألة المؤسسات التي ستشرف على عملية التنفيذ؛
- جدول أعمال القرن 21 لتطبيق ميثاق الأرض (أجندة 21)[4].

4. التعريف بالأجندة 21:

تعتبر الأجندة 21 برنامج العمل الشامل تبنته 182 دولة، والخطة التفصيلية لتحقيق المستقبل المتواصل لكوكب الأرض منذ عام 1994 وخلال القرن الواحد والعشرين، وهي أول وثيقة من نوعها تحظى بإتفاق دولي واسع إجماعا وإلتزاما سياسيا من أعلى مستوى. والأجندة تجمع سلسلة من الموضوعات تنتظم في 40 فصلا، و 115 مجالا من مجالات العمل، يمثل كل منها بعدا هاما من أبعاد إستراتجية لفترة إنتقالية شاملة للأعمال التي يلزم بها للحماية البيئية والتنمية بشكل متكامل. ورغم أن الأجندة ليست ملزمة قانونا فإن لها قوة نفاذ أدبية وعملية، ولعل قوتها الحقيقية تكمن في أنها لم توضع بواسطة مجموعة من الخبراء لصالح الحكومات، ولكنها نوقشت وتم التفاوض بشأنها في مؤتمر دولي كلمة بكلمة بواسطة ممثلي الحكومات التي ستقوم بتنفيذها[5].

---

[1] - زكريا محمد عبد الوهاب طاحون، **إدارة البيئة نحو الإنتاج الأنظف**، الطبعة الأولى، مطبعة ناس العابدين، القاهرة، مصر، 2005، ص51.

[2] – *Jean-Marie Harribey, **Le Développement Soutenable**, Economica, Paris, 1998, P08.*

[3] - سالم الخديم الظنحاني، **التنمية المستدامة في دولة الإمارات العربية المتحدة**، مرجع سابق الذكر، ص37.

[4] - راشي طارق، **الإستخدام المتكامل للمواصفات العالمية (الايزو) في المؤسسة الإقتصادية لتحقيق التنمية المستدامة – دراسة حالة شركة مناجم الفوسفات بتبسة (SOMIPHOS)**، مرجع سابق الذكر، ص07.

[5] - يسرى دعبس، **العولمة السياحية وواقع الدول المتقدمة والدول النامية**، الإسكندرية، مصر، 2002، ص.ص112-113.

IV. بروتوكول كيوتو[قمة الأمم المتحدة بشأن التغيير المناخ] (اليابان: 16 أفريل 1997):

1. التعريف بالبروتوكول:

إن بروتوكول كيوتو عبارة عن إتفاق أبرمته حكومات الدول الكبرى في إجتماع الأمم المتحدة عام 1997 بمدينة كيوتو (اليابان)، حيث وقع هذا البرتوكول 150 دولة، وبمقتضاه تعهدت 38 دولة من الدول الصناعية والاتحاد الأوروبي بخفض الإنبعاثات الكلية لغازات الاحتباس الحراري.

2. الهدف الرئيسي للبروتوكول:

يهدف البرتوكول إلى خفض نسبة إنبعاث الغازات المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري والتي تؤدي بطبعها إلى دفء الغلاف الجوي، حيث يقضي البروتوكول بخفض إنبعاث الغاز بنسبة 5% على الأقل دون مستويات عام 1990 والوصول إلى تلك المستويات بين عامي 2008 و2012[1].

3. الإلتزامات المفروضة على الدول الموقعة للبروتوكول: هناك مجموعتين من الإلتزامات:

1.3. المجموعة الأولى من الإلتزامات: هي حزمة من الإلتزامات التي تلتزم كل الدول بتنفيذها لأجل الصالح العام ولأجل تدعيم البيئي للتنمية المستدامة، وتتلخص في مايلي[2]:

- قيام 38 دولة متقدمة بتخفيض إنبعاث الغازات الدفيئة بنسب تختلف من دولة إلى أخرى؛
- الحفاظ على مستودعات الغازات الدفيئة كالغابات والعمل على زيادتها من أجل إمتصاص تلك الإنبعاثات؛
- إقامة نظم ومناهج بحث لتقدير إنبعاث الغازات الدفيئة والتبعات الإقتصادية والإجتماعية لمختلف سياسات مواجهة المشكلة؛
- التعاون الفعال في مجالات تطوير التعليم وبرامج التدريب والتوعية العامة في مجال التغير المناخي؛
- العمل على إنتاج وتطوير تكنولوجيا صديقة للبيئة؛
- خلق الآليات التي تعمل على تخفيض الإنبعاثات وتقليل الآثار الضارة، وفي نفس الوقت تأخذ البعد الإقتصادي عند إحتساب تكاليف إنتاجها.

2.3. المجموعة الثانية من الإلتزامات: هي الإلتزامات تتعهد بها الدول المتقدمة وحدها، وتتلخص في مايلي[3]:

- تتعهد الدول المتقدمة بتمويل وتسهيل أنشطة نقل التكنولوجيا (خاصة الصديقة للبيئة) إلى الدول النامية؛
- تتعهد الدول المتقدمة بدعم جهود الدول النامية في مجال مواجهة الآثار السلبية للتغير المناخي والتأقلم معها؛
- إلتزام الدول المتقدمة على التعاون المشترك مع الدول النامية من أجل "آلية التنمية النظيفة"؛

---

[1] - أماني عبد الغفار أحمد على، **الإحتباس الحراري وبروتوكول كيوتو**، المجلة العلمية للإقتصاد والتجارة، مجلة ربع سنوية، العدد الرابع، كلية التجارة، جامعة عين شمس، القاهرة، مصر، أكتوبر 2009، ص.ص312-313.

[2] - نيرمين السعدني، **بروتوكول كيوتو وأزمة تغيير المناخ**، مجلة السياسة الدولية، العدد 145، كلية الحقوق، جامعة المنصورة، مصر، جويلية 2001، ص209.

[3] - أماني عبد الغفار أحمد على، **الاحتباس الحراري وبروتوكول كيوتو**، مرجع سابق الذكر، ص.ص315-316.

4. أهم نتائج البروتوكول: هناك العديد من النتائج نذكر منها[1]:

- تعتبر مسألة العقوبات التي تقع على عاتق من يخالف مسالة التغير المناخ عقبة في البروتوكول كيوتو، لأن من الصعب فرض عقوبات إقتصادية على حكومات لا تحترم إلتزاماتها بخصوص التقليص إنبعاث الغازات؛
- لم تعمل مفاوضات كيوتو إلا على توسيع شق الهوة بين الشمال والجنوب حول مسألة الإحتباس الحراري، حيث تم قبول فكرة مفادها أن الدول السائرة في طريق النمو لا ينبغي عليها أن تأخذ على عاتقها إلتزامات بسبب المسؤولية التاريخية للدول المصنعة في بعث الغازات ذات الإحتباس الحراري؛
- رفض الولايات المتحددة الأمريكية التوقيع على البروتوكول، علما أنها تمثل نسبة 21 % من الإنبعاثات العالمية، متحججة بكونه ظلم تجاهها، ومتذرعة بفكرة أن الصين والهند لها دور في تلويث البيئة دون أن تخضعا لنفس الإلتزامات لأنهما من الدول المصنفة في طريق النمو.

V . قمة جوهانسبورغ [القمة العالمية للتنمية المستدامة] (جنوب إفريقيا: 26 أوت-04 ديسمبر 2002):

1. التعريف بالقمة:

تعتبر قمة جوهانسبورغ للتنمية المستدامة التي عقدت بمدينة بجنوب إفريقيا، بمثابة أكبر مؤتمر في التاريخ، حيث شارك فيه أكثر من 100 ملك ورئيس دولة وحكومة، إضافة إلى ممثلي 174 بلدا، وبلغ عدد المسجلين لحضورها 65000 شخص، من بينهم 10000 مسؤول حكومي، و6000 صحفي، كما حضر الحكومة الموازية نحو 15000 شخص يمثلون مختلف الاتحادات والمصالح من شركات البترول وحتى جمعيات حماية الطيور[2].

2. هدف القمة:

كان الهدف من هذه القمة هو تحقيق رفاهية الناس والمحافظة على الموارد الطبيعية في عالم يشهد نموا سكانيا يصاحبه طلب متزايد بالضرورة على الطعام والماء والمأوى والصحة والخدمات والطاقة والرفاهية[3].

3. أهم توصيات القمة: نجم عن هذا المؤتمر العديد من التوصيات نذكر منها:

- أن تعيد البلدان النظر في أنماط إستهلاكها وإستغلها لمواردها؛
- أن تطور وسائل إنتاجها؛
- أن تعتمد التعلم والتطور المستمر لوسائلها؛
- أن تلتزم كل سلطة محلية وحكومية بالنمو الإقتصادي السليم بيئيا في نطاق المسؤولية الدولية والعولمة؛
- العمل معا في ظل منظومة الخطط والأهداف والتوصيات الدولية والعالمية؛
- المشاركة على أوسع نطاق وحتى على مستوى الفرد؛

---

[1] - خبابة عبد الله- بوقرة رابح، **الوقائع الإقتصادية – العولمة – التنمية المستدامة**، مرجع سابق الذكر، ص.ص353-354.

[2] - زكريا محمد عبد الوهاب طاحون، **إدارة البيئة نحو الإنتاج الأنظف**، مرجع سابق الذكر، ص.ص54-55.

[3] - صلاح عباس، **التنمية المستدامة في الوطن العربي**، مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية، مصر، 2010، ص09.

- توسيع نطاق المشاركة والتعاون داخل وخارج نطاق الحدود إلى أن تصبح المشاركة عالمية؛
- إعتماد الخبرات والتطور والإنطلاق من حيث إنتهى الوضع الحالي بتنمية الخبرات وتبادل المعارف؛
- تنميط الأفكار والأراء ووضع الأولويات؛
- الإنطلاق في التنمية المستدامة تطبيقا وأداء[1].

4. أهم نتائج القمة: خرج مؤتمر التنمية المستدامة بخطة عمل طويلة من أبرز بنودها[2]:

- الإقرار بضعف التقدم المحرز منذ مؤتمر ريو سنة 1992؛
- إعادة التأكيد على تمويل التنمية ومحاربة الفقر وتشجيع حركة التجارة العالمية؛
- التعهد بخفض عدد السكان المحرومين من الصرف الصحي بحلول عام 2015؛
- توصيل المياه الصالحة للشرب للسكان المحرومين بحلول عام 2015؛
- تعهد المشاركون بزيادة كفاءة الطاقة وإستخدام الطاقة النظيفة؛
- التعهد بإستخدام وتصنيع الكيماويات بطرق لا تضر بالناس والبيئة بحلول عام 2020؛
- تبني وتمويل البرامج الموجهة لتحقيق الزراعة المستدامة؛
- التعهد بخفض الخسارة في التنوع البيئي بحلول عام 2004؛
- التعهد بتقليل في معدل إنقراض الأنواع النباتية والحيوانية بحلول عام 2010؛
- التعهد بإعادة المصايد لأقصى إنتاجها المستدام بحلول عام 2015؛
- تأسيس شبكة من المناطق البحرية المحمية بحلول عام 2012؛

ثالثا: الأطراف الفاعلة والمؤثرة في التنمية المستدامة

تنظر التنمية المستدامة إلى المجتمعات على أنها تتكون من **ثلاث (03)** مجموعات تمثل فيما بينها أطراف لها، وهي[3]:

- **الطرف الأول (الدولة):** وتتمثل في الهيئات والمؤسسات والأجهزة الحكومية بمختلف أشكالها ومستوياتها.

- **الطرف الثاني (المجتمع المدني):** ويتمثل في منظمات المجتمع المدني من جمعيات أهلية ونقابات وإتحادات ومشاركات ومساهمات الأفراد الخيرية، وأيضا ما يطلق عليها في بعض الأحيان جماعات الضغط.

- **الطرف الثالث (القطاع الخاص):** ويتمثل في الشركات، والمنظمات الأعمال، ووحدات الإنتاج، وكافة التنظيمات الهادفة لتحقيق الربح، وبما تملكه من إستثمارات ورؤوس أموال، تعمل على تحقيق وإستغلال موارد المجتمع في كافة المجالات الاقتصادية.

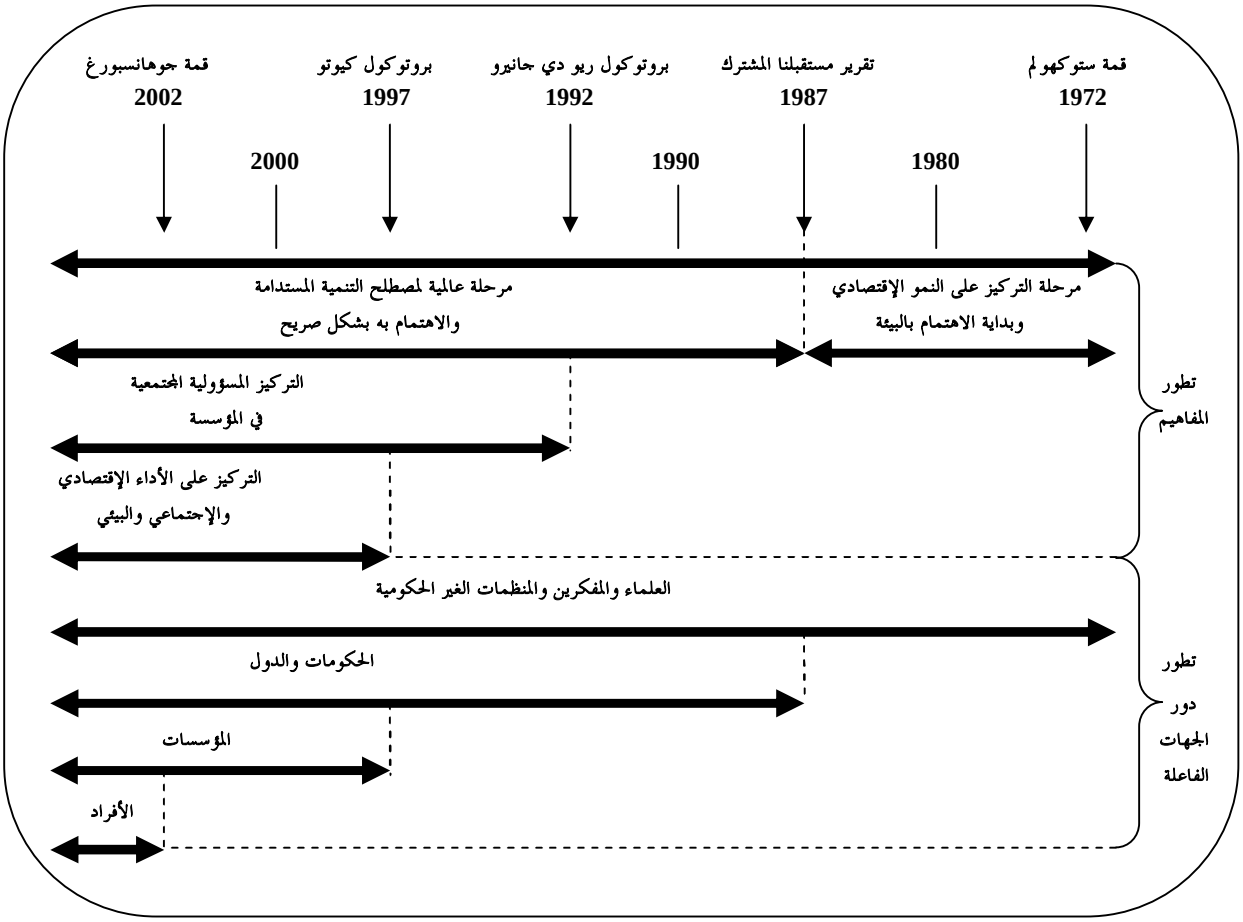
---

[1] - صلاح عباس، **التنمية المستدامة في الوطن العربي**، مرجع سابق الذكر، ص10.

[2] - خبابة عبد الله- بوقرة رابح، **الوقائع الاقتصادية – العولمة – التنمية المستدامة**، مرجع سابق الذكر، ص.ص356-358.

[3] - عبد الحكيم عبد السميع رمضان علي، **كفاءة إدارة الموارد في تحقيق التنمية المستدامة – دراسة حالة محافظة قنا**، رسالة دكتوراه، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس، القاهرة، مصر، 2009، ص57.

الشكل رقم (2.1): دور الأطراف الفاعلة في تحقيق التنمية المستدامة



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على المصدر

Source: *Alain Jounot ,* ***100 Questions Pour Comprendre et Agir Le Développement Durable*** *, Afnor, France, 2004, P16.*

من خلال الشكل رقم (2.1) يتبين لنا تطور دور الأطراف المساعدة أو الفاعلة في بلورة أهداف التنمية المستدامة، ففي بداية الأمر كان إهتمام الدول والحكومات موجها نحو تحقيق التنمية الإقتصادية، والتي ساهمت في تحقيق القيمة المضافة في البلدان المتقدمة والمتخلفة، كما ساهمت كذلك في التأثير وبشكل سلبي على المحيط البيئي. إن هذا التأثير السلبي أدى إلى بروز إتجاهات وأراء من بعض المفكرين والإقتصاديين والمختصين الإجتماعيين وعلماء البيئة وبعض المنظمات غير الحكومية الناشطة في المجال التي دعت إلى ضرورة الدمج بين الاهتمامات الإقتصادية والمتطلبات الإجتماعية والوضعية البيئية، والتي سعت إلى عقد مجموعة من النقاشات والندوات المبنية على أساس الحفاظ على البيئة.

وبعد تزايد الإنتقادات المؤيدة لضرورة حماية البيئة، ودق ناقوس الخطر نتيجة التشوهات التي أصابت الكرة الأرضية، إنتقل القلق والفضول إلى الحكومات والدول، حيث نبهوا إلى ضرورة التخلي عن التنمية التي لا تأخذ بعين الإعتبار الاتجاه البيئي ومبدأ الإستمرارية. كما تدخلت المؤسسة كمساهم فعال وجديد، وأصبحت بسبب الضغط والوعي الحكومي مسؤولة على تحقيق الإستدامة الإقتصادية والإجتماعية والمحافظة على البيئة وقيادة حملة التوعية إتجاه المستهلك بضرورة مصادقة البيئة.

وبالتالي أصبحت التنمية المستدامة تعبر عن توجه جديد تسعى كل الأطراف في تحقيق متطلباتها، ليس فقط على المستوى المحلي، وإنما على الصعيد المحلي والعالمي، وليست مسؤولة على جهة معينة، وإنما هي حمل يقع على جميع الأطراف مهما كانت أحجامها أو إمكانياتها.

المطلب الثاني: خصائص، ومبادئ، وأسس التنمية المستدامة

لقد ساهمت مختلف التعاريف التي وردت في مضمون التنمية المستدامة في إبراز أهم خصائصها، في حين جاءت الأجندة 21 بمجموعة من المبادئ الأساسية لتوجيه الأطراف الفاعلة نحو تفعيل التنمية المستدامة، كما أن المتمعن في عملية التنمية المستدامة يجدها تنطوي على مجموعة من المتطلبات. كل هذا سيتم التطرق إليه في هذا المطلب.

أولا: خصائص التنمية المستدامة تتميز التنمية المستدامة بمجموعة من الخصائص نذكر منها:

- **الإستمرارية:** تتطلب التنمية المستدامة توليد دخل مرتفع يسمح بإعادة إستثمار جزء منه، وهو ما يمكن من إجراء الإحلال والتجديد والصيانة للموارد الطبيعية.
- **تقوم التنمية المستدامة على إعتبارات بيئية،** فيما يتعلق بكل من:

أ). قاعدة المدخلات: تشمل الموارد المتجددة التي يجب إستغلالها بمعدل لا يفوق قدرة تجددها، وكذا الموارد غير المتجددة التي يجب إستغلالها بعقلانية وبأكثر كفاءة ممكنة، وتجدر الإشارة هنا إلى قاعدة **سرفيان كوزي *Serafion Quasi*** والتي تنص على أن الناتج من إستخدام الموارد الناضبة أو غير المتجددة يجب إستخدام جزء منه في تلبية وإشباع الحاجات الحالية وإستثمار باقي العائد في مشاريع تخدم مصالح الأجيال المستقبلية.

أ). قاعدة المخرجات: يجب أن لا يتعدى معدل توليد المخلفات القدرة الإستيعابية للبيئة ولا يضر بها مستقبلا.

- **تحفيز المشاركة الشعبية العامة:** وتنسيق الرؤى المختلفة للإبداع والعمل نحو تحقيق أهداف مشتركة للمستقبل لتدعيم منهجية متكاملة للإستدامة.
- **التعلم من تجارب الآخرين:** بهدف نقل الممارسات المثلى لتحسين نوعية البيئة[1].
- **عملية معقدة ومترابطة الأبعاد:** تقوم على أساس التخطيط والتنسيق بين التنمية الإقتصادية، العدالة الإجتماعية، والإستدامة البيئية[2].
- **الحفاظ على البيئة:** تراعي التنمية المستدامة الحفاظ على البيئة والمنظومة البيئية وكذا النهوض بها[3].
- **خدمة الأجيال:** هي ذلك النوع من التنمية الذي يضمن الإستجابات لحاجات المجتمع دون المساومة في قدرة الأجيال القادمة على الوفاء بحاجاتها من الموارد الطبيعية مستقبلا[4].
- **تجسيد الأمن البيئي للبشرية:** عن طريق الحفاظ والتأكيد والإستمرار في تجديد الموارد الطبيعية بهدف[5].

---

[1]- أحمد أبو اليزيد الرسول، **التنمية المواصلة: الأبعاد والمنهج**، مكتبة بستان المعرفة، مصر، 2007، ص92.

[2] - سحر قدوري الرفاعي، **التنمية المستدامة مع تركيز خاص على الإدارة البيئية**، مرجع سابق الذكر، ص25.

[3]- محسن عبد الحميد وآخرون، **التنمية المتواصلة والبيئية في الوطن العربي**، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، تونس، 1992، ص15

[4]- وفاء عبد الله، **نحو وضع إستراتجية قومية للتنمية المستدامة**، معهد التخطيط القومي، القاهرة، مصر، 1988، ص06.

[5]- راشد مبارك قران المنصوري، **تقييم دور التخطيط البيئي والإجتماعي في حماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة بدول الإمارات العربية المتحدة**، رسالة ماجستير، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس، القاهرة، مصر، 2005، ص72

➢ **المقاربة العالمية:** تبحث التنمية المستدامة عن تجاوز التفاوت والإنفلات الحاصل ما بين الـــدول المتقدمـــة والنامية، والتركز على البعد العالمي لمشكلة تلويث البيئة، رغم اختلاف الرؤى ما بينهم بالنسبة لهذه المشكلة.

➢ **التسيير البيئي:** إن تقاسم رأس المال الطبيعي ما بين الأجيال يتطلب تنظيم إستخدام الموارد الطبيعية بما يخدم مصالحهم، كما يجب أن يهدف هذا التسيير إلى التقليل من التلوث من أجل الحفاظ على بيئة.

➢ **إدراك الفروقات الاجتماعية:** تبحث التنمية المستدامة في كيفية تصحيح ظروف اللامساواة بالاعتماد على الخيارات الإقتصادية الفردية لأنه بتقليل الفروقات في الدخل والثروة يمنح ذلك المشروعية للتنمية المستدامة[1].

➢ **البعد الزمني:** أساس التنمية المستدامة هو البعد الزمني، وبالتالي فهي تنمية طويلة المدى بالضرورة.

➢ الحفاظ على القيم الإجتماعية والإستقرار النفسي والروحي للفرد والمجتمع.

➢ **تنمية متكاملة:** تقوم على التنسيق والتكامل بين سياسات إستخدام الموارد وإتجاهات الإستثمار والإختيار التكنولوجي والشكل المؤسسي مما يجعلها جميعا تعمل بتفاهم وإنتظام[2].

ثانيا: مبادئ التنمية المستدامة يمكن إيجاز أهم مبادئ التنمية في النقاط التالية:

➢ **مبدأ إستخدام أسلوب النظم في إعداد وتنفيذ خطط التنمية المستدامة:** إن البيئة الإنسانية لأي مجتمع ما هي إلا نظام فرعي صغير من النظام الكوني ككل، وأي تغيير يطرأ على عناصر أي نظام فرعي ينعكس مباشـــرة على النظام الكلي للأرض، لذلك تعمل التنمية المستدامة على ضمان تحقيق توازن النظم الفرعية؛

➢ **مبدأ المشاركة الشعبية:** التنمية المستدامة عبارة عن ميثاق يقر بمشاركة جميع الجهات ذات العلاقـــة في إتخاذ قرارات جماعية من خلال الحوار، خصوصا في مجال تخطيط التنمية المستدامة ووضع السياسات وتنفيذها[3]؛

➢ **مبدأ الدمج:** أي دمج الإعتبارات البيئية والإجتماعية والإقتصادية في عملية صنع القرار بشكل فعال؛

➢ **مبدأ الوقائية:** أي إتخاذ تدابير فعالة من حيث التكلفة لمنع التدهور البيئي؛

➢ **مبدأ العدالة بين الأجيال:** الإنصاف والمساواة في الفرص للجيل الحالي وللأجيال المقبلة أيضا؛

➢ **مبدأ السلامة البيئية:** من أجل حماية التنوع البيولوجي والأنظمة التي تدعم الحياة[4]؛

➢ **مبدأ الإستفادة من كل وحدة نقدية:** بحيث يجب توظيف الأموال الناتجة عن الـــدورات الاقتصـــادية المختلفة بشكل إستثماري مجدي إقتصاديا وملائم بيئيا ومنصف إجتماعيا؛

➢ **مبدأ الحيطة والحذر:** ينص على رسم سياسات وإجراءات إحترازية من طرف الدول والحكومات من أجل حماية البيئة العالمية من التلوث والتدهور؛

➢ **مبدأ التضامن:** يكون بين الجهات الفاعلة في تحقيق التنمية المستدامة، محليا، وطنيا، دوليا، مؤسساتيا؛

➢ **مبدأ الإفصاح والشفافية:** أي إلتزام الدول ومؤسساتها بالشفافية في تعاملاتها؛

---

[1]- *Burgenmier Breat,* ***Politiques Economiques Du Développement Durable****, De Boeck, Belgique, 2008, P38.*

[2] - عدلي علي أبو طاحون، **إدارة وتنمية الموارد البشرية والطبيعية**، مرجع سابق الذكر، ص.ص150-151.

[3] - عثمان محمد غنيم-ماجدة أبوزنط، **التنمية المستدامة: فلسفتها، وأساليب، وأدوات قياسها**، مرجع سابق الذكر، ص.ص30-31.

[4]- *Cotter.b And Hannan.k,* ***Our Community Our Future: A Guide To Local Agenda 21****, Commonwealth Of Australia, Canberra, 1999, P.P 12-13.*

➢ **مبدأ حماية الخصوصية الثقافية:** يجب أن تكون تنمية شاملة ومتكاملة مع متطلبات العولمة لكن تحترم العادات والتقاليد والمعتقدات والديانات لجميع الشعوب؛

➢ **مبدأ المسؤولية والمساءلة:** أي أن يتحمل صانعوا القرار المسؤولية الكاملة عن مختلف قراراتهم[1]؛

➢ **مبدأ الملوث الدافع:** يفرض على السلطات حكومة أن تتخذ إجراءات تجه المتسببين في التلوث البيئي[2]؛

➢ **مبدأ الحكم الراشد:** يجب أن يقوم الحكم في جميع المستويات مبني على الشفافية في صنع وتنفيذ القرار؛

➢ **مبدأ رفع الوعي:** حيث يؤكد هذا المبدأ على أهمية التعليم وبناء القدرات في رفع الوعي؛

➢ **مبدأ الحفاظ على الموارد الطبيعية:** يدعو هذا المبدأ إلى ترشيد الموارد الطبيعية بطريقة عقلانية لضمان إستدامة التنمية والحفاظ على التنوع البيئي، وكذا إستخدام الموارد المتجددة بما لا يتجاوز قدرتها على التجدد[3]؛

➢ **مبدأ الإستدامة والإستمرارية:** تعمل التنمية المستدامة على تلبية حاجات الحاضر للجميع وتستمر دون الإخلال بحاجات الأجيال المقبلة، بالتالي تصبح المجتمعات أكثر إستدامة[4]؛

ثالثا: أسس (مقومات) التنمية المستدامة

من المقومات والأسس التي تقوم عليها التنمية المستدامة نذكر:

I. الإنسان: يعتبر الإنسان هو محور التنمية المستدامة، وتوضح أجندة القرن الواحد والعشرين أنه نتيجة للنمو السريع في عدد سكان العالم فإن أنماط إستهلاكهم تتزايد على الأرض والماء والطاقة والموارد الطبيعية الأخرى، حيث من المتوقع أن يصل عدد سكان العالم إلى 8 مليار نسمة عام 2025، لهذا ينبغي على إستراتيجيات التنمية المستدامة أن تتعامل وتتكيف مع النمو المتزايد للسكان.

كما ينبغي أن تتضمن الأهداف الأولية للتنمية المستدامة محاربة الفقر، وتأمين الحياة البشرية، والسعي إلى توفير الحاجات الأساس كالغذاء والمأوى، والخدمات الأساس كالتعليم وصحة الأسرة، وتوفير فرص العمل، والرعاية البيئية. كما ينبغي أن تكون إهتمامات السكان جزءا من إستراتجيات التنمية المستدامة، واضعة في الإعتبار التكوين الهرمي للسكان، الذي بدوره سوف يخلق في المستقبل القريب مطالب وضغوطا على الموارد.

ويرى الخبراء أنه من الخطأ إعتبار الزيادة السريعة في عدد السكان نعمة مطلقة، أو نقمة مطلقة فبالتحليل الموضوعي نجد أن تأثير الزيادة يختلف من بلد لأخر حسب الظروف المحلية وإحتياجاته وموارده وتطلعاته، فهناك دول تحتاج إلى الزيادة السكانية، وعندها من الموارد الكافية لإستيعابها، وهناك دول قد تؤدي الزيادة السكانية فيها إلى أثار سلبية، لقلة الموارد. المهم أن تكون للدولة سياسة سكانية ولا يترك النمو السكاني فيها بدون تخطيط[5].

---

[1]- رابح حميدة، **إستراتيجيات وتجارب ترقية دور المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في دعم النمو وتحقيق التنمية المستدامة- دراسة مقارنة بين التحربة الجزائرية والتحربة الصينية**، مرجع سابق الذكر، ص.ص50-52.

[2]- *Alain Jounot , **100 Questions Pour Comprendre et Agir Le Développement Durable** , OP.Cit, P04.*

[3]- اللجنة الوطنية للتنمية المستدامة، **الإستراتجية الوطنية للتنمية المستدامة ومنهجية إعداد المؤشرات لها**، وزارة الدولة لشؤون البيئة، مصر، بدون سنة النشر، ص.ص23-26.

[4]- عبد المنعم أحمد شكري السعيد، **التنمية المستدامة ما بين المفهوم والتطبيق**، مرجع سابق الذكر، ص57.

[5]- حرفوش سهام وآخرون، **الإطار النظري للتنمية الشاملة المستدامة ومؤشرات قياسها**، المؤتمر العلمي الدولي حول: التنمية المستدامة والكفاءة الإستخدامية للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس، سطيف، 07-08 أفريل 2008، المداخلة رقم 02، ص.ص05-06.

II. الطبيعية: وهي المحيط الحيوي للإنسان، وهي خزانة الموارد المتجددة وغير المتجددة، فالموارد المتجددة وتشمل الغابات، مصائد الأسماك، المراعي، المزارع، ويعد الإنسان عنصرا رئيسيا من عناصر إستهلاك تلك الموارد. أما الموارد غير المتجددة فهي مواد مختزنة في باطن الأرض تكونت وتجمعت في عصور سابقة عبر الزمن، وما يستهلك منها لا يعوض ولا يتجدد مثل البترول، الغاز الطبيعي، المعادن، المحاجر، المياه الجوفية. ويجب ترشيد تلك الموارد والمحافظة عليها، أي عدم إستنزافها[1].

III. التكنولوجيا: أصبحت التطورات التكنولوجية لصيقة بحياة الناس، فقد تبدو الوسائل التكنولوجية في البداية كثيرة النفع ليس فيها ضرر، غير أن انه مع تطور هذه التكنولوجيا والمعارف العلمية تبين أن لها إضرار خطيرة بإعتبار أنها أصبحت تلحق أضرار بالبيئة وتضر بطبقة الأزون.

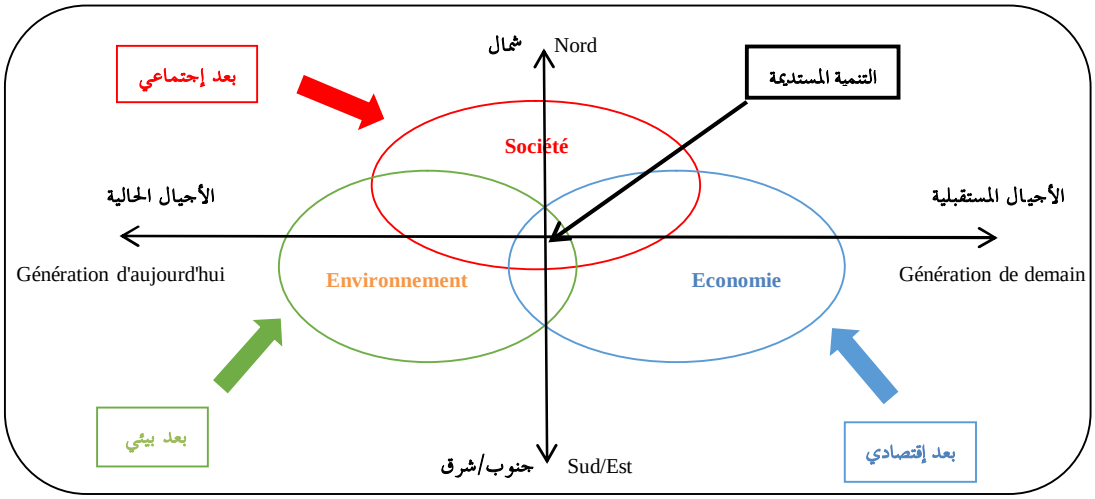
بالفعل أظهرت التجربة أن المشاكل البيئية ناتجة عن التفاعلات بين الإنسان والطبيعة والتكنولوجيا، وأن الحل الشامل يعتمد على تحقيق التوازن في تفاعلاتها، وهذا التوازن يتحقق عن طريق إيجاد منظومة قانونية يجب السهر على تطبيقها عن طريق إجراءات صارمة[2].

المطلب الثالث: أبعاد، ومؤشرات، ومستويات التنمية المستدامة

أولا: أبعاد التنمية المستدامة

إن جل الدراسات والأبحاث تشير إلى أن التنمية المستدامة تقوم على التداخل بين ثلاثة أبعاد أساسية، والشكل رقم (3.1) يوضح التداخل بين تلك الأبعاد.

الشكل رقم (3.1): أبعاد التنمية المستدامة



***Source**: Virginie Perroud , **Développement Urbain Durable et Agenda 21 Local: Analyse De La Filiére Du Bois A Lausanne** , Faculté Des Lettres, Institut De Géographie, Septembre 2006, P07.*

[1] - سلامة سالم سلمان، **تأثير التجارة الدولية على التنمية المستدامة**، المؤتمر العربي الخامس للإدارة البيئية، تونس، سبتمبر 2006، ص57.

[2] - فريحة حسين، **إشكالية التنمية الإقتصادية المستدامة**، الملتقى العلمي الدولي حول: أداء وفعالية المنظمة في ظل التنمية المستدامة، جامعة محمد بوضياف، المسيلة، 10-11 نوفمبر 2009، المداخلة رقم 01، ص03.

I. البعد الإقتصادي للتنمية المستدامة:

يستند هذا البعد إلى المبدأ الذي يقضي بزيادة رفاهية المجتمع إلى أقصى حد ممكن تزامنا مع إدارة إستغلال الموارد الطبيعية بطريقة عقلانية ورشيدة تحافظ على توازن البيئة وإستمراريتها، ومن أهم الأبعاد الإقتصادية نذكر:

1. حصة الإستهلاك الفردي للثروات الطبيعية: من الملاحظ أن سكان البلدان الصناعية يستغلون قياسا على مستوى نصيب الفرد من الموارد الطبيعية في العالم، أضعاف ما يستخدمه سكان البلدان النامية، وهذا ما يدعو إلى التفكير في فكرة العدالة في التوزيع الموارد والرأفة بالبيئة من وجهة نظر إقتصادية[1].

2. إيقاف تبديد الموارد الطبيعية: فالتنمية المستدامة بالنسبة للدول الغنية هي إجراء تخفيضات متواصلة من مستويات الاستهلاك المبدد للطاقة والموارد الطبيعية عبر تحسين الكفاءة وإحداث تغيير في أسلوب الحياة،كما تعني التنمية المستدامة تغيير أنماط الإستهلاك التي تهدد التنوع البيولوجي في البلدان الأخرى[2].

3. مسؤولية البلدان المتقدمة عن التلوث وعن معالجته: تقع على البلدان الصناعية مسؤولية خاصة في قيادة التنمية المستدامة، وهذا راجع لإستهلاكها المتراكم للموارد الطبيعية مثل المحروقات، وبالتالي إسهامها في مشكلات التلوث العالمي بدرجة كبيرة، يضاف إلى هذا فالبلدان الغنية لديها الموارد المالية والتقنية والبشرية الكفيلة بأن تضطلع بالصدارة في إستخدام تكنولوجيات أنظف لتعزيز التنمية المستدامة[3].

4. تقليص تبعية البلدان النامية: في ظل الإنفتاح الدولي أصبحت إقتصاديات الدول مرتبطة ببعضها البعض، فتخفيض الدول الصناعية لحصة إستهلاكها من الموارد الطبيعية يؤثر بشكل مباشر وسلبي على صادرات الدول النامية، الأمر الذي يحرمها من الحصول على الموارد المالية اللازمة لتحقيق تنميتها، ومن أجل حل هذه المعضلة على الدول النامية إعتماد نمط تنموي يقوم على الإعتماد على الذات لتنمية القدرات الذاتية وتأمين الاكتفاء الذاتي[4].

5. التنمية المستدامة لدى البلدان الفقيرة: تعني التنمية المستدامة في البلدان الفقيرة إستخدام الموارد الطبيعية لأغراض التحسين المستمر في مستويات المعيشة، وكذا التخفيف من عبء الفقر، مما يحقق لهم نتائج هامة بالنسبة للتنمية المستدامة، أما الذين لا تلبى لهم إحتياجاتهم الأساسية فيصعب أن نتصور بأنهم سيهتمون بمستقبل كرتنا الأرضية، وليس هناك ما يدعوهم إلى تقدير مدى صلاحية تصرفاتهم للإستدامة[5].

6. العدالة والمساواة في توزيع الموارد: تتجسد غاية التنمية المستدامة في العمل على جعل تعادل فرص الحصول على الموارد والمنتجات والخدمات فيما بين جميع الأفراد داخل المجتمع الواحد، فغياب العدالة في الحصول على التعليم، الخدمات الإجتماعية، الموارد الطبيعية، الحقوق السياسية،.. تشكل حاجزا هاما أمام التنمية المستدامة[6].

---

[1] - عبد السلام أديب، **أبعاد التنمية المستدامة**، مداخلة مقدمة ضمن: الإجتماع السنوي لنقابة المهندسين الزراعيين التابعة للإتحاد المغربي للشغل، الدار البيضاء، المغرب، 01 نوفمبر 2002، ص07.

[2] - حميدوش علي، **التنمية البشرية والتنمية المستدامة**، الملتقى الوطني الأول حول: إقتصاد البيئة والتنمية المستدامة، المركز الجامعي، المدية، الجزائر، 06-07 جوان 2006، ص07.

[3] - موهان موناسينغ، **نهج الباحث الإقتصادي إزاء التنمية المستدامة**، مجلة التمويل والتنمية، المجلد 30 ، العدد 04، صندوق النقد الدولي، واشنطن، ديسمبر 1993، ص16.

[4] - خالد مصطفى قاسم، **إدارة البيئة والتنمية المستدامة في ظل العولمة المعاصرة**، مرجع سابق الذكر، ص28.

[5] - حميدوش علي، **التنمية البشرية والتنمية الإقتصادية- حالة الجزائر للفترة 1990-2005**، أطروحة دكتوراه، جامعة الجزائر، الجزائر، 2006، ص32.

[6] - نوري منير، **تحليل الأبعاد البشرية للتنمية المستدامة**، الملتقى الوطني الأول حول: إقتصاد البيئة والتنمية المستدامة، المركز الجامعي، المدية، الجزائر، 06-07 جوان 2006، ص04.

7. الحد من التفاوت في المداخيل: إن مشكلة التوزيع العادل للمداخيل والثروة تعتبر من أكبر المشكلات التي واجهت ومازلت تواجه المجتمعات سواء على الصعيد الكلي بين الدول أو على الصعيد المحلي بين الأفراد البلد الواحد وهذه المشكلة التي باتت تقف في سبيل تحسين مستويات المعيشة للمجتمعات، خاصة المتخلفة منها، حيث نجد أن كل الثروة متمركزة في يد الأقلية بينما لا تستحوذ الأغلبية إلا على النسبة القليلة من الدخل والثروة، وهذا ما ينعكس على الوضعية الإقتصادية والإجتماعية والأمنية بين المجتمعات، وهذا ما تسعى التنمية المستدامة إلى محاربته من خلال خلق التوازن بين الثروات والدخول من أجل خلق التكامل بين المجتمعات[1].

8. تقليص الإنفاق العسكري: التنمية المستدامة يجب أن تعني في جميع البلدان تحويل الأموال من الإنفاق على الأغراض العسكرية وأمن الدولة إلى الإنفاق على إحتياجات التنمية، مما يعزز الإستنتاج بأن ثمة أسباب اقتصادية وكذلك أمنية تستدعي تنسيق تخفيضات الإنفاق العسكري، ويمكن أن يؤدي خفض الإنفاق العسكري بنسبة 20 % على نطاق العالم على المدى الطويل إلى زيادة الإستهلاك الحاضر بنسبة 1 % وزيادة الإستثمار بنسبة 2 % ويمكن أن تؤدي هذه المكاسب بدورها إلى تكوين الحصة الرئيسية اللازمة بالرفاه الإقتصادي[2].

II. البعد الإجتماعي للتنمية المستدامة:

بعد تطرقنا للدعامة الإقتصادية وحاولنا من خلالها إبراز أهم معالمها، سنحاول الآن التطرق للدعامة الإجتماعية كونها لا تقل أهمية عن الدعامة الإقتصادية، حيث يرتكز البعد الإجتماعي للتنمية المستدامة على أن الإنسان هو محورها الأساسي وجورها بإعتباره وسيلة وهدف في آن واحد، وفيما يلي أهم الأبعاد الإجتماعية:

1. ضبط وتثبيت النمو الديموغرافي: حيث قدر التزايد السكاني في الآونة الأخيرة بحوالي 80 مليون كل عام في العالم عامة، والتي تساهم فيه الدول العالم الثالث بـ 85 %، ويعتبر هذا التزايد غير المدروس ليس بالموضوع الهين لأن الزيادة السكانية بهذه النسبة تعتبر العائق الأساسي في عملية التنمية من جهة، وعدم قدرة الأرض على إحتمال هذا التزايد المستمر من جهة أخرى[3].

2. أهمية توزيع السكان: يكتسي توزيع السكان أهمية بالغة في الوقت الراهن فالإتجاهات الحالية نحو توسع أكبر للمناطق الحضرية ولاسيما تطور المدن الكبيرة لها عواقب بيئية ضخمة، ومن هنا فإن التنمية المستدامة تعني النهوض بالتنمية الريفية النشطة للمساعدة على الإبطاء حركة الهجرة إلى المدن، وتعني إتخاذ تدابير خاصة من خلال إعتماد كل السياسات والتكنولوجيا الكفيلة بتقليص الآثار البيئية إلى أقصى حدودها[4].

---

[1] - مشري محمد الناصر، **دور المؤسسات المتوسطة والصغيرة في تحقيق التنمية المحلية والمستدامة: دراسة للإستراتجية الوطنية لترقية المؤسسات الصغيرة والمتوسطة- حالة ولاية تبسة**، مذكرة ماجستير، كلية العلوم الإقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية، جامعة فرحات عباس، سطيف، 2011، ص.ص54-55.

[2] - فيفيك أرور- تميم بيومي، **خفض الإنفاق العسكري في العالم من المستفيد منه؟**، مجلة التمويل والتنمية، المجلد 31، العدد 04، صندوق النقد الدولي، واشنطن، مارس 1994، ص24.

[3] - مشري محمد الناصر، **دور المؤسسات المتوسطة والصغيرة في تحقيق التنمية المحلية والمستدامة: دراسة للإستراتجية الوطنية لترقية المؤسسات الصغيرة والمتوسطة- حالة ولاية تبسة**، مرجع سابق الذكر، ص55.

[4] - بيوض محمد العيد، **تقييم أثر الإستثمار الأجنبي المباشر على النمو الإقتصادي والتنمية المستدامة في الإقتصاديات المغاربية-دراسة مقارنة: تونس، الجزائر، المغرب**، مرجع سابق الذكر، ص85.

3. مكانة الحجم النهائي للسكان: إن قدرة الأرض على إعالة البشرية غير معروفة بدقة، فالحجم النهائي الذي يصل إليه السكان في الكرة الأرضية أهميته، فالنظرة الإستشرافية في ضوء الاتجاهات الحاضرة للخصوبة تتوقع بأن عدد سكان العالم سيستقر عند حوالي 11.6 مليار نسمة حتى عام 2150، وهذا أكثر من ضعف عدد السكان الحالي وهو عامل يؤدي إلى تدمير المساحات الخضراء وتدهور التربة والإفراط في إستغلال الحياة البرية والموارد الطبيعية[1].

4. الإستخدام الكامل للموارد البشرية: تنطوي التنمية المستدامة على إعادة توجيه الموارد أو إعادة تخصيصها لضمان الوفاء أولا بالإحتياجات البشرية الأساسية مثل التعليم وتوفير الرعاية الصحية الأولية والمياه النظيفة، وتعني فيما وراء الإحتياجات الأساسية تحسين الرفاهية الإجتماعية وحماية التنوع والخصوصية الثقافية، والإستثمار في رأس المال البشري بتدريب المربين والعاملين في الرعاية الصحية وغيرهم من المتخصصين الذين تدعوا إليهم الحاجة لتحقيق إستمرارية التنمية[2].

5. الصحة والتعليم: إن السكان الأصحاء الذين نالوا من التغذية الجيدة ما يكفيهم للعمل، ووجود قوة العمل حسنة التعليم، أمر يساعد على التنمية الإقتصادية، ومن شأن التعليم أن ينمي الفكر الذي يدعوا إلى التنوع البيولوجي وحماية أفضل له[3].

6. أهمية دور المرأة: لدور المرأة أهمية خاصة، فهي المدبر الأول للموارد والبيئة في المنزل، كما أن إستغلال المرأة في الأنشطة بشكل عام له أثرين، يتمثل الأول في مساهمتها في التنمية الشاملة، أما الثاني فيساهم بشكل غير مباشر في تخفيض عدد المواليد[4].

7. العدالة الإجتماعية: تتضمن العدالة بين الأفراد والعدالة بين الأجيال حتى ترسخ فكرة أن مابين أيدينا من ثروات طبيعية هو ملك الأبناء والأحفاد[5].

8. حرية الإختيار والديموقراطية: تحتاج التنمية المستدامة إلى مشاركة الأطراف في الديموقراطية وإختيار الهيئات والسلطات والمجالس التي تمثلهم، لأن جهود التنمية التي لا تشرك الأفراد كثيرا ما يصيبها الإخفاق[6].

---

[1] - بن طيب هديات خديجة- بنيوب لطيفة، **دور مؤسسات المجتمع المدني في التنمية المستدامة**، المؤتمر العلمي الدولي حول: التنمية المستدامة والكفاءة الإستخدامية للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس، سطيف، 07-08 أفريل 2008، المداخلة رقم 20، ص10.

[2] - خالد مصطفى قاسم، **إدارة البيئة والتنمية المستدامة في ظل العولمة المعاصرة**، مرجع سابق الذكر، ص32.

[3] - حميدوش علي، **التنمية البشرية والتنمية الإقتصادية- حالة الجزائر للفترة 1990-2005**، مرجع سابق الذكر، ص34.

[4] - إبراهيم العيسوي، **إنفجار سكاني أم أزمة تنمية**، دار المستقبل العربي، القاهرة، بيروت، 1985، ص159.

[5] - رابح حميدة، **إستراتيجيات وتجارب ترقية دور المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في دعم النمو وتحقيق التنمية المستدامة- دراسة مقارنة بين التجربة الجزائرية والتجربة الصينية**، مرجع سابق الذكر، ص57.

[6] - بيوض محمد العيد، **تقييم أثر الإستثمار الأجنبي المباشر على النمو الإقتصادي والتنمية المستدامة في الإقتصاديات المغاربية-دراسة مقارنة: تونس، الجزائر، المغرب**، مرجع سابق الذكر، ص86.

III. البعد البيئي للتنمية المستدامة:

يكتسي البعد البيئي للتنمية المستدامة أهمية كبيرة لأنه جاء لمعالجة علاقة التنمية بالبيئة، من خلال وضع الأساسيات التي تقوم عليها والحدود التي يجب أن تتعداها، فهذا البعد يتمثل في الحفاظ على الموارد الطبيعية والإستخدام الأمثل لها على أساس مستدام، وتوقع ما يحدث للنظم الإيكولوجية من جراء التنمية للاحتياط والوقاية، وفيما يلي أهم الأبعاد البيئية:

1. حماية الموارد الطبيعية: ليس هنا المقصود بحماية الموارد الطبيعية عدم إستغلالها، وإنما المقصود بها إستغلالها بطريقة تضمن ديمومتها وإستمرارها وعدم إستنزافها بهدف ضمان للأجيال المستقبلية حق إستغلالها[1].

2. الحفاظ على الأراضي: إن التصحر والإنجراف وتعرية التربة كل هذه العوامل تؤدي إلى تقليص من إنتاجيتها، وإخراج سنويا من دائرة الإنتاج مساحات كبيرة من الأراضي الزراعية. إضافة إلى أن الضغوط البشرية والحيوانية تضر بالغطاء النباتي والغابات وتقلص مساحتها مثل ما يحدث في غابات الأمازون. وعليه فإن طرق ووسائل إستخدام الأراضي هي التي تحدد بشكل رئيسي مدى إلتزام الدول بالتنمية المستدامة[2].

3. صيانة المياه: تكمن المشكلات المرتبطة بالمياه، إما في عدم كفاية الموارد المائية المتاحة أو في تناقص بعض هذه الموارد ونضوبها بسبب الإفراط في إستنزافها، وفي حالة توافرها فقد تكون هناك عوائق في إستخدامها مثل تدهور نوعيتها أو وجودها بعيدا عن أماكن الإستخدام الفعلي لها وعدم القدرة على نقلها بالمقدار المطلوب أو النوعية المناسبة[3]. والتنمية المستدامة تعني صيانة المياه بوضع حد للإستخدامات المبدد وتحسين كفاءة شبكات المياه، كما تعني تحسين نوعية المياه وقصر المسحوبات من المياه السطحية على معدل لا يحدث إضطرابا[4].

4. حماية البحار والمحيطات والمناطق الساحلية: إن النسبة الكبيرة التي تحتلها المسطحات المائية والتي تقدر بحوالي 70 % تجعل عملية الإهتمام بهذا الجزء من التنمية المستدامة عملية معقدة وهذا راجع إلى التداخل الكبير الذي تعرفه هذه المسطحات الكبيرة، بالإضافة إلى الغموض الذي يجوب كل ركن من أركانها[5].

5. حماية المناخ من الإحتباس الحراري: تعني التنمية المستدامة تجنب جميع الإختلالات التي من شأنها تدمير الكرة الأرضية كالتسبب في زيادة مستوى سطح البحر أو تغيير أنماط سقوط الأمطار والغطاء النباتي أو زيادة الأشعة فوق البنفسجية، إن هذه الحماية من التغير المناخي قد يكون من شأنها إحداث تغيير الفرص المتاحة للأجيال المقبلة، وبتالي الحيلولة دون زعزعة إستقرار المناخ[6].

---

[1]- مشري محمد الناصر، **دور المؤسسات المتوسطة والصغيرة في تحقيق التنمية المحلية والمستدامة: دراسة للإستراتجية الوطنية لترقية المؤسسات الصغيرة والمتوسطة- حالة ولاية تبسة**، مرجع سابق الذكر، ص56.

[2]- بوعشة مبارك، **التنمية المستدامة مقاربة إقتصادية في إشكالية المفاهيم**، مرجع سابق الذكر، ص10.

[3]- بيومي عطية، **الطلب على المياه في البلدان العربية**، الموسوعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة، المجلد الأول، ط01، الدار العربية للعلوم، بيروت، لبنان، 2006، ص301.

[4]- حميدوش علي، **التنمية البشرية والتنمية الإقتصادية- حالة الجزائر للفترة 1990-2005**، مرجع سابق الذكر، ص36.

[5]- بوعشة مبارك، **التنمية المستدامة مقاربة إقتصادية في إشكالية المفاهيم**، مرجع سابق الذكر، ص10.

[6]- *Beat Burgenmeier, **Politiques Economiques Du Développement Durable**, 1er Edition, Boeck Université, Paris, 2008. P180.*

6. الحفاظ على التنوع البيولوجي: تعني التنمية المستدامة أن يتم صيانة ثراء الأراضي في التنوع البيولـــوجي للأجيال المقبلة، وذلك بإبطاء عملية الإنقراض وتدمير النظم الإيكولوجية بدرجة كبيرة، وإن أمكن وقفها[1].

ثانيا: مؤشرات التنمية المستدامة

رغم إنتشار مفهوم التنمية المستدامة، إلا أن الإشكال الرئيسي يكمن في تحديد مؤشرات يمكن مـــن خلالهـــا قياس مدى التقدم نحو تحقيقها. ولقد جرت العديد من المحاولات لتطوير هذه المؤشرات، وكان أبرزها وأكثرهـــا شمولية وقدرة على عكس حقيقة التنمية المستدامة تلك المؤشرات التي وضعتها الأمم المتحدة[2].

وتسمى عادة بمؤشرات **الضغط- الحالة- الإستجابة** لأنها تميز ما بين مؤشرات الضغط البيئية والتي تمثل كافة الضغوط التي تمارسها النشاطات الإقتصادية والإنسانية على البيئة كالتلوث وإنبعاث الكربون. أما مؤشرات الحالة فتعمل على تقييم الحالة الراهنة للتنمية المستدامة كنوعية الهواء والمياه والتربة. وأخيرا مؤشرات الإستجابة التي تبين كيفية رد فعل المجموعة البشرية في إقامة التنمية المستدامة من خلال تقديم مساعدات تنموية لطرف أخر مثلا.

إن هذه المؤشرات تعكس مدى نجاح الدول في تحقيق التنمية المستدامة، وهي تقيم بشكل رئسي حالة الدول من خلال معايير رقمية يمكن حسابها ومقارنتها مع دول أخرى[3]. وتنقسم المؤشرات إلى أربعة (04) فئات، وهي:

I. المؤشرات الإقتصادية للتنمية المستدامة:

نميز ضمن هذه المجموعة بين مؤشرات البنية الإقتصادية ومؤشرات أنماط الإنتاج والإستهلاك[4]:

1. مؤشرات البنية الإقتصادية: وهي مؤشرات لها علاقة مباشرة بالتنمية وتعكس تأثير السياسات الإقتصادية على الموارد الطبيعية من خلال إبراز حقيقة التدهور البيئي والإجتماعي التي تسببه السياسات الإقتصادية الرأسمالية، وهم مؤشراتها نذكر:

- **مؤشر الأداء الإقتصادي:** يقاس بمعدل الدخل الوطني للفرد، نسبة الإستثمار من الناتج الإجمالي؛
- **مؤشر التجارة الخارجية:** يقاس من خلال الميزان التجاري؛
- **مؤشر الحالة المالية:** يقاس من خلال نسبة الدين من الناتج الوطني الإجمالي، نسبة المســـاعدات التنمويـــة الخارجية التي يتم تقديمها أو الحصول عليها مقارنة بالناتج الوطني الإجمالي.

2. مؤشرات أنماط الإنتاج والإستهلاك: نظرا لكون أن أنماط الإنتاج والإستهلاك السائد في العالم هي أنماط غير مستدامة، نجم عنها إستنزاف كبير للموارد الطبيعية وإضعاف للقدرة الاستيعابية للبيئة، ومن هنا كان لابد من إحداث تغيير جذري في أنماط الإنتاج والإستهلاك وجعلها أكثر تلاءما مع البيئة ومن أهم مؤشراتها نذكر:

---

[1]- حميدوش علي، **التنمية البشرية والتنمية المستدامة**، مرجع سابق الذكر، ص12.

[2]- سحر قدوري الرفاعي، **التنمية المستدامة مع تركيز خاص على الإدارة البيئية**، مرجع سابق الذكر، ص26.

[3]- راشي طارق، **الإستخدام المتكامل للمواصفات العالمية (الإيزو) في المؤسسة اللإقتصادية لتحقيق التنمية المستدامة – دراسة حالة شركة مناجم الفوسفات بتبسة (SOMIPHOS)**، مرجع سابق الذكر، ص35.

[4]- باتر محمد على وردم، **العالم ليس للبيع: مخاطرة العولمة على التنمية المستدامة**، الأهلية للنشر والتوزيع، الأردن، 2003، ص.ص218-219.

- **مؤشر إستهلاك المادة:** يقاس بمدى كثافة إستخدام المواد الخام الطبيعية في الإنتاج؛
- **مؤشر إستخدام الطاقة:** يقاس بنسبة معدل إستهلاك الطاقة السنوي للفرد، نسبة الإستهلاك السنوي لطاقات المتجددة، وكذا كثافة إستخدام الطاقة؛
- **مؤشر إنتاج وإدارة النفايات:** يتم قاسه بكمية النفايات الصناعية والمنزلية المنتجة، إنتاج النفايات الخطرة، إدارة النفايات المشعة، إعادة تدوير النفايات.

II . المؤشرات الإجتماعية للتنمية المستدامة:

نميز ضمن هذه المجموعة بين مؤشرات تقيس لنا مدى تحقيق المساواة الإجتماعية، ومؤشرات الصحة العامة، السكن، الأمن، السكان.

1. مؤشر المساواة الإجتماعية: تعتبر المساواة أحد أهم القضايا الإجتماعية في التنمية المستدامة، وترتبط إرتباطا وثيقا مع درجة العدالة والشمولية في التوزيع الموارد وإتاحة الفرص وإتخاذ القرارات، لذا تبقى المساواة الإجتماعية من أكثر قضايا التنمية المستدامة صعوبة في التحقيق، وقد تم إختيار هذه المؤشرات لقياسها[1]:

- **مؤشر الفقر:** يقاس عن طريق نسبة السكان تحت خط الفقر؛
- **مؤشر البطالة:** يقاس بنسبة السكان العاطلين عن العمل وهم في سن العمل؛
- **مؤشر المساواة في النوع الإجتماعي:** يقاس بنسبة أجور الإناث إلى أجور الذكور.

2. مؤشر الصحة العامة: إن الحصول على مياه شرب نظيفة وغذاء صحي ورعاية صحية دقيقة من أهم مبادئ التنمية المستدامة، وهناك عدة مؤشرات لقياس الصحة وهي[2]:

- **مؤشر حالة التغذية:** يقاس بالحالات الصحية للأطفال؛
- **مؤشر الوفاة:** يقاس بمعدل وفيات الأطفال تحت 5 سنوات؛
- **مؤشر الإصحاح:** يقاس بنسبة السكان الذين يحصلون على مياه شرب صحية؛
- **مؤشر الرعاية الصحية:** يقاس بنسبة السكان القادرين على الوصول إلى المرافق الصحية ونسبة التطعيم ضد الأمراض المعدية لدى الأطفال ونسبة إستخدام موانع الحمل.

3. مؤشر التعليم: يعتبر التعليم مطلبا رئيسيا لتحقيق التنمية المستدامة، لذا يجب إعادة توجيهيه لخدمتها، ومن أهم مؤشرات التعليم نذكر[3]:

- **مؤشر التعليم:** يقاس بنسبة الأطفال في مرحلة التعليم الأساسي، ونسبة الشباب في مرحلة التعليم الثانوي؛
- **مؤشر محو الأمية:** يقاس بنسبة الكبار غير المتعلمين في المجتمع.

---

[1] - عثمان محمد غنيم-ماجدة أبوزنط، **التنمية المستدامة: فلسفتها، وأساليب، وأدوات قياسها**، مرجع سابق الذكر، ص270.

[2] - فوزي عبد الرزاق- كاتية بوروبة، **التنمية المستدامة ورهانات النظام الليبرالي بين الواقع والأفاق المستقبلية**، المؤتمر العلمي الدولي حول: التنمية المستدامة والكفاءة الإستخدامية للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس، سطيف، 07-08 أفريل 2008، المداخلة رقم 05، ص.ص06-07.

[3] - عثمان محمد غنيم-ماجدة أبوزنط، **التنمية المستدامة: فلسفتها، وأساليب، وأدوات قياسها**، مرجع سابق الذكر، ص270.

4. مؤشر السكن: يتمثل في ضرورة توفر السكن اللائق للمواطنين، ووضع خطط لإستيعاب الحاجات المتزايدة للسكن، ويقاس السكن بمؤشر حصة الفرد من الأمتار المربعة المبنية[1].

5. مؤشر الأمن: يتعلق بحماية المواطنين من الجريمة المنظمة، وجرائم المخدرات والإستغلال اللامشروع خاصة الأطفال والمرأة، ويتم قياس الأمن من خلال عدد الجرائم المرتكبة لكل 100.000 نسمة[2].

6. مؤشر السكان: هناك علاقة عكسية ما بين النمو السكاني والتنمية المستدامة، فكلما زاد معدل النمو السكاني في الدولة ما زادت نسبة إستغلال الموارد الطبيعية، مما يؤدي إلى المشاكل البيئية، وبتالي تقليص فرص التنمية المستدامة[3].

III . المؤشرات البيئية للتنمية المستدامة:

فيما يلي يمكن ذكر أهم المؤشرات الأكثر شمولية وقدرة على عكس حقيقة التطور في مجال التنمية المستدامة.

1. مؤشر الغلاف الجوي: يخضع النشاط البشري بدرجة كبيرة لنوعية الهواء وتركيبته، كما تؤثر محتويات الهواء على النواحي الصحية للإنسان وسائر الكائنات الحية على كوكب الأرض، ولذلك يتم إتخاذ الإحتياطات اللازمة للحد من الملوثات الجوية التي تغير نوعية هواء الغلاف الجوي[4]. وهناك ثلاث مؤشرات تتعلق بالغلاف الجوي[5]:

- **مؤشر تغير المناخ:** يقاس من خلال كمية انبعاث غازات: ثاني أكسيد الكربون، الميثان، النتروجين، أكسيد النتروجين، أكسيد الكبريت،...؛
- **مؤشر ترقق طبقة الأزون:** يقاس من خلال كمية انبعاث غازات: أكسيد النتروجين المنبعث من المكيفات الهوائية، بروميد الميثيل، كلوريد الكربون،...؛
- **مؤشر تلوث الهواء:** يقاس من خلال إشعاعات: أكسيد النتروجين، المركبات العضوية غير الميثانية المتطايرة، ثاني أكسيد الكبريت، استهلاك البترول والديزل من طرف وسائل النقل،...؛

2. مؤشر التنوع الحيوي: يعبر شرطا أساسيا لاستدامة التنمية، ويتم قياس التنوع الحيوي من خلال مؤشرين[6]:

- **مؤشر الأنظمة البيئية:** يقاس بنسبة مساحة المناطق المحمية مقارنة بالمساحة الكلية؛
- **مؤشر الأنواع:** يقاس بحساب الكائنات الحية المهددة بالإنقراض.

---

[1] - بيوض محمد العيد، **تقييم أثر الإستثمار الأجنبي المباشر على النمو الإقتصادي والتنمية المستدامة في الإقتصاديات المغاربية-دراسة مقارنة: تونس، الجزائر، المغرب**، مرجع سابق الذكر، ص92.

[2] - راشي طارق، **الإستخدام المتكامل للمواصفات العالمية (الايزو) في المؤسسة الإقتصادية لتحقيق التنمية المستدامة – دراسة حالة شركة مناجم الفوسفات بتبسة (SOMIPHOS)**، مرجع سابق الذكر، ص38.

[3] - فوزي عبد الرزاق- كاتية بوروبة، **التنمية المستدامة ورهانات النظام الليبرالي بين الواقع والأفاق المستقبلية**، مرجع سابق الذكر، ص07.

[4] - محمد أحمد الشهاوي، **الغلاف الجوي**، الموسوعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة، المجلد الأول، ط01، الدار العربية للعلوم، بيروت، لبنان، 2006، ص46.

[5] – *Paul Ekins- Julia Tomei, **Eco-Efficiency and Resource Productivity: Concepts, Indicators and Trends in Asia Pacific**, Second Green Growth Policy Dialogue: The Role Of Public Policy In Providing Sustainable Consumption Choices: The Resource Saving Society and Green Growth, Section, Part A, UNESCAP Publications, 2006, P09.*

[6] - حرفوش سهام وآخرون، **الإطار النظري للتنمية الشاملة المستدامة ومؤشرات قياسها**، مرجع سابق الذكر، ص14.

3. مؤشر إستخدامات الأراضي: من بين ما يميز إلتزام الدول بالتنمية المستدامة طرق إستخدام الأراضي، ومن أهم مؤشراتها ما يلي[1]:

- **مؤشر الزراعة:** يقاس بنسبة مساحة الأراضي المزروعة إلى المساحة الكلية، وكذا استخدام المبيدات؛
- **مؤشر الغابات:** يقاس بنسبة مساحة الغابات إلى المساحة الكلية، وكذا كثافة استغلال أخشاب الغابات؛
- **مؤشر التصحر:** يقاس بنسبة الأراضي المتصحرة إلى المساحة الكلية؛
- **مؤشر الحضرنة:** يقاس بمساحة الأراضي المستخدمة كمستوطنات بشرية دائمة أو مؤقتة.

4. مؤشر المياه العذبة: وهي أكثر الموارد الطبيعية تعرضا للإستنزاف والتلوث، ومن بين المؤشرات المستخدمة[2]:

- **مؤشر نوعية المياه:** يقاس بتركيز الأكسجين المذاب عضويا ونسبة البكتيريا المعوية في المياه؛
- **مؤشر كمية المياه:** يقاس بكمية المياه السطحية والجوفية التي يتم إستنزافها سنويا مقارنة بكمية المياه الكلية.

5. مؤشر البحار والمحيطات والمناطق الساحلية: إن تسيير وإدارة الأنظمة البحرية بطريقة مستدامة تعتبر من أكبر التحديات التي تواجه البشرية وما يزيد من أهميتها هو تمركز أكثر من ثلث سكان العالم في المناطق الساحلية، بحيث يشكل النظام البحري أهم النشاطات الإقتصادية لهم، ومن بين المؤشرات المستخدمة في هذا المجال نجد[3]:

- **مؤشر المناطق الساحلية:** يقاس بنسبة السكان المقيمين في المناطق الساحلية؛
- **مؤشر مصائد الأسماك:** يقاس بمعدل الصيد حسب النوع.

IV . المؤشرات المؤسسية للتنمية المستدامة:

عبارة عن معطيات رقمية تصف مدى تطور الجانب المؤسساتي في تطبيق وتطوير الإدارة البيئية، وتتضمن هذه المؤشرات القوانين والتشريعات والأطر المؤسسة التي تحكم التنمية المستدامة، وتتمثل في[4]:

1. مؤشر تنفيذ الإتفاقات الدولية المبرمة: يتم من خلاله معرفة عدد الدول التي صادقت على الإتفاقات الدولية الخاصة بالبيئة، كالتصديق على بروتوكول قرطاج بشأن السلامة، وبروتوكول كيوتو المنبثق بشأن تغيير المناخ.

2. مؤشر البحث والتطوير: يعبر على مدى إنفاق الدول على الأبحاث وإستغلالها في خدمة التنمية المستدامة، ويتم قياسه من خلال معرفة نسبة الإنفاق على البحث والتطوير من الناتج الداخلي الخام.

3. مؤشر الإستخدام التقني: يعبر على مدى إستخدام الأفراد للتقنيات العلمية، ويتم قياسه من خلال عدد أجهزة عدد التلفاز، إستخدام الانترنت، إستخدام الهواتف النقالة لكل 1000 شخص.

---

[1] - باتر محمد على وردم، **العالم ليس للبيع: مخاطرة العولمة على التنمية المستدامة**، مرجع سابق الذكر، ص214.

[2] - راشي طارق، **الإستخدام المتكامل للمواصفات العالمية (الإيزو) في المؤسسة الإقتصادية لتحقيق التنمية المستدامة – دراسة حالة شركة مناجم الفوسفات بتبسة (SOMIPHOS)**، مرجع سابق الذكر، ص43.

[3] - حرفوش سهام وآخرون، **الإطار النظري للتنمية الشاملة المستدامة ومؤشرات قياسها**، مرجع سابق الذكر، ص14.

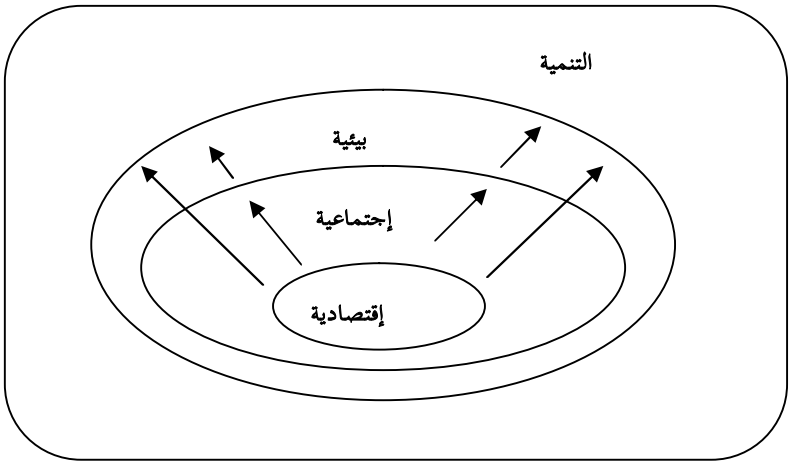
[4] - عثمان محمد غنيم-ماجدة أبوزنط، **التنمية المستدامة: فلسفتها، وأساليب، وأدوات قياسها**، مرجع سابق الذكر، ص.ص26-28.

ثالثا: مستويات التنمية المستدامة

تنقسم مستويات التنمية المستدامة إلى مستويين رئيسيين هما:

I. الإستدامة القوية: تكون إستدامة التنمية قوية، عندما يقع مجال النشاطات الاقتصادية ضمن مجال النشطات الإنسانية، والتي بدورها تمتد لتقع في الدائرة الإيكولوجية (البيئية)، وبالتالي فإن تلك النشاطات الإقتصادية ستنمو بشكل متضائل ولن يستمر نموها على المدى البعيد إذا ما تم الإضرار بشكل كبير بالطبيعة التي تمدها بالموارد المادية والطاقوية[1]، والشكل رقم (4.1) يوضح ذلك:

الشكل رقم (4.1): الإستدامة القوية (الغطاء البيئي)



المصدر: عبد الله الحرتسي حميد، **السياسة البيئية ودورها في تحقيق التنمية المستدامة،** مذكرة ماجستير، جامعة الشلف، 2005، ص 27.

فالإستدامة القوية، تتمثل في الحفاظ على المكونات المختلفة لرأس المال في مستواه الأصلي كل على حدى، فهي تفرض فكرة الإحلال بين مختلف أشكال رأس المال (بشري، طبيعي، مالي، تكنولوجي...)، ووفقا لهذا الإفتراض فإن مكونات رأس المال المختلفة تعد مكملة لبعضها البعض وليست بدائل، فعلى سبيل المثال فإن حصيلة بيع البترول لا بد وأن تستثمر في مجالات الطاقة الأخرى وتطويرها للحصول على إنتاج مستديم من الطاقة[2].

II. الإستدامة الضعيفة: على عكس سابقتها تكون الإستدامة ضعيفة عندما يقع التوسع على حساب الموارد البيئية، أي وقوع الحقل الإيكولوجي ومجال النشاطات الإنسانية ضمن دائرة النشاطات الإقتصادية، وبتالي فإن هذه الأخيرة ستنمو بشكل متسارع على المدى البعيد[3]، والشكل رقم (5.1) يوضح ذلك:

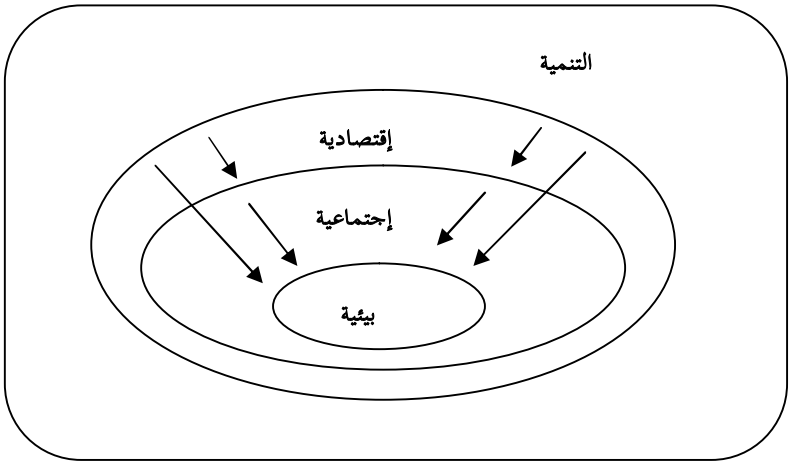
---

[1]- *Madadi Abdelkader Abdallah et Hirtsi Hamid,* ***Les Nouveaux Fondements Philosophiques et Idéologiques Du Discours Sur Le Développement et La Durabilité****, 3éme Colloque Internationale Sur: La Protection De L'environnement et Lutte Contre La Pauvreté Dans Les Pays En Voie De Développement, Institut Des Sciences Economiques et Des Sciences De Gestion, Centre Universitaire De Khmis-Miliana,Algérie, Le 03 et 04 2010, P 03.*

[2]- محمد عبد الكريم علي عبد ربه – محمد عزت محمد إبراهيم غزلان، **إقتصاديات الموارد والبيئة**، دار المعرفة الجامعية، مصر، 2010، ص302.

[3]- *Madadi Abdelkader Abdallah et Hirtsi Hamid,* ***Les Nouveaux Fondements Philosophiques et Idéologiques Du Discours Sur Le Développement et La Durabilité****, OP.Cit, P 03.*

الشكل رقم (5.1): الإستدامة الضعيفة (الغطاء الاقتصادي)



المصدر: عبد الله الحرتسي حميد، **السياسة البيئية ودورها في تحقيق التنمية المستدامة،** مذكرة ماجستير، جامعة الشلف، 2005، ص 28.

فالإستدامة الضعيفة تقوم على إفتراض درجة إحلال معينة بين مختلف عناصر رأس المال، فهي مبنية على فكرة بسيطة تقوم على أن رأس المال الطبيعي يمكن إستبداله مع مرور الزمن برأس المال التكنولوجي أو المالي، على إعتبار أن أنماط رأس المال تعد بدائل لبعضها البعض على الأقل بالنسبة لمستويات الأنشطة الإقتصادية الحالية والموارد المتاحة[1].

المطلب الرابع: تحديات التنمية المستدامة وسياسات تحقيقها

أولا: تحديات التنمية المستدامة يوجد عدة تحديات للتنمية مستدامة، ومن أهمها ما يلي:

I. التحديات الإقتصادية للتنمية المستدامة:

1. السكان: تعد المشكلة السكانية أحد المشكلات التي تعرقل جهود التنمية المستدامة، ويرجع سببها إلى حالة عدم التوافق بين معدلات النمو السكاني مع معدلات النمو الإقتصادي، ويشير الإقتصاديون بأنه لكي يحدث نمو إقتصادي وإجتماعي ملموس فلا بد من زيادة معدل نمو الدخل الوطني ليصل إلى ثلاثة أمثال النمو السكاني[2].

2. البطالة: إن خطورة تلك المشكلة لا ترجع فقط إلى أثارها الإقتصادية والإجتماعية والسياسية والتي تتمثل في إهدار للموارد البشرية وتعمق للفقر وزيادة حدة التوترات الإجتماعية، إلى جانب تأثيرها السلبي على الإستقرار السياسي، حيث إن تفاقم مشكلة البطالة هو الوجه الأخر لتردي معدلات الإستثمار والتنمية كما وكيفا[3].

3. عجز ميزان المدفوعات: حيث إن أي زيادة في العجز من شأنه أن يعرقل سبل تحقيق التنمية المستدامة[4].

---

[1]- راشي طارق، **الاستخدام المتكامل للمواصفات العالمية (الايزو) في المؤسسة الاقتصادية لتحقيق التنمية المستدامة – دراسة حالة شركة مناجم الفوسفات بتبسة (SOMIPHOS)**، مرجع سابق الذكر، ص16.

[2]- زينب فؤاد عبد اللطيف إبراهيم، **آليات تفعيل تطبيق التنمية المستدامة في الإقتصاد المصري**، مرجع سابق الذكر، ص169.

[3]- سميحة فوزي، **سياسات الإستثمار ومشكلة البطالة في مصر**، المركز المصري للدراسات الإقتصادية، مصر، ماي 2002، ورقة عمل رقم 68، ص01.

[4]- زينب فؤاد عبد اللطيف إبراهيم، **آليات تفعيل تطبيق التنمية المستدامة في الإقتصاد المصري**، مرجع سابق الذكر، ص.ص173-174.

4. ضعف معدل النمو الإقتصادي: يشكل النمو الإقتصادي مؤشرا من أهم المؤشرات في التحليل الإقتصادي الذي يتعلق بإرتفاع مستر للإنتاج والمداخيل وثروة الأمة، ويعد الناتج المحلي الخام كأداة لقياس النمو الإقتصادي، ومن أجل تحقيق أهداف التنمية المستدامة لابد من تحسين الناتج المحلي الخام[1].

II . التحديات الإجتماعية للتنمية المستدامة:

1. مشكلة التعليم: يعد الإهتمام بالتعليم من القضايا الإجتماعية الهامة المحددة لكفاءة رأس المال البشـــري في الدولة ومن ثم يساهم في الإزدهار وتقدم المجتمعات، وبالتالي تعزيز التنمية المستدامة[2].

2. مشكلة الصحة: ينص المبدأ الأول من إعلان ريو للبيئة والتنمية على مايلي:"يقع البشر في صميم الاهتمامات المتعلقة بالتنمية المستدامة ويحق لهم أن يحيوا حياة صحية ومنتجة في وئام مع الطبيعة"، ولكن لا يمكن تحقيق التنمية المستدامة مع تفشي الأمراض المنهكة بدرجة كبيرة، كما يتعذر الحفاظ على صحة السكان دون وجـــود تنميـــة مستدامة من الناحية البيئية[3].

3. تفاقم حدة الفقر: يعتبر الفقر من أبرز المشكلات الاقتصادية والاجتماعية التي تهدد استقرار الدول، وللتقليل من حدته، يجب تشجيع الاستثمار، وتحقيق الإنعاش الاقتصادي مع ضرورة التعجيل بالنمو الاقتصادي، وتعزيـــز هذا النمو لصالح الفقراء، بحيث يؤدي إلى زيادة فرص العمل والأجور بالنسبة إلى الفقراء[4].

III . التحديات البيئية للتنمية المستدامة:

1. مشكلة المياه: من بين المشاكل التي تواجه العالم في هذا القرن هو مشكلة شح المياه وتلوثها، والتي تعتبر قنبلة تنموية وسياسية موقوتة، وحتى إن كانت القضية مؤجلة نوعا ما بالنسبة للدول الصناعية، إلا انه لابد من تكثيف الجهود من جميع الأطراف من أجل الوصول إلى إستخدام مستدام للموارد المائية[5].

2. مشكلة الهواء: تبين النتائج الرئيسية التي أفضت إليها الأبحاث أن تلوث الهواء يعود مصدره الأول أساسا إلى حركة مرور السيارات، وبدرج ثانية إلى إحراق النفايات في الهواء، ومما يزيد هذا التلوث خطورة تبعث على القلق هو أن النفايات المعنية خليط بين النفايات المنزلية والصناعية والإستشفائية[6].

3. البيئة البحرية: تعتبر الشعاب المرجانية في البحر من النظم البيئية شديدة الحساسية للتغيرات المناخيـــة علـــى المدى الطويل، فنتيجة للإرتفاع في درجة حرارة سطح البحر فإنه من المتوقع أن تفقد الشعاب المرجانية الطحالب التي تزودها بالمواد الغذائية واللون المميز لها، وهذا سيؤدي إلى تبيض هذه الشعاب، هـــذا إلى جانـــب أن هـــذه الشعاب تتعرض بالفعل إلى تدمير نتيجة الأنشطة البشرية مثل تسرب مياه الصرف إلى البحار، وأنشطة الغطس[7].

---

[1] - ناصر مراد، **التنمية المستدامة وتحدياتها في الجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص115.

[2] - مجلس الوزراء، **تجارب دولية خاصة بقضية التعليم**، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، مصر، أوت 2004، ص03.

[3] - زينب فؤاد عبد اللطيف إبراهيم، **آليات تفعيل تطبيق التنمية المستدامة في الإقتصاد المصري**، مرجع سابق الذكر، ص180.

[4] - ناصر مراد، **التنمية المستدامة وتحدياتها في الجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص.ص120-122.

[5] - باتر محمد على وردم، **العالم ليس للبيع: مخاطرة العولمة على التنمية المستدامة**، مرجع سابق الذكر، ص233.

[6] - عبد القادر عويتان، **تحليل الآثار الإقتصادية للمشكلات البيئية في ظل التنمية المستدامة-دراسة حالة الجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص.ص100-101.

[7] - زينب فؤاد عبد اللطيف إبراهيم، **آليات تفعيل تطبيق التنمية المستدامة في الإقتصاد المصري**، مرجع سابق الذكر، ص.ص199-200.

4. تغيير المناخ: تعتبر التغيرات المناخية المحتملة، نتيجة زيادة تراكم غازات الإحتباس الحراري (ثاني أكسيد الكربون، الميثان، أكسيد النيتروز...) مشكلة عالمية تتعاون دول العالم على الحد منها من أجل حماية الإنسان والبيئة من الآثار السلبية لهذه التغيرات في المستقبل[1].

5. المخلفات والنفايات: جميع البلدان تواجه اليوم مشاكل بيئية وصحية مرتبطة بإستخدام وتخزين ونقل ومعالجة وإزالة النفايات والمخلفات، وتعد النفايات الإستشفائية من أخطر النفايات التي تهدد الصحة نظرا لما تحتويه من بقايا ومواد غالبا ما يتم التخلص منها بطرق غير سليمة[2].

ثانيا: سياسات تحقيق التنمية المستدامة تتلخص سبل تحقيق التنمية المستدامة فيما يلي:

I. سياسات العدالة الإجتماعية: تنص على المساواة بين الأجيال، وكذا حق الأجيال القادمة في التمتع بموارد الأرض، كما تنص على عدالة التوزيع الخدمات التعليمية والصحية والموارد والثروات بين طبقات المجتمع[3].

II. السياسات الإقتصادية والسكانية والتشريعات والمؤسسات: حيث تتطلب السياسات التالية[4]:

- تنسيق السياسات المالية بما يؤدي إلى قيامها بتعزيز المحافظة على الموارد وترشيد إستخدامها مستخدمين في ذلك أدواتها كالضرائب والحوافز والإعفاءات؛
- التوصل إلى توافق بين معدلات النمو السكاني والنمو الإقتصادي؛
- إستخدام تقنيات تقييم الآثار البيئية للمشروعات، لتخفيف الآثار البيئية لمشروعات التنمية؛
- إستخدام التشريعات اللازمة لحماية البيئة ومراعاة الحزم والجدية في تطبيقها؛
- إنشاء المؤسسات المعنية بالمسائل البيئية وتعزيزها تشريعيا وفنيا وماديا.

III. سياسات المحافظة على الغابات: يعتبر تجريد الغابات من الأفعال التي تهدد مستقبل البشرية لما لها من قيمة عالمية، وبصفة خاصة الغابات الإستوائية. حيث تمثل الغابات مصدرا رئيسيا للغذاء والوقود والألياف والأخشاب والصبغات والزيوت للأغراض الطبية، كما أنها تمنع حدوث الإحتباس الحراري وتعتبر مستودع للتنوع الإحيائي، وبالتالي تتطلب المحافظة على الغابات عددا من السياسات أهمها:

- تشجيع الإستثمار الخاص في الغابات، إضافة إلى ربط ندرة الغابات بأسعار منتجاتها؛
- التأكد على القيمة العالمية للسلع والخدمات التي تقدمها الغابات؛
- ضرورة إلتزام الدول المتقدمة بتقديم الدعم المالي والمؤسسي بهدف المحافظة على الغابات؛
- إنشاء المؤسسات المعنية بالمسائل البيئية وتعزيزها تشريعيا وفنيا وماديا[5].

---

[1] - وزارة الدولة لشؤون البيئة، **تقرير حالة البيئة في مصر 2006**، جمهورية مصر العربية، جوان 2006، ص64.

[2] - عبد القادر عويتان، **تحليل الآثار الإقتصادية للمشكلات البيئية في ظل التنمية المستدامة-دراسة حالة الجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص.ص110-111.

[3] - عدلي علي أبو طاحون، **إدارة وتنمية الموارد البشرية والطبيعية**، مرجع سابق الذكر، ص 153.

[4] - عمر شريف، **إستخدام الطاقات المتجددة ودورها في التنمية المحلية المستدامة (دراسة حالة الطاقة الشمسية في الجزائر)**، مرجع سابق الذكر، ص168.

[5] - محمد زكي علي السيد، **أبعاد التنمية المستدامة – مع دراسة للبعد البيئي في الإقتصاد المصري**، رسالة ماجستير، جامعة القاهرة، مصر، 2000، ص.ص92-93.

IV. سياسات العلم والتكنولوجيا: وتتطلب السياسات التالية:

- إستنباط تكنولوجيا جديدة يكون الهدف منها تخفيف الضغط على إستهلاك الطبيعة وزيادة كفاءة إستخدامها وتقليل كميات الطاقة المستخدمة في الإنتاج؛
- مراعاة أثار إستخدام التكنولوجيات الجديدة والتي لا تظهر على المدى القريب، بينما تكون مدمرة على المدى الطويل.

V. سياسات استخدام الموارد والطاقة: أي إستعمال إستراتيجيات سليمة في إستخدام الموارد الطبيعية ومصادر الطاقة الناضبة، وذلك من خلال:

- إستهلاكها بما يضمن عدم إستنزافها، بما يترك للأجيال القادمة فرص إستخدامها والتمتع بها؛
- العمل على إيجاد بدائل لها وضبط معدلات إستهلاكها؛
- توفير تكنولوجيا الملائمة لتقليل إستهلاكها، وإستخدامها بكفاءة؛
- العمل على إعادة إستخدامها وتدويلها[1].

VI. سياسات حماية التنوع الاحيائي: يشير التنوع الإحيائي إلى تنوع الأنواع من نباتات وحيوانات وكائنات مجهرية وما تحتويه هذه الأنواع من تباين وراثي، والتنوع الإحيائي له فوائد جمة لكونه عامل هام في صون إمدادات العالم الغذائية وصناعة الأدوية، وتتطلب المحافظة على التنوع الاحيائي عددا من السياسات والتدابير أهمها:

- إنطلاقا من القيمة العالمية للتنوع الاحيائي، فإن حمايته يتطلب تضافر الجهود الدولية؛
- المحافظة على الغابات الإستوائية، والتي تضم أغلب الأنواع الاحيائية؛
- تحقيق العدالة في توزيع منافع التنوع الاحيائي[2].

VII. سياسات الوعي البيئي والتنسيق والتعاون: أي الإلتزام بأخلاقيات البيئة الطبيعية والإجتماعية وأن يتم تبينها من قبل المجتمع والدولة، والدعوة لها ومعاقبة المنحرف عنها، وهذا وفق:

- تنمية الوعي لدى الأفراد نحو مراعاة المصالح العامة قبل الخاصة والحفاظ على البيئة الطبيعية، عن طريق وسائل الإعلام؛
- التنسيق بين المؤسسات والسلطات بما يوحد جهودها لتوصل إلى سياسات تؤدي إلى التنمية المتواصلة.
- تعزيز دور الأجهزة المسؤولة عن التحقق البيئي لمراقبة معايير الجودة البيئية للمؤسسات ومتابعتها[3]؛
- حشد الدعم السياسي للعمل البيئي حتى يتحقق التنسيق وعدم تقاطع الأدوار بين الحكومة والمؤسسات[4].

---

[1] - عمر شريف، **إستخدام الطاقات المتجددة ودورها في التنمية المحلية المستدامة (دراسة حالة الطاقة الشمسية في الجزائر)**، مرجع سابق الذكر، ص.ص168-169.

[2] - محمد زكي علي السيد، **أبعاد التنمية المستدامة – مع دراسة للبعد البيئي في الاقتصاد المصري**، مرجع سابق الذكر، ص.ص93-94.

[3] - عدلي علي أبو طاحون، **إدارة وتنمية الموارد البشرية والطبيعية**، مرجع سابق الذكر، ص 158.

[4] - محمد سمير مصطفى، **إستراتيجيات التنمية المستدامة (مقاربة نظرية وتطبيقية)**، الموسوعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة، المجلد الأول، ط01، الدار العربية للعلوم، بيروت، لبنان، 2006، ص456.

خلاصة الفصل الأول:

على ضوء ما تقد يتضح أن التنمية المستدامة ليست مجرد فكرة إقتصادية حديثة أو شـــعار إيكولـــوجي أو مقولة إخلاقية أو سياسية، بل هي أكثر من ذلك بكثير وهذا ما يبدو من خلال طبيعتها التي تكشف بأنهـــا أولا وقبل كل شيء عبارة عن مفهوم ليس حديث العهد، غير أنه حضي حديثا بإهتمام عالمي واسع بـــدافع الـــوعي المتنامي لإستحالة فصل قضايا التنمية الإقتصادية عن قضايا البيئة وضرورة التوفيق بين البيئة والتنمية، خاصة بعـــد مؤتمر ستوكهولم عام 1972. ثم جاءت قمة الارض في ريو سنة 1992 والتي أعطت لمفهوم التنمية المســـتدامة بعد وأثر كبير على المستوى الدولي، فقد وضعت الأسس والمبادئ العامة للنهوض بالتنمية المستدامة التي تحولـــت لمبدأ أساسي من المبادئ الدولية للبيئة.

ومن خلال إستعراضنا للعلاقة بين التنمية المستدامة والبيئة، تم التوصل إلى انهما ظاهرتان مترابطتان بدرجة كبيرة، فالحفاظ على البيئة يؤثر على الآفاق المرتقبة للتنمية، ومسارات التنمية تحدد مستقبل البيئة، وكما يرجح أن أهم أسباب التدهور البيئي، إنما يعود بالدرجة الأولى إلى التلوث الناجم عن إستهلاك الطاقة، وهذه الاخيرة الـــتي تعد من العوامل الحاسمة في عملية التنمية المستدامة وتمهيدا لصياغة إستراتيجية لتنفيذ التنمية المستدامة من خـــلال نظام الطاقة، فسوف نحاول في الفصل الموالي (الثاني) إستعراض ماهية الطاقة.

الفصل الثاني

الطاقة ومصادرها لأغراض التنمية المستدامة

تمهيد :

تعتبر الطاقة عصب التنمية الإقتصادية والإجتماعية في معظم دول العالم، سواء أكانت دولا متقدمة أو نامية، وبالتالي فهي المحرك الأساسي للنشاط الإقتصادي. وإنه لكي ندعم التقدم الإقتصادي لسكان العالم المتنامي، فلا بد من توافر إمدادات كبيرة من الطاقة. ومما يدل على أهمية موضوع الطاقة أن أصبح مستوى أسعار المصادر المختلفة للطاقة المؤشر الذي يوجه المستوى العام للأسعار داخل النشاط الإقتصادي.

وتتوقع كثيرا من المنظمات العالمية أنه حتى ولو تم إدخال العديد من التحسينات على إنتاج الطاقة والعمل على رفع كفاءة هذا الإنتاج، فإنه في المقابل سيزداد الطلب العالمي بدرجة كبيرة جدا عن المستويات الحالية، كما يتوقع أن جزء كبير من هذه الزيادة ستكون من نصيب الدول النامية التي تشهد إقتصادياتا نموا متزايدا. وقد أصبحت مسألة مقابلة المتطلبات المتزايدة للطاقة تفرض العديد من التحديات، ومنها تطوير إمدادات جديدة. ومن هذا المنطلق فقد تم البحث على مصادر بديلة للطاقة لتلبية إحتياجات الطلب.

وفي ضوء ذلك يمكن إلقاء عرض لمجموعة قراءات نعطي من خلالها فكرة عامة حول الطاقة سواء من حيث أهميتها ومجالات إستخداماتها وأشكالها، أو من حيث علاقتها بالتنمية المستدامة والمحافظة على البيئة. إضافة إلى التطرق إلى مصادرها سواء أكانت تقليدية أو متجددة.

المبحث الأول: ماهية الطاقة وعلاقتها بالتنمية المستدامة

جاء هذا المبحث بعنوان ماهية الطاقة وعلاقتها بالتنمية المستدامة، حيث تم تقسيمه إلى ثـــلاث أجـــزاء رئيسية، تضمن المطلب الأول ماهية الطاقة، أما المطلب الثاني فإنطوى على علاقة الطاقة بمسألة المحافظة على الموارد والبيئة، وفي الأخير إستعرضنا مطلب سوف نشير فيه إلى علاقة الطاقة بالتنمية المستدامة.

المطلب الأول: ماهية الطاقة

في هذا المطلب سنحاول التطرق إلى ماهية الطاقة من خلال عرض لمفهومها وأشكالها وإستخداماتها، ثم نتطرق إلى أهميتها ومصادرها.

أولا: مفهوم، وأشكال، وإستخدامات الطاقة

I. مفهوم الطاقة:

1. الطاقة لغة:

إن كلمة طاقة هي الترجمة الحرفية لكلمة ***Energy*** أو ***Energie*** أو ***Energia*** باللغات الأوربية الحديثة، وهي مشتقة من الكلمة اليونانية القديمة ***Energo*** المركبة من مقطعين ***En*** وتعني (في أو داخل)، و***Ergos*** وتعني (نشاط)، ولهذا فإن الكلمة تعني (في داخله نشاط)، أو أن الشيء يحتوي على جهد أو شغل[1].

أما في اللغة العربية فـــ "الإطاقة" هي القدرة على الشيء، ونقول "طاقه - طوقا – أطاقه"، والإسم "الطاقة"[2].

2. الطاقة إصطلاحا:

➢ في هذا الصدد نجد الإقتصادي **توماس يونج *Thomas Young**** الذي عرف الطاقة بأنها: "القـــدرة على عمل العمل"، وهو تعريف إرتبط مع الطاقة الميكانيكية في القرن التاسع عشر[3].

أما حاليا فقد تعددت تعاريف الطاقة والتي منها نذكر:

➢ تعرف الطاقة بأنها: "القدرة على فعل شيء ما ينتج عنه الحركة ضد أي مقاومة، وعلى ذلك فان الطاقة تعتبر من خواص المادة وتأخذ صورا كثيرة، وبمعنى آخر الطاقة هي خاصية توليد الحركة"[4].

➢ أيضا تعرف على أنها: "القدرة على إنجاز عمل وهي تظهر في أشكال مختلفة مثل الطاقـــة الحركيـــة أو الكامنة أو على شكل حرارة أو عمل ميكانيكي أو طاقة كهربائية أو طاقة التفاعلات الكيمائية...." [5].

---

[1]- عبد الرؤوف رهبان، **الأهمية النسبية لموارد الطاقة – دراسة جغرافية للطاقة**، مجلة جامعة دمشق، المجلد27، العدد الأول والثاني، 2011، ص367.

[2]- الفيروز أبادي، **القاموس المحيط**، مؤسسة الرسالة، الطبعة السادسة، بيروت، لبنان، 1998، ص906.

*- عالم بريطاني؛ إشتهر بسبب إسهامه في فك رموز اللغة الهيروغليفية؛ قام بالإسهام في عديد المجالات كالفيزيولوجيا وميكانيك والطاقة واللغة؛ عاش الفترة (1773-1829).

[3]- *Helmut A.Merklein et W.Caret Hardy, **Energy Economics**, Library Of Congress, 1977, P02.*

[4]- محمد ماهر محمود حسني، **الطاقة المتجددة وبحالات إستخدامها في مصر خلال العشرين سنة القادمة**، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، مصر، 1992، ص12.

[5]- نيكولا خراتشانكو- ترجمة: بسام حمود، **الطاقة وسلامة البيئة**، المركز العربي للتدريب والترجمة والتأليف، دمشق، سوريا، 2000، ص13.

➢ وهناك من يعرفها بأنها: "كل تغير فيزيائي سواء كان نوعا أو كما يتطلب تحقيق بذل شيء من الجهد يعتمد شكلها ومقدارها وكيفيتها وإتجاهها سلبا أو إيجابيا على هذا التغير المطلوب"[1].

➢ كما تعرف الطاقة على أنها "قابلية الشيء على إنجاز عمل ما والناجمة عن القوة الكامنة في الشيء"[2].

➢ أما تعريف الطاقة كمصطلح علمي فتعني: "ترشيد وتنظيم العمليات القاعدية على الطبيعية ولا نستطيع ملاحظتها أو قياسها مباشرة إنما ندرس تأثيرها على المواد"[3].

➢ وإستكمالا للمناقشات الخاصة بتحديد مفهوم الطاقة، فتعرف:"هي التي تحرك الآلات التي نستعملها في الحياة اليومية، ولكي تقوم بعمل شاق في مكاننا من أجل الحصول على الراحة اللازمة: التدفئة، الإنارة، التبريد.."[4].

II. أشكال (صور) الطاقة:

تتعدد أنواع الطاقة إلى عدة أشكال، ويمكن إيجاز أهمها على النحو التالي:

1. الطاقة الميكانيكية:

هي الطاقة الناتجة عن حركة الأجسام أو إنتقالها من مكان لأخر، وتنقسم إلى قسمين:

➢ **طاقة الوضع**: هي الطاقة الكامنة التي تحرر عند سقوط جسم من مكان لآخر تحت تأثير الجاذبية الأرضية.

➢ **طاقة الحركة**: هي الطاقة التي تنشأ عن تحرك الأجسام نتيجة لقوة مؤثرة[5].

2. الطاقة الكيمائية:

هذه الطاقة تنتج أثناء التفاعلات الكيميائية نتيجة لترابط الذرات أو الجزيئات مع بعضها بإنتقال الإلكترونات، ويمكن إستخدام مثل هذه الطاقة في الحياة اليومية، مثل بطارية السيارة والبطاريات التي تستخدم في الأجهزة الكهربائية وغيرها من الإستخدامات[6].

3. الطاقة الحرارية:

وتعتبر من الصور الأساسية للطاقة التي يمكن أن تتحول كل صور الطاقة إليها، فعند تشغيل الآلات المختلفة بإستخدام الوقود، تكون الخطوة الأولى هي حرق الوقود والحصول على طاقة حرارية، تتحول بعد ذلك إلى طاقة ميكانيكية أو إلى نوع من أنواع الطاقة، ولا تتوفر الطاقة الحرارية بصورة مباشرة في الطبيعة إلا في مصادر الحرارة الجوفية[7].

---

[1]- صلاح شريف عثمان، **الطاقة الإشعاعية والجيوحرارية في جمهورية مصر العربية**، المعهد القومي للبحوث الفلكية والجيوفيزيقية، مصر، (بدون سنة نشر)، ص 05.

[2]- محمد أحمد الدوري، **محاضرات في الإقتصاد البترولي**، ديوان المطبوعات الجامعية، عنابة، الجزائر، 1983، ص176.

[3]- *Lucien Marlot, **Dictionnaire De L'énergie** , Centre Buref, Paris,1979, P55.*

[4]- Chams-*Eddine Chitour, **L'énergie, Les Enjeux De L'an 2000**, OPU, Alger, 1994, P32.*

[5]- محمد ماهر محمود حسني، **الطاقة المتجددة ومجالات إستخدامها في مصر خلال العشرين سنة القادمة**، مرجع سابق الذكر، ص13.

[6]- أحمد عبد الهادي، **طاقة المستقبل**، دار المعارف، القاهرة، مصر، 2004، ص13.

[7]- علي لطفي، **الطاقة والتنمية في الدول العربية**، مرجع سابق الذكر، ص 02.

4. الطاقة الصوتية:

إن تذبذب جزيئات الوسط نتيجة للموجات الصوتية تحدث طاقة، ويمكن أن تكون هذه الطاقة كبيرة في حالة الموجات الصوتية القوية، والآن تستخدم هذه الطاقة في مجالات عديدة منها المجال الطبي[1].

5. الطاقة الضوئية:

تعرف بطاقة الإشعاع وهو ما نشهده من أشكال الطاقة المنبعثة من الشمس والنجوم ويرتبط بالضوء حياة النبات والحيوان والإنسان، كما أن موجات الراديو، وأشعة إكس، والموجات تحت الحمراء، والفوق البنفسجية كلها أشكال غير مرئية من طاقة الإشعاع جعلها الإنسان تعمل في خدمته، أما أشعة "جاما" فهي شكل من طاقة الإشعاع له من الظواهر الخطيرة ما يجبر الانسان على مجابهتها وتخفيف أثرها[2].

6. الطاقة النووية:

هذه الطاقة موجودة في نواة الذرات وهي التي تساعد النواة على التماسك، وهي نوعان قوية وضعيفة، وقد أمكن تحرير هذه الطاقة مؤخرا وأمكن إستخدمها في الحياة اليومية[3].

7. الطاقة الكهربائية:

الطاقة الكهربائية لا تنشأ إلا بتحويل نوع من أنواع الطاقة مثل: تحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية كما هي الحال في المولد الكهربائي، أو تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية كما هي الحال في البطاريات[4].

III. إستخدامات وإستعمالات الطاقة:

عموما، تتركز استخدامات الطاقة في ثلاث (03) أوجه هي:

- مصدر يستخدم في الإنتاج والإستهلاك؛
- مادة أولية تدخل في بعض الصناعات مثل البتروكيماويات والأسمدة...إلخ؛
- مصدر مالي بتصديرها مباشرة[5].

أما بالنسبة للإستعمالات الطاقة حسب القطاعات، فإنه يمكن تقسيمه الى أربع (04) إستعمالات هي:

- **الإستعمال في القطاع العائلي (المنزلي):** لا يمثل إلا حوالي 20 % من الطاقة المستهلكة في الدول المتطورة[6].
- **الإستعمال في القطاع الزراعي (الفلاحي):** قبل قيام النهضة الصناعية لم يكن يملك الانسان إلا إستعمال الجهد العضلي أو بعض الطاقات المتجددة، ليتغير الحال بعد الثورة وأصبح يستعمل أشكال جديدة للطاقة[7].

---

[1]- أحمد عبد الهادي، **طاقة المستقبل**، مرجع سابق الذكر، ص13.

[2]- محمد ماهر محمود حسني، **الطاقة المتجددة ومجالات إستخدامها في مصر خلال العشرين سنة القادمة**، مرجع سابق الذكر، ص13.

[3]- أحمد عبد الهادي، **طاقة المستقبل**، مرجع سابق الذكر، ص15.

[4]- علي لطفي، **الطاقة والتنمية في الدول العربية**، مرجع سابق الذكر، ص 03.

[5]- محمد ماهر محمود حسني، **الطاقة المتجددة ومجالات إستخدامها في مصر خلال العشرين سنة القادمة**، مرجع سابق الذكر، ص14.

[6]- Chams-*Eddine Chitour, **L'énergie, Les Enjeux De L'an 2000**, Op.Cit, P40.*

[7]- محمد ماهر محمود حسني، **الطاقة المتجددة ومجالات إستخدامها في مصر خلال العشرين سنة القادمة**، مرجع سابق الذكر، ص15.

➢ **الإستعمال في القطاع الصناعي:** في سنوات الخمسينات من القرن الماضي كان أكثر من 50 % من الإستهلاك الكلي للطاقة، وهو يتغير في يومنا من دولة إلى اخرى بين 35 % و 40 %.

➢ **الإستعمال في قطاع النقل:** في الدول المتقدمة يمثل حوالي 25 % من إجمالي الطاقة المستهلكة، حيث يمثل وقود السيارات 80 % من إجمالي إستهلاك قطاع النقل[1].

ثانيا: مصادر، وأهمية الطاقة

I. مصادر الطاقة: يمكن تقسيم مصادر الطاقة طبقا لعدة معايير:

1. مصادر الطاقة حسب معيار أصل المصدر: وتضم مجموعتين[2]:

➢ **المصادر طبيعية:** هي المصادر الموجودة في الطبيعة وليس للإنسان دخل في ذلك، وتشمل هذه المصادر الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الوقود الأحفوري بأنواعه المختلفة (الفحم، البترول، الغاز الطبيعي)،**...**

➢ **المصادر صناعية:** هي المصادر التي تنشأ عن نشاط الإنسان وذكائه في الإستفادة من بعض الظواهر الطبيعية كالتقنيات المستخدمة في عملية توليد الطاقة الكهربائية.

2. مصادر الطاقة حسب معيار وجودها في الطبيعة: وتضم مجموعتين[3]:

➢ **المصادر الجيولوجية:** هي المصادر التي تقع في باطن الأرض ويتطلب إستخراجها دراسات جيولوجية، وتضم هذه المجموعة النفط، الغاز، الفحم، الصخر الزيتي، ورمال القار،...

➢ **المصادر السطحية:** هي المصادر التي تقع على سطح الأرض أو في محيطها الجوي، ويكون إستخدامها مباشر، وتضم هذه المجموعة الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، طاقة المد والجزر، وطاقة المحيطات،...

3. مصادر الطاقة حسب المعيار الاقتصادي: وتضم مجموعتين[4]:

➢ **المصادر التجارية:** هي المصادر القابلة للتجارة، وتتمثل في البترول، والغاز الطبيعي، الفحم وهي تمثل حوالي 90 % من الطاقة المستغلة حاليا.

➢ **المصادر غير التجارية:** هي الطاقة التي لا يتاجر فيها و لم يتم إستغلالها إلا في القرن العشرين، وتتمثل في الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، طاقة الكتلة الحية، طاقة المد والجزر، طاقة المحيطات...

4. مصادر الطاقة حسب معيار درجة الإستخدام: وتضم مجموعتين[5]:

➢ **المصادر الرئيسية (الأساسية):** هي مصادر الطاقة الأساسية التي يعتمد عليها بصفة أساسية وتساهم بنسبة كبيرة في إستهلاك العالم من الطاقة، وتضم هذه المجموعة البترول، الفحم، الغاز الطبيعي، الطاقة النووية...

---

[1]- سمير بن محاد، **إستهلاك الطاقة في الجزائر – دراسة تحليلية وقياسية**، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، الجزائر، 2009، ص.ص05-06.

[2]- حسن أحمد شحاته، **التلوث البيئي ...ومخاطر الطاقة**، مكتبة الدار العربية للكتاب، الطبعة الثانية، مصر، 2003، ص 96.

[3]- صلاح شريف عثمان، **الطاقة الإشعاعية والجيوحرارية في جمهورية مصر العربية**، مرجع سابق الذكر، ص 06.

[4]- محمد ماهر محمود حسني، **الطاقة المتجددة ومجالات إستخدامها في مصر خلال العشرين سنة القادمة**، مرجع سابق الذكر، ص13.

[5]- حمد بن محمد آل الشيخ، **إقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئية**، مرجع سابق الذكر، ص96.

➢ **المصادر الثانوية (البديلة):** هي مصادر تساهم بنسبة قليلة في تلبية احتياجات العالم من الطاقة، وتضم هذه المجموعة الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، طاقة الأمواج، طاقة المد والجزر...

5. مصادر الطاقة حسب معيار قدم أو حداثة المصدر: وتضم مجموعتين[1]:

➢ **المصادر القديمة (التقليدية):** وتشمل جميع المصادر الطاقة التي تعرف عليها الإنسان أثناء الثورة الصناعية وما قبلها، وتضم هذه المجموعة البترول، الفحم، الغاز الطبيعي...

➢ **المصادر الجديدة (غير التقليدية):** وتشمل جميع المصادر الطاقة التي تعرف عليها الإنسان بشكل خاص خلال القرن العشرين، وتضم هذه المجموعة الطاقة الشمسية، طاقة الأمواج، الحرارة الجوفية، رمال القار...

6. مصادر الطاقة حسب المعيار البيئي: وتضم مجموعتين[2]:

➢ **مصادر نظيفة (صديقة) للبيئة:** هي مصادر نظيفة بيئيا ولا تترك أي مشاكل بيئية عند إستخدامها، والجدير بالذكر هنا أن معظم الطاقات المتجددة نظيفة بيئيا.

➢ **مصادر ملوثة للبيئة:** هي المصادر التي يصحبها مخلفات ملوثة للبيئة عند إستخدامها، وتضم هذه المجموعة البترول، الفحم، الغاز الطبيعي، اليورانيوم.

7. مصادر الطاقة حسب معيار الديمومة ومدى قدرتها على التجدد: وتضم مجموعتين[3]:

➢ **المصادر غير متجددة (الناضبة):** هي التي تتناقص كمياتها نتيجة لعملية الإستغلال، ويؤثر المعدل الذي تستخدم به في الوقت الحاضر، على مدى إتاحتها في المستقبل، وتضم هذه المجموعة البترول، الفحم، الغاز...

➢ **المصادر المتجددة (غير الناضبة):** هي المصادر التي تبقى متجددة وتظل إحتياطاتها قائمة، لكن بشرط ألا يزيد معدل إستغلالها عن المعدل الطبيعي لتجددها، وتضم المجموعة أنواع الوقود ذات الأصل النباتي كالأخشاب..

II. أهمية الطاقة:

من خلال النقاط التالية تبرز الأهمية المتزايد للطاقة:

➢ العائد من تصدير الطاقة مرتفع، بالتالي مصدرا هاما للنقد الأجنبي خاصة في الدول النامية؛

➢ تمثيل إيرادات الطاقة والضرائب المفروضة عليها نسبة رئيسية في مصادر تمويل الموازنات الحكومية، ففي الدول المتقدمة تمثل الضرائب المفروضة على الطاقة مصدرا هاما من مصادر إيرادات الدولة، فمثلا ألمانيا تفرض ضريبة تصل إلى 55 % من السعر على الديزل، و70 % من السعر على البنزين، و20 % على الغاز الطبيعي؛

➢ تمثل مصادر الطاقة المتنوعة، الوقود لكثير من الصناعات وأيضا مصدرا للموارد الخام لها[4]؛

➢ يشكل التبادل الدولي في مجال الطاقة أكبر نسبة من إجمالي لتبادل، من حيث حجم الإنتاج والإستثمار[5]؛

---

[1]- رمضان محمد مقلد وآخرون، **إقتصاديات الموارد والبيئية**، كلية التجارة، الدار الجامعية، جامعة الإسكندرية، مصر، 2003، ص198.

[2]- العزاوي عبد الرسول – محمد عبد الغني، **ترشيد إستهلاك الطاقة**، دار مجدلاوي للنشر والتوزيع، الاردن، 1996، ص 57.

[3]- أحمد محمد مندور – أحمد رمضان نعمه الله، **المشكلات الإقتصادية للموارد والبيئية**، مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية، مصر، 1996، ص 149.

[4]- يسرا محمد أبو العلا، **دور البترول في تمويل التنمية الإقتصادية في البلدان الشرق الاوسط**، أطروحة دكتوراه، كلية الحقوق، جامعة القاهرة، مصر، 2012، ص.ص84-86.

[5]- منى مصطفى البرادعي، **نمط التنمية الإقتصادية لدول الخليج العربي المنتجة للبترول**، رسالة ماجستير، كلية الإقتصاد والعلوم السياسية، جامعة القاهرة، مصر، 1978، ص 145.

➢ تتميز صناعة الطاقة بأنها ذات الرأس المال المرتفع وحجم العمالة المنخفض، وترجع أهمية الصناعة الطاقة إلى حجم الأجور التي يتقاضها العاملون بها، حيث إنها مرتفعة[1]؛

➢ يعد توافر الطاقة أحد الشروط الأساسية للتنمية وهو أحد التحديات الرئيسة التي تواجه بلدان العالم الثالث، وتجدر الإشارة هناء إلى التجربة اليابانية إنطلاقا من كونها من أفقر الدول بمصادر الطاقة، وهدفت إستراتيجيتها إلى تحقيق أمن الطاقة من خلال تخفيض الإعتماد على النفط مع ضمان تأمين الحصول على مصادر الطاقة من الخارج*، وهو ما يشير إلى توجه اليابان إلى الطاقة النووية[2]؛

➢ تعتبر صناعة الطاقة من الصناعات التي ترتبط إرتباطا شديدا بالتقدم التطور الفني[3].

المطلب الثاني: علاقة الطاقة بمسألة المحافظة على الموارد والبيئة

سنحاول التعرض إلى الطاقة كمورد يجب حمايته من الإستنزاف والهدر، ثم نتطرق إلى الطاقة كأحد مصادر التلوث البيئي.

أولا: الطاقة: مورد يجب المحافظة عليه من الإستنزاف

I. مفهوم المورد:

يعرف المورد بأنه: "أي شيء يمكن إستخدامه لإشباع حاجة أو رغبة، ويعني ذلك أن المورد يؤدي إلى تحقيق غاية أو هدف"[4]. وهناك من عرفه بأنه: "رصيد ذو قيمة إقتصادية يترتب على إستغلاله تيار من المنافع أو الإشباع، هذا الرصيد حتى يكون موردا بالمفهوم الإقتصادي يتعين أن يكون عليه طلب، أي يمكن إستخدامه في إشباع إحتياج بشري معين ويكون للوحدة المنتجة منه سعر يغطي تكاليف الإنتاج منه بما في ذلك الربح"[5].

II. تصنيفات الموارد: يمكن تقسيم الموارد إلى عدة تصنيفات، ولكن أبسط التصنيفات وأكثرها شيوعا هي:

1. تصنيف الموارد على أساس التوزيع الجغرافي:

➢ **الموارد واسعة الإنتشار:** موجودة في كل مكان ويحصل عليه الإنسان دون بذل أي جهد كالأوكسجين.

➢ **موارد متوسطة الإنتشار:** توجد في أماكن عديدة من العالم، إلا أن الكميات المعروضة تتفاوت في درجة ندرتها من إقليم الى آخر كالغابات الأراضي الزراعية.

➢ **الموارد محدودة الإنتشار:** هي موارد نادرة ولا توجد إلا في أماكن محدودة وبكميات صغيرة كالمعادن[6].

---

[1]- **الهيئة المصرية العامة للبترول**، التقرير السنوي لسنة 2001.

*- تعد اليابان ثالث أكبر مستهلك للنفط في العالم بعد الو.م.أ والصين، وثالث أكبر مستهلك للطاقة النووية، وثاني أكبر مستورد للنفط، وأكبر مستورد للغاز الطبيعي.

[2]- هيسان ميساكي، **استراتيجية اليابان الجديدة في النفط والطاقة حتى 2040**، مقالة عن مركز التنمية البيئية والاجتماعية.
http:// www.etccsy.com 19-04-2014

[3]- يسرا محمد أبو العلا، **دور البترول في تمويل التنمية الاقتصادية في البلدان الشرق الاوسط**، مرجع سابق الذكر، ص133.

[4]- محمد رضا عجاج، **إقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئية** ، الأكاديمية الحديثة لعلوم الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات، المعادي، مصر، (بدون سنة نشر)، ص04.

[5]- رمضان محمد مقلد وآخرون، **إقتصاديات الموارد والبيئية**، مرجع سابق الذكر، ص08.

[6]- محمد رضا عجاج، **إقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئية** ، مرجع سابق الذكر، ص.ص20-21.

2. تصنيف الموارد على أساس مدة بقاء أو الفناء:

➢ **موارد الأرصدة:** هي الموارد ذات الرصيد الثابت الذي لا يمكن زيادته خلال أي فترة زمنية، وبالتالي لا بد من أن يأتي وقت تنضب فيه، وهي موارد غير متجانسة، فمنها موارد تستهلك وتفنى بالإستعمال كالبترول، الغاز الطبيعي، الفحم، ومنها موارد يمكن تدويرها وإعادة إستعمالها كالمعادن والمياه.

➢ **الموارد المتدفقة:** هي الموارد القابلة للتجدد بصورة طبيعية مثل الأراضي الزراعية، الغابات، المراعي، المياه، الهواء، والحياة النباتية والحيوانية ولكن تغير الظروف الطبيعية عن طريق التلوث أو إساءة الإستغلال والإفـــراط في الإستخدام من شأنه أن يؤثر على إستمرار تجددها[1].

3. تصنيف الموارد على أساس ماهيتها وطبيعتها:

➢ **الموارد الطبيعية:** هي تلك الهيبات التي تقدمها البيئة الطبيعة للإنسان الذي يقوم بإستغلالها، فالأرض وما عليها من غابات ومناجم وأنهار كلها موارد طبيعية لا دخل الانسان في توزيعها في مناطق المعمورة، وإن كـــان الإنسان قد يتدخل في رسم الحدود وتقرير جهة الإستفادة من الموارد بسلوكه وبالسياسات والقوانين المختلفة.

➢ **موارد غير الطبيعية:** هي موارد من صنع الإنسان بهدف الزيادة من فاعلية إستغلاله للموارد الطبيعية[2].

4. تصنيف الموارد على أساس نشأتها وتكوينها:

➢ **الموارد العضوية:** تضم النباتات والحيوانات إلى جانب الموارد من أصل عضوي عند تكوينها كالبترول.

➢ **الموارد غير العضوية:** تضم الهواء والمعادن والرواسب كالأملاح والبوتاسيوم[3].

5. تصنيف الموارد على أساس الكيان:

➢ **الموارد الملموسة:** هي كل تلك الموارد التي لها كيان مادي ملموس كالأرض وما عليها وما في باطنها.

➢ **موارد غير الملموسة:** كالاستقرار السياسي الذي جعل من سويسرا أغنى دول من حيث الموارد الاجنبية[4].

6. تصنيف الموارد على أساس قدرتها على التجدد والإستمرار:

➢ **الموارد المتجددة:** وهي الموارد التي تملك القدرة الطبيعية على البقاء مثل النبات والحيوان والتربة، وهـــي ليست دائمة وإن كانت متواجدة لفترة طويلة، ومن أمثلة إستنزاف الموارد الطبيعية المتجددة قطع الغابات.

➢ **الموارد غير المتجددة (الناضبة):** وهي الموارد التي تتعرض للنفاذ مع كثرة الإستخدام مثل البترول والفحم والمعادن، وهى الأكثر خطرا، لأن أي نقص فيها لا يعوض[5].

---

[1]- صالح العصفور، **الموارد الطبيعية وإقتصادات نفاذها**، مجلة جسر التنمية، المجلد 01، العدد 05، المعهد الوطني للتخطيط، الكويت، ماي 2002، ص.ص04-07.

[2]- رمضان محمد مقلد وآخرون، **إقتصاديات الموارد والبيئية**، مرجع سابق الذكر، ص.ص12-13.

[3]- محمد رضا عجاج، **إقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئية** ، مرجع سابق الذكر، ص.ص21-22.

[4]- رمضان محمد مقلد وآخرون، **إقتصاديات الموارد والبيئية**، مرجع سابق الذكر، ص16.

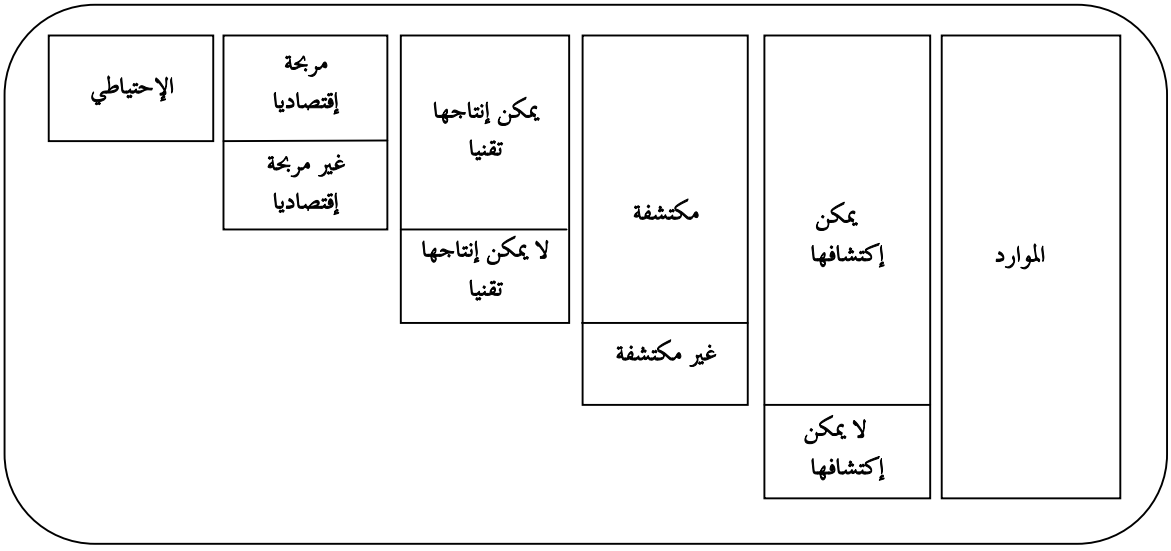
[5]- محمد محمود عمار، **الطاقة مصادرها وإقتصادياتها**، مكتبة النهضة المصرية، مصر، 1989، ص16.

III. إحتياط الموارد:

1. مفهوم إحتياط المورد:

يعتبر مفهوم الإحتياطي حقيقة متغيرة مع الزمن، لأنه يخضع أولا للتطور التقني الذي يحدد الإحتياطات القابلة للإسترجاع إلى الموارد المتاحة في نقطة زمنية محددة، ويخضع ثانيا لشروط السوق التي تحدد الكميات القابلة للتسويق من هذه الإحتياطات القابلة للإسترجاع عند تلك النقطة[1]. وقد وضع **المعهد الفرنسي للبترول*** شكلا بيانيا تمثيليا لمعنى الاحتياطي [أنظر الشكل رقم (1.2)].

الشكل رقم (1.2): شكل توضيحي للمفهوم الإحتياطي للمورد



Source: *Sadek BOUSSENA et Autres,* ***Le Défi Pétrolier: Questions Du Pétrole Et Du Gaz*** *, Vuibert, Paris, 2006, P73.*

2. أنواع إحتياط الموارد:

قام مؤتمر البترول العالمي ***World Petroleum Congress*** في عام 1997، بمعية جمعية متخصصة هي جمعية مهندسي البترول ***Society of Petroleum Engineers***، بإعتماد عدة مفاهيم رسمية لأنواع الإحتياطات، بهدف إنهاء الخلط الحاصل والمتعمد أحيانا في تحديد هذه المفاهيم، وهي كما يلي[2]:

- **الإحتياطات المؤكدة (*Prouvée*)**: وهي إحتياطات التي تزيد إحتمال إنتاجها بكيفية إقتصادية عن 90% (أحيانا أزيد من 95%)، ويرمز لها بـ **(*1 P*)**.

- **الإحتياطات المؤكدة والإحتياطات المحتملة (*Probable*)**: وهي إحتياطات يزيد إحتمال إستخراجها عن 50 %، ويرمز لمجموع النوعين بـ **(*2 P*)**.

---

[1]- *Sadek BOUSSENA et Autres,* ***Le Défi Pétrolier: Questions Du Pétrole Et Du Gaz****, Vuibert, Paris, 2006, P73*

[*] - ***Institut Français Du Pétrole (IFP)*** - منظمة أبحاث عامة في فرنسا، أنشئت سنة 1944.

[2]- بلقاسم سرايري، **دور ومكانة قطاع المحروقات الجزائري في ضوء الواقع الإقتصادي الدولي الجديد وفي أفق الإنضمام إلى المنظمة العالمية للتجارة**، رسالة ماجستير، كلية العلوم الإقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الحاج لخضر، باتنة، 2008، ص70.

➢ **الإحتياطات المؤكدة والمحتملة والممكنة (*Possible*)**: وهي إحتياطات يزيد إحتمال إستخراجها عن 10% (أحيانا 5 % فقط) ، ويرمز لمجموع الأنواع الثالثة بـ **(*3 P*)**.

IV. العمر الإستهلاكي للموارد:

غالبا ما يتم إحتساب العمر الإفتراضي لمورد ما على أساس معدلات الإستهلاك بالقياس إلى الإحتياطات المؤكدة من ذلك المورد المقترح قياس عمره الإستهلاكي كما هو في المعادلة التالية[1]:

$$\text{العمر المنتظر للمورد} = \frac{\text{الإحتياطي المؤكد}}{\text{معدل الإنتاج السنوي}}$$

V. منحنى هوبرت (منحنى إستنزاف الموارد غير المتجددة):

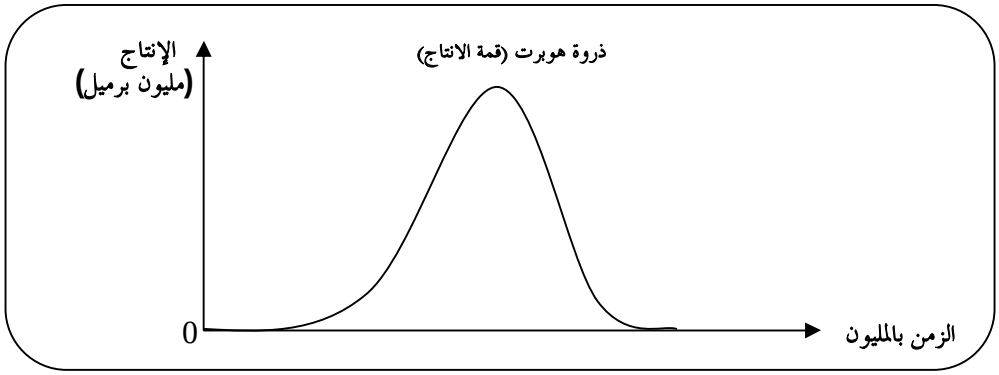
يعد ماريون كينغ هوبرت ***Marion King Hubbert**** أول من إكتشف قواعد إستنزاف الموارد غير المتجددة كالبترول. وقد سمي المنحنى عنه، حيث تقول نظريته أن كل مورد محدود ومنتهي يتبع القواعد التالية:

➢ يبدأ الإنتاج من الصفر؛

➢ يرتفع إلى أن يصل إلى ذروة لا يمكن تجاوزها ونكون بذلك وصلنا إلى نصف الرصيد؛

➢ بعد وصول الذروة يبدأ الإنتاج في الانخفاض إلى أن يستنزف المورد[2].

الشكل رقم (2.2): منحنى هوبرت



المصدر: نجاة النيش، **الطاقة والبيئة والتنمية المستدامة**، المعهد الوطني للتخطيط، الكويت، 2001، ص17.

وفي دراسة له سنة 1956 توقع هوبرت أن الإنتاج الأمريكي للبترول سيعرف ذروته سنة 1970 وبعدها ينخفض، إلا أن نتيجة دراسته تلك لم تلق تقبلا كبيرا إلى أن أثبت الأحداث نظريته، حيث بالفعل عرف الإنتاج الأمريكي للبترول ذروته سنة 1971 وبعده سجل إنخفاضا في الإنتاج[3].

---

[1]- عمران أحمد حسن الصابري، **السياسة النفطية في دولة الكويت بين النظرية والتطبيق**، أطروحة دكتوراه، معهد الدراسات والبحوث العربية، جامعة الدول العربية، مصر، 2006، ص12.

*- جيوفيزيائي أمريكي؛ يطلق عليه "الملك هوبرت"؛ قام بالعديد من المساهمات في مجالات الجيولوجيا والجيوفيزياء بما في ذلك منحنى هوبرت؛ عاش الفترة (1903-1989).

[2] - نجاة النيش، **الطاقة والبيئة والتنمية المستدامة**، المعهد الوطني للتخطيط، الكويت، 2001، ص 16.

[3] - رحمان أمال، **النفط والتنمية المستدامة**، مجلة أبحاث اقتصادية، العدد 04، كلية العلوم الإقتصادية والتسيير، جامعة محمد خيضر، بسكرة، ديسمبر 2008، ص188.

V. أهمية الحفاظ على الموارد:

إن قضية الموارد لم تلق الإهتمام الكافي إلا في السنوات الأخيرة من القرن الماضي. فالناس كانوا يعتقدون أن تلك الموارد ستتوافر لعديد من السنوات، ولكن منذ خمسين سنة فقط بدأوا يدركون إمكانية تناقص كمياتها المتاحة نتيجة تزايد الطلب عليها بهدف الحفاظ على مستويات مرتفعة من المعيشة. فالعالم أصبح يعيش في أزمات متكررة من نقص في الموارد، خاصة عندما نعلم أن بعض الموارد غير المتجددة قد وصلت إلى حد النفاذ بدرجة خطيرة، مع عدم وجود امكانية تجديد أو احلال تلك الموارد.

ومن هنا كان إهتمام الأكاديميين والمتخصصين بقضية ندرة الموارد والحفاظ عليها، بل أصبحت تلك القضية من أولويات رجال السياسة والحكومات في أنحاء العالم[1]. ولذلك من المفيد أن نعرض العوامل الرئيسية التي دعت الدول إلى توجيه عناية فائقة لدراسة الموارد، وهي:

- تعدد وتعقد مطالب الإنسان؛
- الثورة الصناعية وما صاحبها من إستقصاء عن مصادر جديدة للموارد تتلاءم مع حجم إنتاجها؛
- زيادة كبيرة في حجم السكان العالم، وفي المقابل فان الموارد لا تزيد بنفس المعدل؛
- دروس الحربين العالمية الأولى والثانية وما خلقته من إضطرابات في تدفق السلع بين الدول؛
- طبيعة محدودية الموارد لبعض السلع وإنتشار صناعة البدائل[2]؛
- تدخل الدولة في الإقتصاد من خلال سياسة المحافظة على الموارد الطبيعية؛
- إنقسام دول العالم إلى كتل وأحلاف وأسواق مشتركة؛
- أهمية تنمية الموارد الإقتصادية في إستمرارية عملية النمو الإقتصادي[3].

ثانيا: الطاقة: مصدر لتلوث البيئي يجب الحد من إنبعاثاته

I. العلاقة بين إنتاج الطاقة وتلوث البيئية:

يعتبر توليد الطاقة من مصادر أحفورية بصفة خاصة من أهم مصادر التلوث البيئي الذي يعاني منه العالم، وحسب مبدأ "المادة لا تفنى بل تتحول من شكل إلى آخر"، فالفحم والبترول يدخلان كمواد أولية ذات قيمة في العملية الإنتاجية، سواء في صورة مواد خام أو مصدر للطاقة، ولكن جزء كبير من تلك المواد يخرج في صورة نفايات وعوادم عن طريق الدخان والرماد والحرارة، وكلها أشكال للطاقة ولكنها غير صالحة للإستخدام، ومن ثم فإن التكلفة الحقيقية لأي إنتاج تكون أكبر من التكلفة السوقية لهذا الإنتاج وذلك بسبب تلك الملوثات، وتعتبر الغازات السامة من أهم الملوثات التي تصاحب إنتاج الطاقة من المصادر الحفرية، وأهم تلك الغازات أول أكسيد الكربون وأكسيد الكبريت والميثان، بالإضافة إلى الغبار ومواد ضارة بصحة الانسان والحيوان والحياة المائية[4].

---

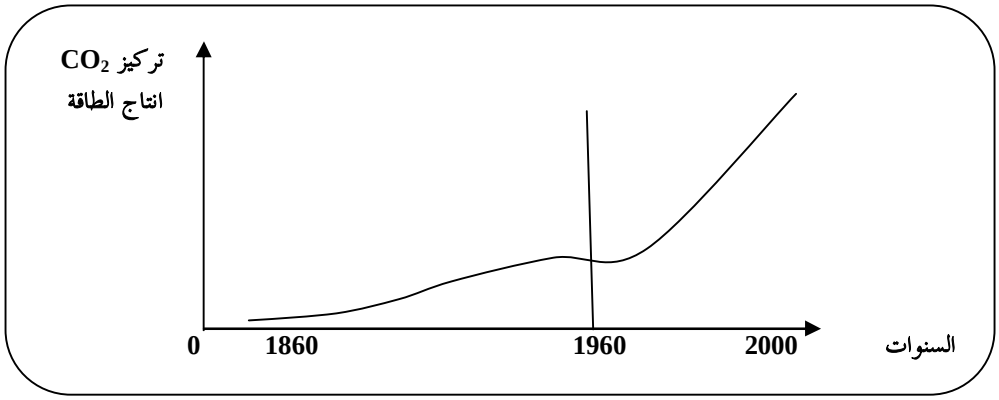
[1]- محمد رضا عجاج، **إقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئية** ، مرجع سابق الذكر، ص07.

[2]- رمضان محمد مقلد وآخرون، **إقتصاديات الموارد والبيئية**، مرجع سابق الذكر، ص.ص23-26.

[3]- محمد رضا عجاج، **إقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئية** ، مرجع سابق الذكر، ص.ص30-33.

[4]- محسن فايز القمص، **إقتصاديات إستخدام طاقة الحرارة الأرضية ودورها في التنمية**، رسالة ماجستير، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس، مصر، 2007،ص30.

الشكل رقم (3.2): العلاقة بين إنتاج الطاقة والتلوث البيئي



***Source** :Godfrey.B - Bob.E - and Janet.RM, **Energy Sytemes and Sustainability**, Oxford University, Newyork, 2003, P15.*

يتضح من الشكل رقم (4.2) أن تركيز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) أخذة في الإرتفاع المستمر خلال الفترة 1860 حتى عام 2000، والسبب يرجع زيادة إستخدام الطاقة، وبالتالي هناك علاقة طردية بين إنتاج الطاقة والتلوث البيئي، فكلما زاد إستعمال الطاقة زاد التلوث البيئي والعكس بالعكس.

II. الطاقة والحفاظ على التوازن البيئي:

إن تغير المناخ العالمي هو من بين المشكلات تهديدا والأصعب معالجة من نواحي عدة، فالمناخ يحكم معظم العمليات البيئية التي يعتمد عليها رفاهة البشر إعتمادا حيويا. ويمكن أن يكون لتغير المناخ العالمي عواقب عميقة الأثر في النصف الكرة الجنوبي: كزيادة القحط في فصل الجفاف وزيادة الفيضانات في فصل الأمطار، والكوارث البيئية وإن كان الشمال أقل معاناة من أثر تغير المناخ المباشر لقدرة مجتمعاته على التكيف، وبالتالي فالمجتمع العالمي اليوم في حاجة إلى تقنيات لتخفيف هذه الآثار المدمرة للبيئة تغنيه عن اللجوء إلى تقليص إستهلاكه من الطاقة.

وفي ما يتعلق بتثبيت الوقود الأحفوري فيبدوا أن معظم الآثار السيئة الناجمة عنه يمكن تخفيفها بتكاليف مالية إضافية بحدود 30 % إلى الأسعار الحالية للوقود الاحفوري أو الكهرباء المولدة منه. ومع ذلك يحتاج الأمر إلى إستثمارات ضخمة من أجل تحديث المنشأت والتجهيزات القائمة أو تبديلها، وهي عقبة مهمة في بعض أجزاء العالم لنقص رأس المال وكون المنشأت الموجودة أدنى بكثير من المستويات المتعارف عليها اليوم.

أما الطاقة النووية فهي أقل إفسادا للمناخ والبيئة إلى حد كبير، بيد أن قبول التوسع في إستعمالها مرتبط بإعتماد جيل جديد من المفاعلات له خصائص أمان محسنة وإيجاد حلول عملية وفعالة لتصريف النفايات المشعة، وإنتشار الأسلحة النووية. أما الخيار الطويل الأمد والأمثل لتوفير الطاقة مع التحكم في التكلفة البيئية إلى الحد الأدنى فهو الإستفادة من الطاقة المتجددة وخاصة الطاقة الشمسية[1].

[1] - سويلم جودة سعيد محمد، **تقدير فجوة ميزان الطاقة في مصر حتى عام 2020**، أطروحة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة الزقازيق، مصر، 2012، ص.ص23-24.

المطلب الثالث: علاقة الطاقة بالتنمية المستدامة

من خلال هذا المطلب سنحاول التعرض إلى البعد التنموي للطاقة، ثم نتطرق إلى علاقتها بالتنمية المستدامة.

أولا: الطاقة ودورها التنموي:

تعد الموارد الطبيعية بكافة أنواعها داعما رئيسيا لخطط وسياسات التنمية الإقتصادية من خلال مساهمتها كمدخلات أساسية في كافة قطاعات الإقتصاد الوطني المؤدية إلى النمو الإقتصادي لأي دولة، وتعتبر الموارد الطاقوية إحدى الركائز الأساسية التي تقوم عليها التنمية، وبالتالي تعد الطاقة الركيزة الأساسية لجميع خطط التنمية الإقتصادية والإجتماعية، وذلك لكونها شريان التنمية الصناعية وتنمية الشعوب بصفة عامة، إذا تمثل الطاقة عنصرا جوهريا من عناصر تلبية جميع الإحتياجات الإنسانية وذلك من خلال تلبية إحتياجات القطاعات الإقتصادية المختلفة من الطاقة، كما أنها تساهم بفاعلية في الناتج المحلي الإجمالي، وتضطلع بدور هام في تحقيق الجوانب الإقتصادية والإجتماعية والبيئية المتعلقة بالتنمية.

وإنطلاقا من الدور الذي لعبته الطاقة في الحياة الانسان منذ بدء الخليقة وتطور إعتماد الإنسان على مصادر الطاقة المختلفة، وما أشارت إليه العديد من الدراسات من تزايد معدلات إستهلاك الطاقة وما يعنيه ذلك من تزايد أهمية الطاقة في عمليات التنمية الإقتصادية، إهتم العديد من العلماء والكتاب بدراسة الدور التنموي للطاقة.

ولاشك أن العبث الناتج عن التعامل غير المتزن مع الطاقة سيؤدي حتما إلى إستهلاكها سريعا وفقا لكثير من المؤشرات المادية المحسوبة والإحصائيات العالمية، خاصة وأنه ليس بإمكان - في الوقت الحاضر ولا حتى في المنظور- حفظ مجموعة الطاقات الناتجة عن إستهلاكها بطريقة عملية، فضلا عن أخطار الإستنزاف الحالي للطاقة والمتمثلة في الإخلال البيئي والتغير المناخي[1].

ثانيا: الطاقة وأبعاد التنمية المستدامة:

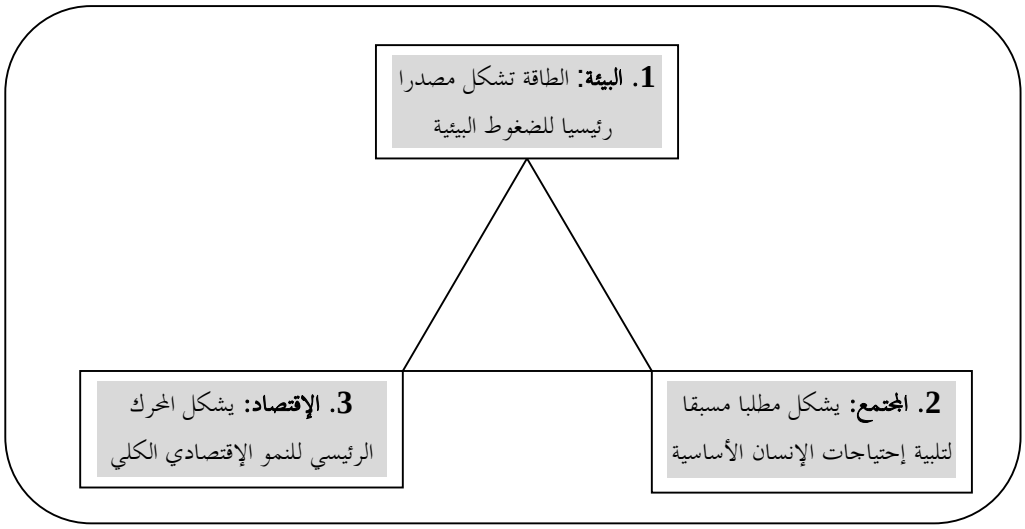
إن التحدي الأكبر بالنسبة لعملية التنمية المستدامة يتمثل في معالجة وإنجاز أبعادها الثلاثة: الإقتصادية، والإجتماعية، والبيئية، بشكل متزامن ومتوازن من خلال الإستفادة من تفاعلها، وفي الوقت نفسه يتم تجنب سلبيات هذا التفاعل. وهناك ثلاث طرق رئيسية تؤثر من خلالها الطاقة في التنمية المستدامة: الطاقة بإعتبارها مصدرا للمشكلات البيئية، والطاقة بوصفها محركا رئيسا لعملية التنمية الإقتصادية الكلية، والطاقة بإعتبارها أليه يمكن بها تلبية إحتياجات إنسان الأساسية. فهذه الطرق الثلاث ترتبط برؤوس مثلث التنمية المستدامة (الإقتصاد والمجمع والبيئة) [أنظر الشكل رقم (4.2)]، ولهذا فإن الطاقة تشكل نقطة مركزية في أي حوار حول التنمية المستدامة، لأنها بمنزلة المركز للمحاور الثلاثة للتنمية المستدامة[2].

---

[1]- *Edward B.BARBIER, **The Concept Of Sustainable Economic Development**, Environmental Conservation , Volume 14, Issue 02, 1987, PP 101-110.*

[2]- *Adil Najam et Cutler J.Cleveland, **Energy and Sustainable Development at Global Environmental Summits: An Evolving Agenda**, Environment and Development Sustainability , Vol 05,N° 1-2, March 2003, P119*

الشكل رقم (4.2): الطاقة والتنمية المستدامة (علاقة إرتباط عميقة وقوية)



***Source**: Adil Najam et Cutler J.Cleveland, **Energy and Sustainable Development at Global Environmental Summits: An Evolving Agenda**, Environment and Development Sustainability, Vol 05,N° 1-2, March 2003, P119.*

I. الطاقة والبعد الإجتماعي للتنمية المستدامة:

تتضمن الأبعاد الإجتماعية المرتبطة بإستخدام الطاقة: التخفيف من وطأة الفقر، وإتاحة الفرص أمام المرأة، والتحول الديمغرافي والحضري. إذ يؤدي الوصول المحدود لخدمات الطاقة إلى تهميش الفئات الفقيرة وإلى تقليل قدرتها بشكل حاد على تحسين ظروفها المعيشية؛ فحوالي ثلث سكان العالم لا تصل إليهم الكهرباء، بينما تصل إلى الثلث الآخر بصورة ضعيفة، كما أن إعتماد سكان المناطق الريفية على أنواع الوقود التقليدية في التدفئة والطهو له تأثيرات سلبية على البيئة وعلى صحة السكان. بالإضافة إلى ذلك ما زال هناك تباين كبير بين الدول المختلفة في معدلات إستهلاك الطاقة، فالدول الأكثر غنى تستهلك الطاقة بمعدل يزيد 25 ضعفا لكل فرد مقارنة بالدول الأكثر فقرا[1].

II. الطاقة والبعد الإقتصادي للتنمية المستدامة:

فيما يخص الشق الإقتصادي للتنمية المستدامة، خاصة في المناطق الريفية فعادة ما تعمد على توافر خدمات الطاقة اللازمة سواء لرفع وتحسين الإنتاجية أو للمساعدة على زيادة الدخل المحلي من خلال تحسين التنمية الزراعية وتوفير فرص عمل خارج القطاع الزراعي. ومن المعلوم أنه بدون الوصول إلى خدمات طاقة ومصادر وقود حديثة يصبح توفر فرص العمل وزيادة الإنتاجية وبالتالي الفرص الإقتصادية المتاحة محدودة بصورة كبيرة. إذ أن توفر هذه الخدمات يساعد على إنشاء المشروعات الصغيرة وعلى القيام بأنشطة معيشية وأعمال خاصة يمكن إنجازها في غير أوقات ضوء النهار.

[1]- اللجنة الإقتصادية والإجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، **الطاقة لأغراض التنمية المستدامة في المنطقة العربية**، برامج الأمم المتحدة للبيئة، نيويورك، (بدون سنة النشر)، ص05.

كما يعتبر الوقود كذلك ضروريا للعمليات التي تحتاج إلى حرارة ولأعمال النقل وللعديد من الأنشطة الصناعية، كما أن الكهرباء تعتبر من المدخلات الأساسية لجميع الأنشطة الإنتاجية والخدمية الحديثة ولإعمال الإتصالات، فالطاقة يجب أن تكون متوفرة طوال الوقت وبكميات كافية وأسعار ميسرة وذلك من أجل تدعيم أهداف التنمية المستدامة. ويضاف إلى ذلك أن واردات الطاقة تمثل حاليا من منظور ميزان المدفوعات أحد أكبر مصادر الديون الأجنبية في العديد من الدول الأكثر فقرا[1].

III . الطاقة والبعد البيئي للتنمية المستدامة:

أما فيما يخص الشق البيئي في التنمية المستدامة، فتشير الدراسات إلى أن التقنيات المستخدمة حاليا في توليد الطاقة – وبرغم ما طرأ عيها من تطور– لا تخدم تحقيق أهداف التنمية المستدامة، بدليل إسمرار تدمير البيئية من خلال الإنبعاثات الكربونية، إذ أن الطاقة أداة لتحقيق التنمية المستدامة في شقيها الإقتصادي والإجتماعي، وهي في الوقت نفسه أداة لإعاقة التنمية المستدامة في الشق البيئي.

ويتطلب حل هذا التناقض أن تتبنى الحكومات والمنظمات الدولية السياسات الكفيلة بإحداث التوازن بين المحاور الثلاثة للتنمية المستدامة. فمثلا الصين بوصفها أكبر مستهلك للطاقة في العالم بعد الولايات المتحدة الأمريكية وأكبر دول العالم إستهلاكا للفحم، عرضة لمواجهة مشكلات بيئية جمة، فقد إستهلكت 23.7 مليون طن من الفحم عام 1997 وترتب على ذلك تلوث لحوالي 30 % من الأراضي الصينية، ويتوقع لتلك الملوثات أن تتفاقم إلا إذا إتخذت الصين تدابير للتعديل في حصص مصادر توليد الطاقة[2].

ثالثا: الطاقة ومجالات إسهامها في التنمية المستدامة:

يمكن للطاقة الإسهام بشكل مؤثر في التنمية المستدامة من خلال:

I. تعزيز إمداد الطاقة للسكان:

إن تعزيز خدمات الطاقة أمر هام وضروري لتحقيق التنمية الإقتصادية والإجتماعية ومكافحة الفقر، فتوفير وتقديم خدمات طاقة مستقرة بأسعار ميسرة وتكون مقبولة إقتصاديا وإجتماعيا وبيئيا يعتبر من ضروريات تحقيق التنمية المستدامة، وفي هذا السياق يجب أن تحظى المناطق الريفية بالأولوية فيما يتعلق بمواجهة التحدي المتمثل في تسهيل الوصول إلى الخدمات الطاقة[3].

[1]- محمد قويدري– غانية نذير، **إستراتجية التسيير الأمثل للطاقة من أجل التنمية المستدامة (دراسة حالة دول المنطقة العربية)**، الملتقى الدولي الأول حول: البدائل التنموية في الإقتصاديات العربية وترشيد إستغلال الموارد في ظل التغيرات الإقليمية والدولية، جامعة زيان عاشور، جلفة، 21-22 نوفمبر 2012، المداخلة رقم 17، ص02.

[2]- رضا عبد السلام، **الطاقة النووية وأهداف التنمية المستدامة لدول مجلس التعاون**، الطبعة الأولى، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية، الإمارات العربية المتحدة، 2009، ص.ص16-17.

[3]- بوعشير مريم، **دور وأهمية الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة**، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة منتوري، قسنطينة، 2011، ص115.

II. ترشيد إستهلاك الطاقة وتحسين كفاءة إستخدامها:

رغم التقدم التقني الذي تتسم به معدات ونظم الطاقة، مازالت كفاءة إستخدام الطاقة دون المستوى المرجو في أغلب الدول النامية، إما بسبب إنخفاض كفاءة المعدات، أو نتيجة للممارسات غير الواعية في الإستخدام، مما يتطلب إتخاذ التدابير التي ترمي إلى وضع خطط لتحسين كفاءة إستخدام الطاقة وترشيد إستهلاكها عبر إعتماد التقنيات الأعلى كفاءة ودعم تصنيعها في إطار برامج التعاون الإقليمي والدولي، ونشر الوعي وزيادة المعرفة وتعميق برامج بناء القدرات الوطنية في هذا المجال على كافة المستويات، بما في ذلك البرامج تعليمية والتدريبية[1].

III. نشر تقنيات الطاقة المتجددة وتنمية إستخدامها:

تتوافر إمكانات واحتمالات مستقبلية لتكنولوجيات الطاقة المتجددة لتسهم في الوفاء بالإحتياجات الأساسية للطاقة، وفي تحقيق التنمية المستدامة. وقد تم إبتكار وتطوير تكنولوجيات متعددة للطاقة المتجددة خلال العقدين الماضيين، وتم إختبار بعضها ميدانيا، وتم تطويرها على مستوى التطبيق، خاصة في مجال القدرات الصغيرة والمتوسطة في الأماكن النائية، حيث أثبتت الطاقة المتجددة فاعلية إقتصادية، بينما مازال بعضها الآخر في حيز البحث والتطوير. إلا أنه يجدر القول أن هذه التكنولوجيات لم تستخدم بعد على نطاق واسع لتوفير خدمات الطاقة، حيث أنه مازال هناك عدد من القيود والمعوقات التي تواجه التوسع في إستخدامها، منها إرتفاع التكلفة[2].

IV. الحد من التأثيرات البيئية لقطاع الطاقة:

وعلى على الأخص إنبعاثات الغازات الدافئة، حيث أن مصادر الطاقة المتجددة مصادر نظيفة لا تسبب تلوث البيئة، علاوة على أن تحسين الظروف المعيشية بالمناطق الريفية سوف يحد من أنماط إستهلاك الطاقة الملوثة للبيئة في هذه المناطق[3].

V. التكنولوجيات المتطورة للوقود الأحفوري النظيف:

سيستمر الوقود الأحفوري الخيار الرئيسي لتوفير الطاقة لفترة طويلة قادمة، وذلك بالنظر إلى مساهمته الكبيرة في مجموع إمدادات الطاقة، وبات الحصول على الوقود الأحفوري الأنظف والأكثر تطورا شرطا لابد منه لدعم التنمية المستدامة، وهنا تبرز ضرورة وضع وتنفيذ برامج هادفة إلى تعزيز توافر مصادر الوقود الأنظف وخفض تكلفتها وزيادة الإعتماد عليها، وتكثيف برامج البحوث والتنمية حول تحويل مصادر الوقود الصلب إلى مصادر غازية أو سائلة[4].

---

[1]- اللجنة الإقتصادية والإجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، **تعزيز التعاون الإقليمي في مجال الطاقة من أجل تحقيق التنمية المستدامة والأهداف الإنمائية للألفية في منطقة الإسكوا**، الأمم المتحدة، نيويورك، 2009، ص12.

[2]- اللجنة الإقتصادية والإجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، **الطاقة لأغراض التنمية المستدامة في المنطقة العربية**، مرجع سابق الذكر، ص08.

[3]- اللجنة الإقتصادية والإجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، **تنمية إستخدامات الطاقة الجديدة والمتجددة**، مرجع سابق الذكر، ص03.

[4]- اللجنة الإقتصادية والإجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، **تعزيز التعاون الإقليمي في مجال الطاقة من أجل تحقيق التنمية المستدامة والأهداف الإنمائية للألفية في منطقة الإسكوا** ، مرجع سابق الذكر، ص14.

المبحث الثاني: الطاقة الناضبة ومختلف مصادرها

➢ التعريف الأول للطاقة الناضبة:

تعرف الطاقة الناضبة، والتي يطلق عليها البعض بـــ "مصادر الطاقة غير المتجددة"، بأنها الطاقة الناتجة عن مصادر طبيعية تنضب وتستهلك نتيجة للإستعمال والإستخدام، والتي من المتوقع أن تتلاشى وتنتهي بعد فترة من الزمن، بالتالي فهي مصادر محدودة العمر، لأن أي نقص فيها لا يعوض، وإن كان يتم الحصول عليها نتيجة التخزين الزمني المركز تحت الأرض، وتمر جميعها بعمليات تحولية وثانوية لكي تصبح صالحة للإستخدام كوقود، كما أنه يمكن نقلها من مكان لآخر، ويلزم لذلك مهارات عالية (كهربائية وميكانيكية)، وجميع هذه العمليات التجهيزية هدفها تجهيز الوقود الملوث للبيئة[1].

➢ التعريف الثاني للطاقة الناضبة:

إن الطاقة الناضبة سميت كذلك لعدم تجددها خلال زمن قصير، أي أنها سوف تنتهي عبر زمن معين لكثرة الإستخدام، كما انها تكونت عبر فترات زمنية طويلة نتيجة لتفاعلات كيميائية لا دخل للإنسان فيها[2]، وهي متوفرة في الطبيعة بكميات محدودة وثابتة وغير قابلة لزيادة والتجدد (يمكن القول أنها متجددة على المدى البعيد جدا)، وهي ذات أهمية لأنها تختزن طاقة حرارية، وكذلك نجد أن مصادر هذه الطاقة بجانب أنها ناضبة فإنها ملوثة للبيئة[3].

➢ تصنيف مصادر الطاقة الناضبة:

هناك العديد من مصادر الطاقة الناضبة، لكن الأكثر شيوعا هناك أربع (04) مصادر رئيسية وهي:

1. الفحم؛
2. البترول؛
3. الغاز الطبيعي؛
4. الطاقة النووية.

بعد عرضنا لتعريف الطاقة الناضبة وإلى مصادرها (باختصار)، سنحاول في قادم هذا المبحث تقســـيمه إلى أربع مطالب رئيسية، يتضمن كل مطلب مصدر من مصادر الطاقة الناضبة المذكور سلفا.

---

[1] - سهير محمود الغزالي، **التقييم الإقتصادي للآثار البيئية لتحلية المياه بإستخدام الطاقة الشمسية**، رسالة ماجستير، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس، مصر، 2006، ص16.

[2] - إيمان ناصف عطية، **مبادئ إقتصاديات الموارد والبيئة**، المكتب الجامعي الحديث، الإسكندرية، مصر، 2007، ص23.

[3] - سعود يوسف عياش، **تكنولوجيا الطاقة البديلة**، إصدارات المجلس الوطني للثقافة والآداب، الكويت، 2006، ص.ص15-16.

المطلب الأول: الفحم كمصدر للطاقة الناضبة

أولا: ماهية الفحم وإحتياطياته:

I. ماهية الفحم:

يعتبر الفحم أحد أنواع الوقود الأحفوري مثلثه مثل البترول والغاز، ولكنه يأتي في مرتبة أقل منهما كوقود منافس لهما، وهو مصدر هام من مصادر الطاقة في العالم[1]، ويعتبر من أقدم المحروقات الجامدة، وأحدثها في نفس الوقت، بحيث ظهرت أهميته كمصدر للطاقة منذ قرون خلت، وإنتشر إستعماله في كل أنحاء العالم، وكان له الحظ في قيام الثورة الصناعية، بحيث إستعمل في تحريك الآلات البخارية، وإدارة المصانع لفترة من الزمن[2]، فكان العالم يعتمد على الفحم كمورد وحيد للطاقة إلى أن تم اكتشاف البترول، حيث تركز الإهتمام على البترول ومشتقاته كمصدر رئيسي للطاقة بمختلف أشكالها وصورها[3].

II. إحتياطيات الفحم:

1. الإحتياطي العالمي للفحم:

يشكل إحتياطي الفحم العالمي أضعاف الإحتياطي الموجود من البترول الخام والغاز الطبيعي، ولقد بلـــغ إحتياط العالم من الفحم 891531 مليون طن نهاية سنة 2013، حيث شهدت تقديرات الإحتياطيات المؤكدة من الفحم إرتفاعا في مستوياتها عن مستويات سنة 2012 بحوالي 30593 مليون طن، أي بنسبة زيادة قدرت بـــ 03.5 % وهذا رغم تطور الكميات المستهلكة في العالم.

جدول رقم (1.2): تطور الإحتياطي العالمي المؤكد للفحم خلال الفترة (2005 – 2013)

الوحدة: مليون طن نهاية العام

السنوات	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
الإحتياط	909064	909064	847488	826001	826001	860938	860938	860938	891531

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June (2014, 2013, 2012, 2011), P30**

BP statistical Review of World Energy, June (2010, 2009, 2008, 2007, 2006), P32

وفيما يتعلق بالتوزيع الجغرافي للإحتياطات فإن معظمه يرتكز في الدول الصناعية، حيث يتواجد أكثر من ربع الإحتياطي في أمريكا الشمالية، كما تملك آسيا نفس الحجم تقريبا، وتأتي الولايات المتحدة الأمريكية كدولة في المرتبة الأولى في العالم، وكذا في القارة الأمريكية بإحتياطي يقدر بـــ 26.6 % من إجمالي الإحتياط العالمي. أما أوروبا كقارة فتملك أكبر إحتياط في العالم بنسبة تفوق 34 % من إجمالي الإحتياط العالمي، حيث تأتي روسيا في الصدارة الأوروبية بإحتياطي يفوق 17 % من إجمالي الإحتياط العالمي.

[1]- عفاف عبد العزيز عايد، **سياسات إنتاج وإستهلاك الطاقة مع دراسة خاصة عن وضع مصر**، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة الاسكندرية، مصر، 1986، ص38.

[2]- بلمرابط أحمد، **البترول ومصادر البديلة خلال الفترة 1960 - 1989**، رسالة ماجستير، معهد العلوم الإقتصادية، جامعة الجزائر، الجزائر، 1993، ص 81.

[3]- حسن أحمد شحاته، **التلوث البيئي ...ومخاطر الطاقة**، مرجع سابق الذكر، ص 45.

جدول رقم (2.2): التوزيع الجغرافي للإحتياطي العالمي المؤكد للفحم نهاية سنة 2013

المنطقة		مليون طن	(%) من إجمالي العالم
أمريكا الشمالية	الو.م.أ	237295	26.62
	باقي الدول	7793	/
	المجموع	**245088**	**27.49**
جنوب ووسط أمريكا	كولومبيا	6746	00.76
	باقي الدول	7895	/
	المجموع	**14641**	**01.64**
أوروبا وأوراسيا	روسيا	157010	17.61
	باقي الدول	153528	/
	المجموع	**310538**	**34.83**
الشرق الأوسط وإفريقيا	جنوب افريقيا	30156	03.38
	باقي الدول	2780	/
	المجموع	**32936**	**03.70**
آسيا المحيط الهادي	الصين	114500	12.84
	باقي الدول	173828	/
	المجموع	**288328**	**32.34**
إجمالي العالم		**891531**	**100**

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June 2014, P30**

2. الإحتياطي الجزائري للفحم:

تشير البيانات المتوفرة لدينا حسب تقديرات سنة 2011 إلى أن إجمالي إحتياط الجزائر من الفحم يقدر بـــ 59 مليون طن، وتعتبر هذه القيمة ضعيفة جدا مقارنة بقيمة الإحتياط العالمي المقدر بـــ 860938 مليـــون طن حسب سنة 2011، أي بنسبة لا تتعدى 0.01 %.

جدول رقم (3.2): مكانة إحتياطي الفحم الجزائري المؤكد من إجمالي الإحتياطي العالمي لسنة 2011

البلد	مليون طن	(%) من العالم
الجزائر	**59**	**0.007**
إجمالي العالم	**860938**	**100**

La Source: World Energy Council, World Energy Resources 2010, P10

BP statistical Review of World Energy, June 2012, P30

ثانيا: مزايا الفحم وعيوبه:

I. مزايا الفحم:

➢ إن دور الفحم فعال في الصناعة لم تغفله الأضواء، فهو صاحب الفضل فيما وصل إليه العالم الآن من تطور تقني وصناعي، وعليه قامت الثورة الصناعية التي إعتمدت على أساس أكتشاف قوة البخار وتوليده من الفحم، كما أن الكثير من دول العالم ومن أبرزها الصين تستعمل الفحم بصفة كبيرة في منظومتها الطاقوية[1]؛

[1]- عبد القادر بلخضر، **إستراتيجيات الطاقة وإمكانيات التوازن البيئي في ظل التنمية المستدامة- حالة الجزائر**، رسالة ماجستير، كلية العلوم الإقتصادية والتسيير، جامعة البليدة، الجزائر، سبتمبر 2005، ص44.

- للفحم قدرة على التشكل من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية والسائلة، حيث إستخدم الألمان هذه الطريقة للحصول على زيت شبيه بالبترول خلال الحرب العالمية الثانية[1]؛
- رغم أن الفحم من المصادر الطاقة الأحفوري الناضبة، إلا أنه الأكثر وجودا وإحتياطا في الطبيعة؛
- إنخفاض سعره في الأسواق العالمية مقارنة بالمصادر الأخرى وهي ميزة إقتصادية تميزه عن باقي المصادر[2]؛
- ما زال الفحم يمثل أساسا للطاقة في الدول التي يقل فيها إنتاج البترول؛
- يعتبر الفحم أساس مصادر الطاقة لبعض الصناعات في العالم، كصناعة الحديد والصلب وصهر المعادن، وبعض الصناعات المختلفة؛
- يدخل الفحم في إنتاج صناعة مجموعة من المواد تتمثل في الحصول على عناصر كيمائية مثل ثاني أكسيد الكربون، وكربونات الكالسيوم، والكربونات، وصودا الغسيل، وزيوت خفيفة، وأيضا الحصول على زيت ثقيلة، ومواد الطلاء الخفيفة، وصناعة الاحماض والفينول، والريزول وغيرها منا مشتقات[3]؛

II. عيوب وأخطار الفحم:

يمكن إجمال أهم العوامل التي أدت إلى تراجع دور ومكانة الفحم، والتي تعتبر بمثابة مشاكل وعيوب، وهي:

- الفحم وقود غير نظيف خاصة إذا قورن بالبترول والغاز ويرتبط إستخراجه من مناجمه بمخاطر عديدة مما أدى إلى إنخفاض الطلب عليه[4]؛
- تعاني صناعة الفحم من تناقص الأيدي العاملة وعدم الإقبال على هذه الصناعة وذلك جراء صعوبة العمل فيها، وتعد صناعة التعدين الفحم من الصناعات ذات المخاطر العالية على حياة الانسان، حيث يتعرض عمال المناجم في بعض الأحيان الى إنهيارات المناجم التي يعملون فيها، كذللك تتأثر حالتهم الصحية، إلى جانب أنهم يصابون بأمراض صدرية ويكونون عرضة للمرض بشكل أسرع من غيرهم؛
- قلة محتواه الحراري للفحم مقارنة بمصادر أخرى كالبترول؛
- أدى إستخدام الفحم كوقود إلى إرتفاع درجة التلوث، وهذه تعد من أهم المشاكل التي تواجه العودة لإستخدام الفحم أو التوسع في ذلك، ويتمثل الخطر في إنطلاق غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو وربما إنتهى الأمر بأن تصبح هذه المشكلة من أعقد المشكلات البيئية[5]؛
- الحاجة إلى أماكن واسعة لتخزين الفحم الذي تم إنتاجه؛
- طول الفترة الزمنية اللازمة لإعداد منجم فحم صالح للإستخدام، والتي تصل إلى 7- 8 سنوات[6].

---

[1]- توفيق محمد قاسم، **الإنسان والطاقة عبر التاريخ**، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، مصر، 2004، ص23.

[2]- محسن فايز القمص، **إقتصاديات إستخدام طاقة الحرارة الأرضية ودورها في التنمية**، مرجع سابق الذكر، ص.ص48.

[3]- محمد صبري محسوب– جوده فتحي التركماني، **الموارد الإقتصادية– دراسة جغرافية**، كلية الآداب، جامعة القاهرة، مصر، 2010، ص251.

[4]- مروه فاروق محمد الصادق، **الإستثمارات الخاصة في قطاع الغاز الطبيعي وإنعكاساتها على التنمية في مصر**، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة عين شمس، مصر، 2009، ص85.

[5]- مديحة الحسين الدغيدي، **إقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها**، الطبعة الأولى، دار الجيل، بيروت، 1992، ص.ص492-494.

[6]- عفاف عبد العزيز عايد، **سياسات إنتاج وإستهلاك الطاقة مع دراسة خاصة عن وضع مصر**، مرجع سابق الذكر، ص47.

➢ يحتوي الفحم على نسبة من الكبريت تصل إلى 3 %، وعند حرقه تتكون كميات كبيرة من غاز ثـــاني أكسيد الكبريت الملوث للجو والضار لصحة الإنسان؛

➢ في بعض المناطق يوجد الفحم على أعماق كبيرة من سطح الأرض فيستعمل طرق لإستخراجه لها لأثار سلبية على سلامة وصحة العمال، وفي حالة تواجده في مناطق قريبة من سطح الأرض تستخدم طريقة التعدين، التي تستلزم إزالة طبقة التربة التي تغطي الفحم، وبتالي إتلافها، والتي تكلف مبالغ ضخمة لإعادة إستصلاحها؛

➢ ينقل الفحم من أماكن إنتاجه إلى أماكن إستخدامه بواسطة الشاحنات والقاطرات والسفن، وهذه الطرق تعتبر صعبة ومكلفة في نفس الوقت إذا ما قورنت بتكلفة نقل البترول والغاز الطبيعي[1]؛

➢ إكتشاف البترول بكميات ضخمة ووجود معظم هذه الإكتشافات في أيدي الشركات الأمريكية والأوروبية، مما سهل عليها الحصول على الكميات التي تريدها وبأسعار رخيصة؛

➢ القوانين التي وضعتها الدول الصناعية بقصد حماية البيئة وتأمين سلامة العاملين بقطاع الفحم، أدت إلى غلق المئات من المناجم وتقليل الإستثمارات فيه[2].

المطلب الثاني: البترول كمصدر للطاقة الناضبة

أولا: ماهية البترول وإحتياطياته:

I. ماهية البترول:

1. البترول لغة:

البترول كلمة من أصل لاتيني (*Petroleum*) مشتقة من جزئين وهما (*Petra*) أي الصـــخر، وكلمـــة (*oleum*) وتعني الزيت، وبذلك يكون معناها "زيت الصخر". ويطلق عليه أحيانا "الذهب الاسود"[3].

2. البترول إصطلاحا:

يعرف البترول بأنه مادة سائلة لها رائحة خاصة ومتميزة، ولونها متنوع بين الأسود والأخضر والبني والأصفر، كما أنه مادة لزجة وهذه اللزوجة مختلفة بحسب الكثافة النوعية لمادة البترول الخام وهذه الكثافة النوعية متوقفة ومتحددة بمقدار نسبة ذرات الكربون، فكلما زادت النسبة إزدادت كثافته النوعية أو ثقله والعكس بالعكس[4]. كما يعرف البترول بأنه مزيج معقد من المركبات الهيدروكربونية التي تختلف بعض الخصائص الطبيعية لكل منها عن الآخرى، نظرا لإختلاف عدد ذرات الكربون في جزئياتها، غير أنها جميعا تتكون من عنصرين فقط هما الكربون والهيدروجين[5].

---

[1] - محمد محمود عمار، **الطاقة مصادرها وإقتصادياتها**، مرجع سابق الذكر، ص215.

[2] - رمضان محمد مقلد وآخرون، **إقتصاديات الموارد والبيئية**، مرجع سابق الذكر، ص234.

[3] - علقمة مليكة – كتاف شافية، **الإستراتيجية البديلة لإستغلال الثروة البترولية في إطار قواعد التنمية المستدامة**، المؤتمر العلمي الدولي حول: التنمية المستدامة والكفاءة الإستخدامية للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس، سطيف، 07-08 أفريل 2008، المداخلة رقم 50، ص07.

[4] - محمد أحمد الدوري، **محاضرات في الإقتصاد البترولي**، مرجع سابق الذكر، ص.ص08- 09.

[5] - أحمد فتحي سيد الحولي، **إقتصاد النفط**، دار حافظ للنشر والتوزيع، جدة، المملكة العربية السعودية، 1992، ص109.

II. إحتياطيات البترول:

1. الإحتياطي العالمي للبترول:

جدول رقم (4.2): تطور الإحتياطي العالمي المؤكد للنفط الخام خلال الفترة (2005 – 2013)

الوحدة: مليار برميل نهاية العام

السنوات	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
الإحتياط	1200.7	1208.2	1237.9	1258.0	1333.1	1383.2	1652.6	1668.9	1687.9

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June 2014, 2013, 2012, 2011, 2010, 2009, 2008, 2007, 2006 , P06**

تشير تقديرات الإستعراض الإحصائي للطاقة العالمية (BP) الصدر بجوان 2014 إلى إرتفاع إحتياطيات النفط العالمية من 1668.9 مليار برميل في نهاية عام 2012 إلى 1687.9 مليار برميل في نهاية عام 2013، أي بإرتفاع قدره 19 مليار برميل وهو ما يمثل إرتفاع بسيطا بنسبة 01.1 %. أما بالنسبة للتوزيع الجغرافي لإحتياطيات النفط الخام تبقى منطقة الشرق الأوسط تحتل الصدارة بأكبر إحتياطي في العالم بنسبة 47.9 % تتصدره السعودية بـــ 265.9 مليار برميل، أي بنسبة 15.7 % من إجمالي إحتياط العالم، وتأتي في المرتبة الثانية جنوب ووسط القارة الأمريكية الذي يمثل إحتياطها تقريبا خمس الإحتياطي العالمي تتصدره فنزويلا كدولة في المرتبة الأول قاريا وعالميا بـــ 298.3 مليار برميل، أي بنسبة 17.7 % من إجمالي إحتياط العالم، ثم تأتي القارة الأوربية في المرتبة الثالثة بنسبة 08.8 % من إجمالي إحتياط العالم، وتليها كل من قارة أمريكا الشمالية وإفريقيا بنسبة 13.6 %، 07.7 % من إجمالي إحتياط العالم (على التوالي).

جدول رقم (5.2): التوزيع الجغرافي للإحتياطي العالمي المؤكد للنفط الخام نهاية سنة 2013

المنطقة		مليار برميل	(%) من إجمالي العالم
أمريكا الشمالية	كندا	174.3	10.33
	باقي الدول	55.3	/
	المجموع	**229.6**	**13.60**
جنوب ووسط أمريكا	فانزويلا	298.3	17.67
	باقي الدول	31.3	/
	المجموع	**329.6**	**19.53**
أوروبا وأوراسيا	روسيا	93.0	05.51
	باقي الدول	54.8	/
	المجموع	**147.8**	**08.76**
الشرق الأوسط	السعودية	265.9	15.75
	باقي الدول	545.6	/
	المجموع	**808.5**	**47.90**
آسيا المحيط الهادي	الصين	18.1	01.07
	باقي الدول	24.0	/
	المجموع	**42.1**	**02.49**
إفريقيا	ليبيا	48.5	02.87
	باقي الدول	81.8	/
	المجموع	**130.3**	**07.72**
إجمالي العالم		**1687.9**	**100**

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June 2014, P06**

2. الإحتياطي الجزائري للبترول:

تشير تقديرات منظمة الأقطار العربية المصدر للبترول إلى إستقرار إجمالي الإحتياط الجزائري للنفط الخام عند عتبة 12.2 مليار برميل عام 2012 نتيجة الإكتشافات للحقول النفطية، رغم الكميات المستهلكة. كما تجدر الإشارة إلى أن قيمة الإحتياط الجزائري يمثل نسبة 0.73 % من إجمالي الإحتياطي العالمي.

جدول رقم (6.2): مكانة إحتياطي النفط الخام الجزائري المؤكد من إجمالي الإحتياطي العالمي لسنة 2012

البلد	مليار برميل	(%) من العالم
الجزائر	12.2	0.73
إجمالي العالم	1668.9	100

***La Source*: OAPEC, Annual Statistical, 2013, P 08**
BP statistical Review of World Energy, June 2013, P06

ثانيا: مزايا البترول وعيوبه:

I. مزايا البترول: هناك العديد من المزايا نذكر منها:

- يعتبر أنظف مصادر الطاقة مقارنة بالفحم الحجري والوقود النووي؛
- سهولة نقل البترول وتخزينه، وهذا بحكم الخاصية السائلة التي يتميز بها، وعليه فإن عملية نقله إقتصاديا بواسطة السفن أكثر سهولة من المادة الصلبة كالفحم ومن الغازات مثل الغاز الطبيعي والميثان؛
- كثافة محتوى الطاقة لمادة البترول وهذا راجع لإحتوائه مادة الغازولين؛
- بعد عملية التكرير يعطي البترول العديد من المنتوجات وهذا ما يعرف بمشتقات البترول[1]؛
- يعتبر البترول مصدر للإرادات المالية خاصة في أغلب البلدان المنتجة والمصدرة للسلعة النفطية[2]؛
- للبترول أهمية إستثنائية، إذ يعتبر المصدر الوحيد الذي يمكن إستعماله في شتى المجالات، والدليل على أهمية البترول ما قاله الرئيس الأمريكي الأسبق **جيمي كارتر:** "إنه موقف لم يسبق له مثيل في التاريخ، هو أن يتوقف مصير الحضارة العالمية الحديثة كلها على مادة أولية واحدة هي البترول"[3]؛
- الدور السياسي الكبير الذي يلعبه البترول في معادلة القوى العالمية، وفي هذا الصدد نستذكر ما قاله **ونستن تشرشل:** "إن من يملك بترول الشرق الأوسط يستطيع إن يحكم العالم"[4].

[1]- ريتشارد هاينبرغ – ترجمة انطوان عبد الله، **سراب النفط – النفط والحرب ومصير المجتمعات الصناعية**، الطبعة الأولى، الدار العربية للعلوم، لبنان، 2005، ص.ص11- 12.
[2]- حسين عبد الله، **البترول العربي- دراسة إقتصادية سياسية**،، دار النهضة العربية، القاهرة، مصر، 2003، ص23.
[3]- حامد ربيع، **التعاون العربي والسياسة البترولية**،، مكتبة القاهرة الحديثة، القاهرة، مصر، 1971، ص288.
[4] - علقمة مليكة– كتاف شافية، **الإستراتيجية البديلة لإستغلال الثروة البترولية في إطار قواعد التنمية المستدامة** مرجع سابق الذكر، ص08.

II. عيوب وأخطار البترول: يمكن إجمال أهم مشاكل وعيوب البترول كمصدر للطاقة فيمايلي:

- كثير من الموانئ الدولية لا تستطيع إستقبال الناقلات العملاقة بسبب حجمها الكبير وعمق غطسها؛
- عند وقوع حادث أثناء عمليات نقل البترول يؤدي إلى تسرب ما بالناقلات من بترول إلى ماء البحر، وهذه الكميات الضخمة تغطى مساحة هائلة وتلوث مياه تلك المنطقة، وتؤثر تأثيرا سلبيا عليها، وتدمر الحياة البحرية، كما يصعب التخلص من هذا التلوث، إضافة الى أنها تمثل خسارة تقدر بملايين الدولارات؛
- المخاطر البيئية عند مرحلة حفر وإستخراج البترول، فهو يلوث هواء المنطقة، إضافة إلى التلوث السمعي؛
- إن مرحلة تكرير وتصنيع البترول ينتج عنه غازات وأبخرة ضارة، وتبين أثر ذلك على الهواء والتربة والبحار والبحيرات ...الخ؛
- إن مرحلة إستخدام البترول كوقود ملوث للبيئة، حيث أنه المسئول الأول عن إنبعاثات ثاني أكسيد الكربون وتلوث الهواء وتغير المناخ والعديد من الأمراض الصدرية وأمراض التخلف العقلي عند الأطفال وغيرها[1]؛
- الحوادث والأخطار المهنية للعمال أثناء عمليات الإستخراج وفي معامل التكرير والمعالجة؛
- التأثيرات الصحة والبيئية الناجمة عن التخلص من المخلفات البترولية[2]؛
- للبترول دول كبير في أثارة الفتن والحروب، والدليل على ذلك ما قاله السياسي الفرنسي **كلينصو:** "إن نقطة البترول تعادل نقطة الدم، بل هي أثمن" وتجدر الإشارة هنا إلى أن نصف مخزون البترول في العالم موجود في الشرق الأوسط والتي تعتبر بؤرة للمشاكل السياسية[3].

المطلب الثالث: الغاز الطبيعي كمصدر للطاقة الناضبة

أولا: ماهية الغاز الطبيعي وإحتياطياته:

I. ماهية الغاز الطبيعي:

الغاز الطبيعي هو الصورة الغازية للبترول، وقد وصف بالطبيعي بغرض التفرقة بينه وبين الغاز الصناعي الذي يشبهه في التركيب والخواص والذي يتم الحصول عليه بتسخين الفحم[4]، ويعتبر الغاز الطبيعي الشقيق الأصغر للبترول وأحد مشتقاته، حيث يندرج الإثنان في إطار سوق واحد، إلا أنه أصبح الأكثر شهرة ونموا في السنوات الأخيرة وتحديدا منذ الثمانينيات من القرن الماضي، وأصبح مصدرا مناسبا للطاقة النظيفة الرخيصة بإعتباره أقل تكلفة وسعرا من البترول، كما أنه يصلح لأن يكون بديلا عنه في العديد من الإستخدامات، ولا تقل إستخداماته كفاءة عن البترول، كما أن محروقاته لا تصدر نفس القدر من الإنبعاثات الملوثة للبيئة التي تصدرها المنتجات البترولية الأخرى[5].

---

[1]- سهير محمود الغزالي، **التقييم الإقتصادي للآثار البيئية لتحلية المياه بإستخدام الطاقة الشمسية**، مرجع سابق الذكر، ص.ص34- 35.

[2]- حسن أحمد شحاته، **التلوث البيئي ...ومخاطر الطاقة**، مرجع سابق الذكر، ص 70.

[3]- علقمة مليكة–كتاف شافية، **الإستراتيجية البديلة لإستغلال الثروة البترولية في إطار قواعد التنمية المستدامة** مرجع سابق الذكر، ص08.

[4]- دعاس خليل، **مستقبل السوق البترولية وآفاق الطاقات الجديدة والمتجددة**، المجلة العلمية للبحوث والدراسات التجارية، العدد 04، كلية التجارة وادارة الاعمال، جامعة حلوان، القاهرة، 2009، ص59.

[5]- عبد الحكيم جمعة، **الغاز الطبيعي– مستقبل النمو الإقتصادي في مصر**، دار النهضة العربية، القاهرة، مصر، 2012، ص17.

II. إحتياطيات الغاز الطبيعي:

1. الإحتياطي العالمي للغاز الطبيعي:

جدول رقم (7.2): تطور الإحتياطي العالمي المؤكد للغاز الطبيعي خلال الفترة (2005 – 2013)

الوحدة: تريليون م^3 نهاية العام

السنوات	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
الإحتياط	179.8	181.5	177.4	185.0	187.5	187.1	208.4	187.3	185.7

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June (2014, 2013, 2012, 2011), P20**

BP statistical Review of World Energy, June (2010, 2009, 2008, 2007, 2006), P22

رغم التخلف الزمني الذي عرفه قطاع الغاز الطبيعي قياسا إلى البترول والفحم الحجري، إلا أن الإحتياطات المكتشفة تزايدت بإستمرار، فبعد أن كان الإحتياطي العالمي عام 1984 يقدر بـــ 96.4 تريليون م^3[1]، تطور ليبلغ سنة 2013 قيمة 185.7 تريليون م^3.كما تبين الإحصائيات أن منطقة الشرق الأوسط تحتل الصدارة من حيث الإحتياط المؤكد للغاز الطبيعي بنسبة 43.2 % من إجمالي الإحتياط العالمي، تتصدره إيران كدولة في المرتبة الأول في المنطقة وفي العالم بـــ 33.8 تريليون م^3، أي بنسبة 18.2 %، وتأتي في المرتبة الثانية القارة الأوربية الذي يمثل إحتياطها تقريبا ثلث الإحتياطي العالمي، تتصدره روسيا بنسبة 16.9 % من إجمالي إحتياط العالم، وتأتي بنسب أقل كل من آسيا المحيط الهادي وإفريقيا وأمريكا الشمالية بنسبة 08.2 %، 07.6 %، 06.3 % من إجمالي إحتياط العالم (على التوالي).

جدول رقم (8.2): التوزيع الجغرافي للإحتياطي العالمي المؤكد للغاز الطبيعي نهاية سنة 2013

المنطقة		تريليون م^3	(%) من إجمالي العالم
أمريكا الشمالية	الو.م.أ	09.3	05.01
	باقي الدول	02.4	/
	المجموع	**11.7**	**06.30**
جنوب ووسط أمريكا	فانزويلا	05.6	03.06
	باقي الدول	02.1	/
	المجموع	**07.7**	**04.15**
أوروبا وأوراسيا	روسيا	31.3	16.86
	باقي الدول	25.3	/
	المجموع	**56.6**	**30.48**
الشرق الأوسط	إيران	33.8	18.20
	باقي الدول	46.5	/
	المجموع	**80.3**	**43.24**
آسيا المحيط الهادي	الصين	03.3	01.78
	باقي الدول	11.9	/
	المجموع	**15.2**	**08.18**
إفريقيا	نيجيريا	05.1	02.75
	باقي الدول	09.1	/
	المجموع	**14.2**	**07.65**
إجمالي العالم		**185.7**	**100**

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June 2014, P20**

[1] - **صندوق النقد العربي**، التقرير الاقتصادي العربي الموحد لسنة 2006. ص102.

2. الإحتياطي الجزائري للغاز الطبيعي:

تشير التقديرات التي لدينا إلى إستقرار إجمالي إحتياط الجزائر للغاز الطبيعي عند إحتياطي قدر بـــــ 4.5 تريليون م^3 نتيجة لزيادة الإكتشافات الجديدة للحقول الغاز رغم الكميات المستهلكة، كما تجدر الإشـــارة إلى أن قيمة الإحتياط الجزائري يمثل نسبة 2.4 % من إجمالي الإحتياطي العالمي.

جدول رقم (9.2): مكانة إحتياطي الغاز الطبيعي الجزائري المؤكد من إجمالي الإحتياطي العالمي وفق تقديرات 2012

البلد	تريليون م^3	(%) من العالم
الجزائر	04.50	02.40
إجمالي العالم	187.3	100

***La Source*: OAPEC, Annual Statistical, 2013, P 14**

BP statistical Review of World Energy, June 2013, P20

ثانيا: مزايا الغاز الطبيعي وعيوبه:

I. مزايا الغاز الطبيعي: هناك العديد من المزايا نذكر منها:

- الغاز الطبيعي وقود نظيف لا يسبب التلوث، لأن مادة الميثان سريعة الإشتعال وتحترق بسهولة، وهو خالي من الكبريت[1]؛
- سهولة وصول الغاز إلى أماكن إستهلاكه وضمان إستمراره وعدم تعرضه إلى هزات تموينية؛
- عند إحتراق الغاز الطبيعي لا يترك أدخنة كما يحدث في أنواع الوقود الآخرى، وبتالي فهو خالي من الشوائب وأكثر أمنا وسلامة[2]؛
- عند حدوث أي تسرب فإن الغاز الطبيعي يتساعد إلى الأعلى لخاصية أنه أخف من الهواء، مما يقلل من فرص حدوث حريق نتيجة للتسرب؛
- الغاز الطبيعي مصدر تغذية لكثير من الصناعات خاصة البتروكيميائية؛
- يتميز الغاز الطبيعي بإنخفاض سعره مقارنة بمصادر أخرى[3]؛
- يتميز الغاز الطبيعي عن غيره من مصادر الطاقة بإستقرار العرض والأسعار، والسبب يرجع لطبيعة العقود المبرمة لتجهيز هذا الغاز والتي تتسم بطويل الآجل، وهذا لضخامة تلك الإستثمارات وطول شبكات التوزيع[4]؛
- يتميز الغاز الطبيعي بأنه ذا طاقة حرارية مرتفعة تبلغ ضعف ما يمكن الحصول عليه من غاز الفحم؛
- يمكن للغاز أن يحل محل الكثير من المنتجات المكررة التي تستعمل كوقود، بإستثناء البنزين ووقود الطائرات النفاثة[5]؛

---

[1]- محمود سري طه، **الطاقة الجديدة والمتجددة–حاضرها ومستقبلها**، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، مصر، 1990، ص20.

[2]- صبري عبد الرحمن البحيري، **العائد الإقتصادي والبيئي لإستخدام الغاز الطبيعي في صناعة الطوب الطفلي– دراسة حالة على مركز الصف-الجيزة**، رسالة ماجستير، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس، مصر، 2007، ص33.

[3]- مروه فاروق محمد الصادق، **الإستثمارات الخاصة في قطاع الغاز الطبيعي وإنعكاساتها على التنمية في مصر**، مرجع سابق الذكر، ص.ص100- 102.

[4]- مديحة الحسين الدغيدي، **إقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها**، مرجع سابق الذكر، ص511.

[5]- نفس المرجع السابق، ص.ص537- 540.

- لا يحتاج الغاز الطبيعي لعمليات تكرير قبل إستخدامه كما يحدث في البترول، وبالتالي فإنه سيوفر على البيئة التلوث المرتبط بعمليات التكرير[1]؛
- تفوق الغاز الطبيعي من حيث الكفاءة على كل من الفحم والبترول في كثير من الإستخدامات وخاصة في مجال توليد الكهرباء؛
- نقل الغاز الطبيعي عن طريق أنابيب تدفن في باطن الأرض لا تعطل حركة المرور، كما يتم إستغلال السطح في أنشطة آخرى[2]؛
- تزايد حجم الإحتياطات المتوفرة من الغاز الطبيعي وتوقع زيادتها في المستقبل؛
- إنخفاض تكاليف صيانة الاجهزة التي تعمل بالغاز نظرا لما يتميز به الغاز من خاصية الإحتراق النظيف[3]؛
- يتميز الغاز الطبيعي بقلة تكاليفه في العملية الإنتاجية، حيث يعد أقل بكثير من تكاليف إنتاج البترول؛
- من مميزات الغاز الطبيعي أنه يزود مراكز العمران والمنشآت الإقتصادية بشكل مستمر، ويصعب على أي مورد آخر أن ينافس الغاز الطبيعي في هذا المضمار[4].

IV. عيوب وأخطار الغاز الطبيعي:

يمكن إجمال أهم مشاكل وعيوب الغاز الطبيعي في النقاط التالية:

- الحوادث والأخطار المهنية للعمال أثناء عمليات الإنتاج[5]؛
- إرتفاع تكلفة معالجة الغاز الطبيعي لتهيئته للإستخدام أو النقل، ويرجع السبب إلى بعد المسافة بين آبار الإنتاج وأماكن تواجد المعالجة مما يستلزم وجود وحدات معالجة مبدئية عند الآبار علاوة على شبكة خطوط طويلة لنقل الغاز، إضافة إلى وجود أجهزة ذات تكلفة إستثمارية عالية مثل الضواغط والتربينات؛
- صعوبة وإرتفاع تكلفة تخزين الغاز الطبيعي، حيث يتم ضخه في خزانات الغاز القديمة ويتم إسترجاعه عند الحاجة، وتحتاج هذه العملية إلى حيطة كبيرة لتفادى إنهيار الخزان، كما يتم أيضا تخزين الغاز في صورته السائلة بموانئ الإستقبال في خزانات كبيرة تستلزم إستثمارات ضخمة لإنشائها، ثم إعادته إلى صورته الغازية وتوزيعه[6]؛
- إرتفاع تكلفة نقل الغاز الطبيعي من مصادر الإنتاج إلى مواقع الإستهلاك، حيث تبرز الحاجة إلى إقامة شبكات أنابيب مكلفة تربط الآبار بموانئ التصدير وأخرى تربط موانئ الإستيراد بمناطق الإستهلاك[7]؛

---

[1]- أمال اسماعيل محمد يوسف، **إقتصاديات الإستخدام السلمي للطاقة النووية– إستعراض تجارب دولية معاصرة**، أطروحة دكتوراه، كلية الإقتصاد والعلوم السياسية، جامعة القاهرة، مصر، 2010، ص13.

[2]- حسين عبد الله، **الغاز الطبيعي: وقود الغد في إنتظار سياسة منسقة عربيا**، مجلة التنمية والسياسات الإقتصادية، المجلد 01، العدد 02، المعهد العربي للتخطيط، الكويت، جويلية 1999، ص10.

[3]- مايكل كليج، **مستقبل الغاز الطبيعي في سوق الطاقة العالمية**، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية، أبوظبي، الإمارات العربية المتحدة، 2004، ص09.

[4]- محمد صبري محسوب–جوده فتحي التركماني، **الموارد الإقتصادية–دراسة جغرافية**، مرجع سابق الذكر، ص.ص314- 315.

[5]- حسن أحمد شحاته، **التلوث البيئي ...ومخاطر الطاقة**، مرجع سابق الذكر، ص 70.

[6]- مروه فاروق محمد الصادق، **الإستثمارات الخاصة في قطاع الغاز الطبيعي وإنعكاساتها على التنمية في مصر**، مرجع سابق الذكر، ص.ص103- 104.

[7]- بدون مؤلف، **الصناعة البترولية فكر جديد**، مجلة: كتاب الاهرام الاقتصادي، العدد 193، مصر، جانفي 2004، ص33.

- لا يمكن إستغلال الغاز الطبيعي، إلا إذا كان حجم إنتاج البئر كبير، أو إلا إذا تم إنشاء شبكة تجميع من الآبار المتجاورة؛
- تزداد التكاليف الإقتصادية للغاز الطبيعي كلما بعدت المسافة بين مستهلكي الغاز المحتملين من مواقع الآبار ومن خطوط الأنابيب، وفي حالة البعد الكبير للمسافة تستعمل ناقلات الغاز البحري التي تختلف عن ناقلات البترول وهي أكثر تكلفة منها؛
- ضرورة إنشاء موانٍ للغاز الطبيعي فقط ذات تجهيزات خاصة في كل من البلد المصدر والمستورد؛
- تجارة الغاز الطبيعي أقل مرونة بكثير من البترول، إضافة إلى أن عقودها الدولية طويلة الأمد تمتد لحوالي عشرين وثلاثين عاما، كما تتناول أحجاما ضخمة من الإنتاج بحجة إرتفاع تكاليف الإنتاج[1].

المطلب الرابع: الطاقة النووية كمصدر للطاقة الناضبة

إن الطاقة النووية تعتبر نوع من أنواع الطاقة الناضبة وهذا بحكم أن مصدرها عنصر اليورانيوم والذي يعتبر من المصادر الناضبة، علما أن هناك من يصنفها كطاقة جديدة ومتجددة ودليلهم في ذلك أن الطاقة النووية طاقة نظيفة، وهي صفة ليست من صفات الطاقات الناضبة التي تعرف بأنها ملوثة للبيئة، إلا أننا نرى أن الطاقة النووية أقرب إلى الطاقات الناضبة منها إلى الطاقات المتجددة.

أولا: ماهية، إحتياطيات الطاقة النووية:

I. ماهية الطاقة النووية:

تعرف الطاقة النووية على أنها: "تلك القوة الناجمة عن إنشطار أ وإندماج الذرة*، وتتولد الطاقة النووية نتيجة سلسلة من التفاعلات الدقيقة المتتالية كأثر لانشطار الذرة أو إندماج عدد منها من مادة اليورانيوم، وقد أختير اليورانيوم باعتباره أثقل العناصر الطبيعية المشعة والقادرة على توليد الطاقة النووية"[2].

II. إحتياطيات اليورانيوم:

1. الإحتياطي العالمي لليورانيوم:

جدول رقم (10.2): تطور الإحتياطي العالمي لليورانيوم خلال الفترة (2005– 2009)

الوحدة: ألف طن يورانيوم

السنوات	جانفي 2005	جانفي 2009
الإحتياط	3296.7	4004.5

***La Source*: World Energy Council, World Energy Resources 2010, P217**
World Energy Council, World Energy Resources 2007, P210

[1]- مروه فاروق محمد الصادق، **الإستثمارات الخاصة في قطاع الغاز الطبيعي وإنعكاساتها على التنمية في مصر**، مرجع سابق الذكر، ص.ص98- 99.

* - ورد ذكر الذرة في القران الكريم في الآية 61 من سورة يونس، وإمكانية تجزئتها إلى أجزاء أصغر منها أو دمجها إلى أجزاء أكبر منها، بقوله تعالى "وما يغرب عن ربك من مثقال ذرة في الأرض ولا في السماء ولا أصغر من ذلك ولا أكبر إلا في كتاب مبين".
- تعرف الذرة بأنها "أصغر جسم للعنصر الأساسي، وتتكون من بروتونات ونيوترونات يحيط بها الإلكترونات".

[2]- مديحة الحسين الدغيدي، **إقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها**، مرجع سابق الذكر، ص547.

تقدر إحتياطات اليورانيوم حسب التكلفة اللازمة لإنتاجها، وهي توصف بأنها مؤكدة على حد معقول، وهناك التي توصف بالمحتملة، وقدرت الإحتياطات ذات القدر المعقول من اليقين (الإحتياطات القابلة للإستخراج بكلفة تصل حتى 130 دولار للكلغ من أكسيد اليورانيوم) بنحو 04 مليون طن يورانيوم حسب تقديرات شهر جانفي من سنة 2009.كما تجدر الإشارة إلى أن معظم إحتياطيات اليورانيوم تتركز في أربع دول وهي أستراليا وكازاخستان والولايات المتحدة الأمريكية وكندا، حيث تأتي أستراليا في المرتبة الأول عالميا باحتياط مقدر بـــ 1179 ألف طن يورانيوم، أي بنسبة تقارب 30 % من إجمالي إحتياط العالم.

جدول رقم (11.2): التوزيع الجغرافي للإحتياطي العالمي المؤكد لليورانيوم (جانفي 2009)

المنطقة		ألف طن	(%) من إجمالي العالم
أمريكا الشمالية	الو.م.أ	472.1	11.79
	باقي الدول	388.7	/
	المجموع	**860.8**	**21.49**
جنوب ووسط أمريكا	البرازيل	157.7	03.94
	باقي الدول	12.5	/
	المجموع	**170.2**	**04.25**
أوروبا وأوراسيا	روسيا	181.4	04.53
	باقي الدول	186.5	/
	المجموع	**367.9**	**09.19**
الشرق الأوسط	الأردن	44.0	01.10
	باقي الدول	00.7	/
	المجموع	**44.7**	**01.12**
آسيا المحيط الهادي	استراليا	1179.0	29.44
	باقي الدول	718.5	/
	المجموع	**1897.5**	**47.38**
إفريقيا	النيجر	244.6	06.11
	باقي الدول	418.8	/
	المجموع	**663.4**	**16.57**
إجمالي العالم		**4004.5**	**100**

***La Source*: World Energy Council, World Energy Resources 2010, P216-217**

2. الإحتياطي الجزائري لليورانيوم:

بلغ الإحتياط الجزائري لليورانيوم بداية 2009 حوالي 19500 طن، حيث يتضح لنا من خلال الجدول رقم (12.2) أن نسبة إجمالي الإحتياطي الجزائري إلى إجمالي إحتياط العالم ضعيفة، وهي نسبة لا تتعدى 0.5 %.

جدول رقم (12.2): مكانة إحتياطي اليورانيوم الجزائري المؤكد من إجمالي الإحتياطي العالمي وفق تقديرات 2009

البلد	ألف طن	(%) من العالم
الجزائر	**19.5**	**00.49**
إجمالي العالم	**4004.5**	**100**

La Source: World Energy Council, World Energy Resources 2010, P216-217
World Energy Council, World Energy Resources 2007, P209-210

ثانيا: مزايا، وعيوب الطاقة النووية:

I. مزايا الطاقة النووية: هناك العديد من المزايا نذكر منها:

- تتميز الطاقة النووية عن باقي مصادر الطاقة الأخرى بأنها ذات طاقة حرارية مرتفعة، فمثلا الطاقة الناتجة عن واحد غرام من اليورانيوم يعادل كمية الطاقة الحرارية الناتجة عن اشتعال 851.8 طن متري من الفحم[1]؛
- الطاقة النووية موثوقة وتصلح في أي مكان في العالم ولا تخضع للأحوال الجوية كالطاقات المتجددة؛
- محطات الطاقة النووية لها تأثير منخفض على البيئة، وهي أنظف من الوقود الأحفوري[2]؛
- يعتبر اليورانيوم وقود الطاقة النووية، وهذا الوقود متوفر بكثرة وبكثافة عالية، مع سهولة إستخدامه ونقله مقارنة بالمصادر الطاقة الناضبة الأخرى؛
- تحتاج محطة الطاقة النووية لتوليد الطاقة إلى مساحة أرض صغيرة مقارنة بمحطة تعمل بالطاقة الشمسية[3]؛
- يمكن إستخدام الطاقة النووية في العديد من المجالات السلمية كعلاج من الأمراض[4].

II. عيوب وأخطار الطاقة النووية: يمكن إجمال أهم مشاكل وعيوب الطاقة النووية في النقاط التالية:

- اليورانيوم الذي يعتبر كوقود الطاقة النووية، مصدر طاقوي ناضب وغير قابل للتجدد؛
- قلق الرئيسي لعمال المحطة النووية هو التعرض إلى الإشعاع؛
- إحتمالية حدوث إنفجار في المحطة النووية، حيث أن خطأ واحد أو عطب في جهاز يسبب كارثة بيئية[5]؛
- إنتشار مواد مشعة عند كل دورة الوقود النووي بدءا من اليورانيوم خام إلى حد التخلص منه كنفايات[6]؛
- إرتفاع تكاليف إنشاء المفاعلات النووية قياسا بتكاليف توليدها من مصادر أخرى للوقود التقليدي؛
- صعوبة حصول العديد الدول على اليورانيوم الذي يتحكم فيه العامل السياسي، إضافة إلى إرتفاع سعره؛
- صعوبة توفير الكوادر المتخصصة، وإحتكار سر إدارة المفاعلات النووية من قبل عدد محدود من البلدان؛
- صعوبة التخلص من فضلات الوقود الذرى المشعة وبقاياه، والتي تشكل تهديدا للبيئة وللبشرية؛
- إن فترة إنشاء المفاعل النووي تطول إلى حوالي 10 سنوات، يعقبها فترة تشغيل فعلية لحوالي 30 سنة، ومن ثم تأتى مرحلة إنهاء خدمة المفاعل وتختتم بالبحث عن أماكن لدفن نفاياته[7]؛
- الأخطار الصحية للطاقة النووية، فعلى سبيل المثال ترتب عن إنفجار مفاعل تشرنوبل موت 32 شخصا، وأصيب حوالي 200 شخص بالإشعاع بمستويات متفاوتة، وتم إكتشاف حوالي 4000 حالة إصابة بالسرطان[8].

---

[1]- محمود عبده ثابت غالب، **دور وأهمية الطاقة الكهربائية كمصدر من مصادر الطاقة المستخدمة في اليمن للفترة من 1995-2004**، اطروحة دكتوراه، معهد البحوث والدراسات العربية، جامعة الدول العربية، القاهرة، مصر، 2009، ص.ص39-40.

[2]- سمير سعدون وآخرون، **الطاقة البديلة- مصادرها وإستخداماتها**، الطبعة الأولى، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن ،2011، ص ص123-124.

[3]- فرج عبد العزيز عزت، **إقتصاديات الصناعة والطاقة**، مركز التعليم المفتوح، كلية التجارة، جامعة عين شمس، مصر، (بدون سنة نشر)، ص ص350-351.

[4]- مديحة الحسين الدغيدي، **إقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها**، مرجع سابق الذكر، ص561.

[5]- سمير سعدون واخرون، **الطاقة البديلة- مصادرها وإستخداماتها**، مرجع سابق الذكر، ص ص125-126.

[6]- فرج عبد العزيز عزت، **إقتصاديات الصناعة والطاقة**، مرجع سابق الذكر، ص351.

[7]- سهير محمود الغزالي، **التقييم الإقتصادي للآثار البيئية لتحلية المياه بإستخدام الطاقة الشمسية**، مرجع سابق الذكر، ص.ص56- 57.

[8]- رضا عبد السلام، **الطاقة النووية وأهداف التنمية المستدامة لدول مجلس التعاون**، مرجع سابق الذكر، ص55.

المبحث الثالث: الطاقة المتجددة ومختلف مصادرها

➢ التعريف الأول للطاقة المتجددة:

هي الطاقة المولدة من مصدر طبيعي غير تقليدي، لا ينضب إلى يوم قيام الساعة، خلقه الله متجددا بإستمرار، ملكا لجميع دول العالم غنيها وفقيرها، لا يحتاج إلا إلى تحويله من طاقة طبيعية إلى طاقة يسهل إستخدامها بواسطة تكنولوجيا العصر[1]، وبالتالي فهي طاقة تنشأ من مصادر تتميز بصفة التجدد التلقائي طالما هناك حياة على سطح الأرض، وصفة الديمومة أي لا تفنى إقتصاديا وغير قابلة للنضوب[2]، تتواجد بنسب متفاوتة من مكان إلى آخر، تتميز أن ليس لها أي آثار بيئية ضارة، أو أن آثارها مخففة، وسيؤدي إستغلالها إلى إنتشار جغرافي واسع للطاقة، كما يتميز معظم مصادرها بأنها متغيرة بل وغير مستمرة، وذات كثافة منخفضة من الطاقة الناضبة[3].

➢ التعريف الثاني للطاقة المتجددة:

هي الطاقة الناتجة من مصادر طبيعية دائمة وغير ناضبة، متوفرة في الطبيعة سواء أكانت محدودة أو غير محدودة ولكنها متجددة بإستمرار[4]، ويحدث التجدد بدون تدخل بشرى[5]، كما يتكرر حدوثه، وتتوافر بنسب متفاوتة من بلد إلى لأخر[6]، ويمكن للإنسان إستغلالها بصورة أو بأخرى، وهي طاقة ليس لها مخزون[7]، وليس لها عمر إفتراضي من الناحية العلمية، صديقة للبيئة بسبب ميزتها البيئية الملائمة حتى صح عليها تسمية "الطاقة الخضراء"[8].

➢ تصنيف مصادر الطاقة المتجددة:

هناك العديد من مصادر الطاقة المتجددة*، لكن الأكثر شيوعا هناك ستة (06) مصادر رئيسية وهي:

1. الطاقة الشمسية؛
2. طاقة الرياح؛
3. الطاقة المائية؛
4. الطاقة الهيدروجينية؛
5. طاقة الحرارة الجوفية؛
6. طاقة الكتلة الحيوية.

بعد عرضنا لتعريف الطاقة المتجدد وإلى مصادرها (بإختصار)، سنحاول في قادم هذا المبحث تقسيم تلك المصادر إلى أربع مطالب رئيسية، يتضمن كل مصدر من مصادر الطاقة المتجددة المذكورة سلفا.

---

[1] - محمد ماهر محمود حسني، **الطاقة المتجددة ومجالات إستخدامها في مصر خلال العشرين سنة القادمة**، مرجع سابق الذكر، ص16.

[2] - آيت زيان كمال – اليفي محمد، **واقع وأفاق الطاقة المتجددة في الدول العربية – الطاقة الشمسية وسبل تشجيعها في الوطن العربي**، المؤتمر العلمي الدولي حول: التنمية المستدامة والكفاءة الإستخدامية للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس، سطيف، 07-08 أفريل 2008، المداخلة رقم 44، ص03.

[3] - سهير محمود الغزالي، **التقييم الاقتصادي للآثار البيئية لتحلية المياه بإستخدام الطاقة الشمسية**، مرجع سابق الذكر، ص ص41-42.

[4] - عمر شريف، **إقتصاديات الطاقة المتجددة والآثار الإقتصادية لمجالات إستخدامها**، المؤتمر العلمي الدولي حول: التنمية المستدامة والكفاءة الإستخدامية للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس، سطيف، 07-08 أفريل 2008، المداخلة رقم 71، ص02.

[5] - سماحي كامل السيد إبراهيم، **المردود البيئي والإقتصادي لترشيد إستخدام الطاقة والمياه في المنشآت العامة**، مرجع سابق الذكر، ص55.

[6] - رشاد محمد عبده، **الطاقة وأثرها على البيئة والتنمية**، رسالة ماجستير، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس، مصر، 1995، ص30.

[7] - عصام الدين خليل حسن، **مستقبل الطاقة**، الطبعة الأولى، المكتبة الأكاديمية، القاهرة، مصر، 1999، ص15.

[8] - دعاس خليل، **مستقبل السوق البترولية وآفاق الطاقات الجديدة والمتجددة**، مرجع سابق الذكر، ص74.

* - أحيانا نجد مصطلح الطاقة الجديدة والمتجددة، ولفظ جديدة يعني الطاقة المتجددة التي بدأ إستغلالها مؤخرا، أي تقريبا خلال النصف الثاني من القرن العشرين.

المطلب الأول: الطاقة الشمسية وطاقة الرياح كمصدر للطاقة المتجددة

أولا: الطاقة الشمسية:

I. ماهية الطاقة الشمسية:

تشع الشمس كميات ضخمة من الطاقة تنتشر في كافة الأرجاء، ويصل إلى كوكبنا جزء يسير منها، وتحمل الأمواج الطاقة من نجوم الكون إلى كافة إرجائه وتسمى بالطاقة الشمسية[1]. والطاقة الشمسية طاقة مستمرة لا ينقطع فيضها وهي طاقة هائلة بكل المقاييس، وبالنظر إلى حجم الارض فإن سطحها لا يستقبل الا جزء صغير من الطاقة الكلية الصادرة منها يصل إلى نحو جزء من 2000 مليون جزء من طاقة الشمس[2]، ورغم ذلك فإن هذه الطاقة الوافدة إلى الأرض تزيد عن إجمالي الإحتياجات العالمية من الطاقة بنحو 5000 مرة، بحيث أن الطاقة التي يمكن الحصول عليها من أشعة الشمس لمدة 105 دقائق تكفي لتلبية إحتياجات إستهلاك العالم لمدة عام.

تتميز الطاقة الشمسية بمواصفات تجعلها أفضل وأهم مصادر الطاقة المتجددة خلال هذا القرن والمرشح الأول لزعزعة عرش النفط، فهي طاقة هائلة يمكن إستغلالها في أي مكان، وتشكل مصدرا مجانيا للوقود الذي لا ينضب، كما أنها طاقة نظيفة لا تنتج أي نوع من أنواع التلوث، وتأتي أهميتها بالنظر إلى محدودية المصادر التقليدية[3].

II. لمحة تاريخية حول الطاقة الشمسية:

إن استغلال الطاقة الشمسية لم يكن وليد اليوم وإنما إستخدمها الانسان منذ القديم، فقد إستخدمها الفراعنة في تسخين الهواء[4]، كما استخدمها الرومان في إشعال النيران لإضاءة في الليل، وكذلك في تبادل الإشارات الضوئية عبر المسافات البعيدة[5]، وتشير الحكايات التاريخية أن العالم الإغريقي أرخميدس إستفاد من الشمس بإستخدام مرايا سداسية بشكل خاص في إحراق الأسطول الروماني الذي حاصر مدينتهم عام 215 ق.م[6].

ولعل أول المحاولات الذكية التي قام بها الانسان لإستغلال الطاقة الشمسية كانت على يد العالم الفرنسي **أبيل بيفر** عام 1875، حيث صنع أول آلة بخارية تعمل بالطاقة الشمسية لإدارة ماكينة للطباعة[7]. كما توصل العالمان الأمريكيان **ويلكي - بويل** في عامي 1902 و1908 إلى إختراع محركات قوى تعمل بالطاقة الشمسية ولعل من أكبر الإنجازات الضخمة في هذا المجال قيام المهندسين الفرنسيين **شومان - بويز** ببناء أكبر محرك يعمل بالطاقة الشمسية بلغت قوته أكثر من 50 حصانا، إستخدم في ضخ مياه النيل لري أراضي مصر في عام 1913[8].

---

[1]- مديحة الحسين الدغيدي، **إقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها**، مرجع سابق الذكر، ص601.

[2]- أحمد مدحت اسلام، **الطاقة وتلوث البيئية**، دار الكتاب الحديث، مصر، 1999، ص122.

[3]- بوعشير مريم، **دور وأهمية الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة**، مرجع سابق الذكر، ص.ص156-157.

[4]- مديحة الحسين الدغيدي، **إقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها**، مرجع سابق الذكر، ص603.

[5]- بوعشير مريم، **دور وأهمية الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة**، مرجع سابق الذكر، ص157.

[6]- راوبلود - ترجمة: أسامة امين الخولي ومحمد مرسي أحمد، **الإنسان والطاقة**، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، مصر، 2001، ص21.

[7]- فاطمة مصطفى محمد سعد، **إمكانية الطاقة الجديدة والمتجددة في مصر – دراسة في جغرافية الطاقة**، كلية البنات، جامعة عين شمس، مصر، 1994، ص107.

[8]- مديحة الحسين الدغيدي، **إقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها**، مرجع سابق الذكر، ص603.

أما المحاولات الحديثة للإستغلال الطاقة الشمسية - وحتى عام 1971-، لم يكن هناك سوى إهتمام ضئيل تمثل في بحوث لتطوير هذا النوع من مصادر الطاقة، أما بعد ذلك اعقبت فترة عرفت بمزيد من الإهتمام بالطاقة الشمسية إنعكس في إنشاء وتطوير وكالة بحوث الطاقة، إضافة إلى ذلك سنت كثير من التشريعات التي تهدف إلى تطوير أبحاث الطاقة الشمسية، وقد دعم هذا الإتجاه إرتفاع أسعار البترول في نهاية عام 1973، مما قاد إلى زيادة الإهتمام العالمي بالطاقة الشمسية، وبذل المزيد من الدعم للتطبيقات التجارية والإستهلاكية[1].

III. طرق الإستفادة من الطاقة الشمسية: هناك نوعان من الإستغلال للشمس كمصدر للطاقة[2]:

1. الإستغلال المباشر للطاقة الشمسية: ويكون عن طريق المجمعات الشمسية والمرايا العاكسة والخلايا الفوتوفلطية دون تحويلها إلى شكل أخر من أشكال الطاقة.

2. الإستغلال غير المباشر للطاقة الشمسية: هو إستغلال الطاقة الشمسية وتحويلها إلى طاقة ميكانيكية ثم توليد الكهرباء من خلال عدة نظم لتوليد الكهرباء من الطاقة الشمسية، وما زالت في حاجة إلى جهد كبير في مجالات البحوث والتطوير والتجارب الحقلية، ومن هذه الأنظمة نجد نظام توليد الطاقة من المحطات الشمسية الحرارية، وكذا نظام توليد الطاقة من البحيرات المالحة وهو ما يسمى بالبرك الشمسية.

IV. مزايا الطاقة الشمسية: تتلخص مميزات الطاقة الشمسية كأحد الطاقات المتجددة في الآتي:

- تعتبر من المصادر الطاقوية المجانية ليس لها ثمن، وهي طاقة متجددة وغير قابل للنضوب[3]؛
- المساهمة الفعالة للطاقة الشمسية في ترشيد وتوفير الإستهلاك المحلي من الطاقة التقليدية؛
- تعتبر طاقة المستقبل، فهي لا تنفذ ولا يرتفع سعرها مع إرتفاع أسعار مصادر الطاقات الأخرى[4]؛
- الطاقة الشمسية متوفرة في جميع دول العالم، ولا تخضع لسيطرة أي من النظم السياسية أو الدولية؛
- فترة الإنشاء والتجهيز والتشغيل والصيانة، قصيرة جدا مما يقلل التكاليف على المدى الطويل؛
- تكنولوجياتها بسيطة يمكن إستخدامها وتصنيعها على المستوى الدولي أو الفردي من قبل الدول النامية[5]؛
- تمتاز بأنها مصدر محلي ويتلاءم مع واقع وإحتياجات تنمية المناطق النائية والريفية[6]؛
- سهولة تحويل الطاقة الشمسية الى معظم اشكال الطاقة الاخرى، مما يجعلها متعددة أوجه الاستخدام[7]؛

---

[1]- مديحة الحسين الدغيدي، **إقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها**، مرجع سابق الذكر، ص.ص604-605.

[2]- محمد مجدي عبد القادر متولي، **تقييم الآثار الإقتصادية والبيئية لإستخدام الطاقة الشمسية – دراسة تطبيقية على شبه جزيرة سيناء**، رسالة ماجستير، جامعة عين شمس، مصر، 2007، ص.ص84-86.

[3]- جان بيير جيراردیه - ترجمة: ميشيل فرح، **الطاقة – مصادرها وقضاياها، عنوان المقال: الطاقة الشمسية**، الفكر المعاصر 02، مصر، (بدون سنة نشر)، ص.ص111-112.

[4]- سيد عاشور أحمد، **الطاقة المتجددة والبديلة وآفاق إستخدامها في الوطن العربي**، الطبعة الأولى، مصر، 2009، ص106.

[5]- سهير محمود الغزالي، **التقييم الإقتصادي للآثار البيئية لتحلية المياه بإستخدام الطاقة الشمسية**، مرجع سابق الذكر، ص61.

[6]- محمد مجدي عبد القادر متولي، **تقييم الآثار الإقتصادية والبيئية لإستخدام الطاقة الشمسية – دراسة تطبيقية على شبه جزيرة سيناء**، مرجع سابق الذكر، ص54.

[7]- مخلفي أمينة، **النفط والطاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة**، مجلة الباحث، العدد 09، كلية العلوم الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر، 2011، ص225.

➢ طاقة نظيفة وصديقة للبيئة، فمعظم التقنيات الشمسية هي ودية بيئيا، كما انها هادئة وقليلة الضوضاء عند تشغيلها، ولا تلوث الجو بالانبعاثات غازات الاحتباس الحراري، ولا تخلف وراءها أي نفايات خطرة، كما أنها لا تساهم في رفع درجة حرارة الكون أو المطر الحامضي[1].

V. مشاكل وعيوب الطاقة الشمسية: يمكن اجمال أهم عيوب الطاقة الشمسية في النقاط التالية:

➢ مشكلة وجود الغبار، حيث برهنت البحوث بأن أكثر من 50 % من فعالية الطاقة الشمسية تفقـــد في حالة عدم تنظيف الجهاز المستقبل لأشعة الشمس لمدة شهر؛

➢ المشكلة صعوبة تخزن الطاقة الشمسية والاستفادة منها أثناء الليل او الأيام الغائمة أو الأيام المغبرة[2]؛

➢ مشكلة استخدامات الطاقة الشمسية هي حدوث التآكل في المجمعات الشمسية بسبب الأملاح الموجودة في المياه المستخدمة في دورات التسخين[3]؛

➢ تتسم بأنها متقطعة وغير مستمرة، فهناك اختلاف بين الليل والنهار، حيث أن الاجهزة لا تلتقط أشعة الشمس بفاعلية الا في 8 ساعات من النهار، كما ان هناك اختلاف بين الفصول والمواسم، حيث ان شدة الشمس في الصيف ليست نفسها في الشتاء، اصافة الى ان هناك اختلاف في التشميس من منطقة الى اخرى، فهنا مناطق طول السنة تحجبها الغيوم على عكس مناطق اخرى التي تعرف بشمسها الحارقة[4]؛

➢ بالنظر الى المشاريع الكبيرة للطاقة الشمسية فإنها تؤثر سلبا على المناظر الطبيعية، اضافة الى ان التقنيات المستخدمة يمكن ان تؤثر سلبا على الحياة الحيوانية حولها؛

➢ المعوق الاكبر لاستعمال الطاقة الشمسية هو كلفة التقنية، فخلايا الشمسية والمجمعات الشمسية ما زالت غالية جدا، وبينما قد تصبح التقنية أرخص بمرور الزمن، لذا صنفت الطاقة الشمسية من طاقات المستقبل[5]؛

➢ الاستثمار في الطاقة الشمسية ربما يكون غير اقتصادي[6]؛

➢ مشكلة سعة المساحات التي تحتاجها منشأت الطاقة الشمسية، فمثلا لإنتاج 1000 ميجاواط يجب ان يبنى المعمل على مساحة تقدر بـــ 16 كلم^2، وهذه المساحة لها قيمتها وخاصة في الدول الزراعية مثل أوروبا[7].

---

[1]- سمير سعدون وآخرون، **الطاقة البديلة- مصادرها وإستخداماتها**، مرجع سابق الذكر، ص143.

[2]- محمد مجدي عبد القادر متولي، **تقييم الآثار الإقتصادية والبيئية لإستخدام الطاقة الشمسية – دراسة تطبيقية على شبه جزيرة سيناء**، مرجع سابق الذكر، ص89.

[3]- محمد إيهاب صلاح الدين، **الطاقة وتحديات المستقبل**، المكتبة الأكاديمية، مصر، 2001، ص98.

[4]- جان بيير جيراردیه - ترجمة: ميشيل فرح، **الطاقة – مصادرها وقضاياها، عنوان المقال: الطاقة الشمسية**، مرجع سابق الذكر، ص.ص112-113.

[5]- سمير سعدون واخرون، **الطاقة البديلة- مصادرها وإستخداماتها**، مرجع سابق الذكر، ص.ص141-143.

[6]- خلود حسام حسنين حسن، **إقتصاديات الطاقة الجديدة والمتجددة وإمكانية إستثمارها في مصر**، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة عين شمس، مصر، 2004، ص56.

[7]- مخلفي أمينة، **النفط والطاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة**، مرجع سابق الذكر، ص226.

ثانيا: طاقة الرياح:

I. ماهية طاقة الرياح:

تعتبر طاقة الرياح صورة من صور الطاقة الشمسية، حيث أن أشعة الشمس عندما تسقط على المناطق الساحلية يحث دفء ما في مياه البحر والطبقة السطحية للأرض بنسب مختلفة، فالأرض ترتفع درجة حرارتها أكثر من إرتفاع درجة حرارة مياه البحر، وعليه فان طبقة الهواء المجاورة لسطح الأرض ترتفع درجة حرارتها ويخف وزنها وترتفع إلى أعلى، فيتحرك الهواء الأبرد نوعا ما من فوق سطح البحر إلى سطح الأرض، أما في أثناء الليل فيحدث العكس، حيث يفقد سطح الأرض جزءا كبيرا من حرارته أكثر مما يفقده ماء البحر وذلك عن طريق الإشعاع الحراري، وبالتالي تصبح مياه البحر أدفء من سطح الأرض، مما يترتب عليه إرتفاع حرارة طبقات الهواء فوق سطح البحر وصعودها إلى الأعلى، فيتحرك الهواء الأبرد نوعا ما من فوق سطح الأرض إلى سطح البحر ومن ذلك ينتج الريح[1].

II. لمحة تاريخية حول طاقة الرياح:

إستخدم الإنسان طاقة الرياح منذ فجر التاريخ، فإستخدمها المصريون في تسيير السفن، وإستخدمها الصينيون والفرس في ضخ المياه ثم إنتشر إستخدامها عبر البحر المتوسط إلى اوروبا في القرن الحادي عشر ميلادي. وقد حدث تطوير كبير للتوربينات الهوائية في أوروبا خاصة هولندا التي شاع فيها إستعمال الطواحين حتى وصل عددها عام 1750 بين 6000 الى 8000 طاحونة، وكانت تستخدم لضخ مياه البحر خارج السدود المقامة حول الأراضي المنخفضة ولطحن الحبوب، ومن هنا جاء إسم طواحين الهواء[2].

إستمر تطوير التوربينات الهوائية، حيث ظهرت أولى تطبيقات إستخدام الريح في توليد الكهرباء في الدنمارك عام 1910[3]. ومن ثم كانت الإنطلاقة وبدأ إستخدام هذه التوربينات لتوليد الكهرباء بزيادة حجمها وقدرتها، ولكن نتيجة للتطور الصناعي ظهرت محطات لتوليد الكهرباء تتميز بإنخفاض تكلفة الطاقة المولدة منها مقارنة بتلك المولدة من الرياح، مما أدى إلى تراجع إستخدام التوربينات الهوائية حتى وصل إلى أدنى مستوى لها عام 1970 وإقتصر على المناطق النائية فقط. ولكن بعد أزمة البترول في بداية السبعينيات وإرتفاع أسعاره عاد الإتجاه لإستخدام طاقة الرياح لتوليد الكهرباء وتزايد هذا الإستخدام بسرعة خلال الثمانينيات مع تزايد الإهتمام بمشاكل التلوث الناتجة عن إستخدام الوقود التقليدي، حيث تعد الرياح طاقة نظيفة، وإستمر هذا الإتجاه إلى وقتنا الحالي وإن كان بمعدل أقل[4].

---

[1]- محمود عبده ثابت غالب، **دور وأهمية الطاقة الكهربائية كمصدر من مصادر الطاقة المستخدمة في اليمن للفترة من 1995-2004**، مرجع سابق الذكر، ص.ص24- 25.

[2]- مصطفى كامل عبد الجنابي، **إمكانية إستغلال طاقة الرياح في توليد الكهرباء في العراق**، المؤتمر العلمي الدولي حول: التنمية المستدامة والكفاءة الإستخدامية للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس، سطيف، 07-08 أفريل 2008، المداخلة رقم 46، ص03.

[3]- فاطمة مصطفى محمد سعد، **إمكانية الطاقة الجديدة والمتجددة في مصر – دراسة في جغرافية الطاقة**، مرجع سابق الذكر، ص88.

[4]- محمد منير مجاهد واخرون، **مصادر الطاقة في مصر وآفاق تنميتها**، الطبعة الأولى، المكتبة الأكاديمية، القاهرة، مصر، 2002، ص.ص277- 278.

III. طرق الإستفادة من طاقة الرياح:

يمكن إستغلال طاقة الرياح عن طريق إستخدام توربينات رياح تتكون من أذرع دوارة تحمل على عمود تعمل على تحويل الطاقة الحركية للرياح إلى طاقة كهربائية، فعندما تمر الرياح على الأذرع تخلق دفعة هواء ديناميكية تتسبب في دورانها، وهذا الدوران يشغل التوربينات فتنتج طاقة كهربائية، كما تجهز تلك التوربينات بجهاز تحكم في دوران الألواح "فرامل" لتنظيم معدلات دورانها ووقف حركتها إذا لزم الأمر[1].

هناك نوعان لتوربينات الرياح[2]:

1. النوع الأول: تدور الأذرع فيه رأسية على محمور أفقي موازي لسطح الارض، وهذا النوع يمثل الغالبية العظمى من توربينات الرياح المستخدمة عالميا.

2. النوع الثاني: تدور الأذرع الكثيرة العدد نسبيا حول محور رأسي، وهذا النوع يستخدم في المواقع التي تتوافر بها سرعات رياح عالية.

IV. مزايا طاقة الرياح:

تتلخص مميزات طاقة الرياح كأحد الطاقات المتجددة في الآتي:

- تعتبر طاقة الرياح طاقة آمنة، فضلا عن أنها من أحد أفراد عائلة الطاقة المتجددة، كما أنها طاقة بيئية نظيفة لا يصدر منها ملوثات مضرة بالبيئة، والإعتماد عليها يساهم في التخفيف من إستخدام الوقود الأحفوري[3]؛
- توافر طاقة الرياح طوال الليل والنهار، والتي تتميز عن الطاقة الشمسية التي لا تتوافر إلا نهارا؛
- سرعة تصميم وتنفيذ وتركيب مزارع الرياح، حيث تتميز تكنولوجياتها بالبساطة وقلة تكلفة تشغيلها[4]؛
- قصر فترة إسترداد رأس المال المستثمر في المعدات مقارنة بتكلفة معدات مستخدمة في توليد الطاقة من مصادر آخرى، فعلى سبيل المثال قدر العلماء فترة إسترداد تكلفة معدات طاقة الرياح بمدة قد لا تتجاوز 05 سنوات، بينما الفترة اللازمة لإسترداد تكلفة معدات طاقة الشمسية قد تصل إلى 15 سنة[5]؛
- طاقة الرياح طاقة محلية متوفرة في بلدان العالم، عكس الطاقة الناضبة التي ينحصر تواجدها في مناطق محددة، إضافة إلى أن الوقود الذي يشغل توربينات الرياح مجاني ولن يكون تحت رحمة أسعار الوقود المتزايد[6]؛
- أظهرت دراسة أن إنتاج بليون كيلوواط ساعة من طاقة الرياح سنويا يوفر ما يفوق 400 فرصة عمل؛
- معظم الأراضي المستخدمة كحقول للرياح يمكن إستغلالها في أغراض آخرى كالزراعة والرعي[7].

---

[1]- سيد عاشور أحمد، **الطاقة المتجددة والبديلة وآفاق إستخدامها في الوطن العربي**، مرجع سابق الذكر، ص110.

[2]- المجلس القومي للإنتاج والشؤون الإقتصادية، **تقرير مقدم عن أعمال المجلس في دورته التاسع والعشرون**، القاهرة، مصر، جويلية 2003، ص.ص212- 213.

[3]- هاني عبد القادر عمارة، **الطاقة وعصر القوة**، الطبعة الأولى، دار غيداء للنشر والتوزيع، عمان، الاردن، 2012، ص88.

[4]- المجلس القومي للإنتاج والشؤون الاقتصادية، **تقرير مقدم عن أعمال المجلس في دورته التاسع والعشرون**، مرجع سابق الذكر، ص213.

[5]- محي الدين أبو بكر الغريب، **رفع كفاءة وإستخدام الطاقة الكهربائية في الإقتصاد المصري**، أطروحة دكتوراه، كلية الإقتصاد والعلوم السياسية، جامعة القاهرة، مصر، 1989، ص192.

[6]- سمير سعدون وآخرون، **الطاقة البديلة- مصادرها وإستخداماتها**، مرجع سابق الذكر، ص235.

[7]- سيد عاشور أحمد، **الطاقة المتجددة والبديلة وآفاق إستخدامها في الوطن العربي**، مرجع سابق الذكر، ص111.

V. مشاكل وعيوب طاقة الرياح: يمكن إجمال أهم عيوب طاقة الرياح في النقاط التالية:

- تباين سرعة الرياح وإتجاهها من مكان لآخر، يحتم إقامة المشروع في المواقع التي بها سرعة رياح إقتصادية؛
- ضعف كمية الطاقة الكهربائية المتولدة من مزارع الرياح مقارنة الى مساحة الأرضي التي تشغلها، فمثلا يلزم 50 ألف طاحونة هوائية قطرها 56 مترا لإنتاج طاقة كهربائية تعادل مليون برميل من النفط الخام؛
- صعوبة تخزين وحفظ الطاقة الكهربائية التي يمكن توليدها من هذا المصدر[1]؛
- نظرا لهبوب الرياح الذي يكون بشكل منقطع وفي أغلب الاحيان دون انتظام، فإن إنتاج الطاقة الكهربائية كذلك يتميز بعدم الإستمرارية، مما يتعذر الإعتماد عليه كمصدر دائم[2]؛
- التأثير البصري لتوربينات والضوضاء الصادرة عنها قد تزعج الأشخاص القاطنين بجوار حقول الرياح؛
- لتوربينات الرياح تأثر مباشر على بقاء بعض أنواع الطيور لما تسببه أحيانا من قتل خاصة أثناء هجرتها[3]؛
- التأثر على السياحة، حيث يتطلب إقامة المشروع عشرات الكيلومترات الممتدة على طول الشواطئ؛
- لا يسمح بإقامة مزارع الرياح على بعد يقل عن 1 كلم من محطات الملاحة الجوية بسبب تداخل الكهرومغناطيسي التي تحدثه توربينات الرياح[4]؛
- ضخامة التكلفة الإستثمارية المبدئية لإستخدام طاقة الرياح، بسبب منظومات التحكم المعقدة[5]؛
- الحوادث التي تنشأ نتيجة إنفصال أذرع التوربينات أثناء الدوران وسقوط الأبراج[6]؛
- قد يكون من الصعب تصنيع التوربينات الهوائية محليا، ولكن من السهل تصنيع الأجزاء الأخرى كالبرج؛
- عدم توفر الخبرة لصيانة المعدات والأدوات والآلات المستخدمة عند جميع الدول[7].

المطلب الثاني: الطاقة المائية كمصدر للطاقة المتجددة

هناك أنواع متعددة من الطاقة المائية، لكن يمكن ردها إلى مصدر واحد وهو الماء، وفي هذا المطلب سنحاول عرض هذه الأنواع المستمدة إما: من مياه البحار، أو من مساقط المياه.

أولا: طاقة المد والجزر (كطاقة مائية مستمدة من مياه البحار):

I. ماهية طاقة المد والجزر:

إن ظاهرة المد والجزر تحدث نتيجة لقوى التجاذب بين الأرض وكل من الشمس والقمر، لقوله تعالى "وسخر لكم الشمس والقمر دائبي" - سورة ابراهيم الآية 33 -.

---

[1] - مخلفي أمينة، **النفط والطاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة**، مرجع سابق الذكر، ص227.

[2] - جي كونيتي - ترجمة: ميشيل فرح، **الطاقة – مصادرها وقضاياها، عنوان المقال: طاقة الرياح**، الفكر المعاصر 02، مصر، (بدون سنة نشر)، ص153.

[3] - هاني عبد القادر عمارة، **الطاقة وعصر القوة**، مرجع سابق الذكر، ص89.

[4] - المجلس القومي للإنتاج والشؤون الإقتصادية، **تقرير مقدم عن أعمال المجلس في دورته التاسع والعشرون**، مرجع سابق الذكر، ص.ص219- 220.

[5] - فرج عبد العزيز عزت، **إقتصاديات الصناعة والطاقة**، مرجع سابق الذكر، ص381.

[6] - فوزى محمد الشريف الياس، **دور الإعتبارات البيئية في المفاضلة بين أساليب توليد الطاقة الكهربائية – دراسة إقتصادية بالجماهيرية الليبية**، أطروحة دكتوراه، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس، مصر، 2006، ص10.

[7] - سامي محمد يونس- محمد هاشم حاتم، **الطاقة المتجددة**، التعليم المفتوح، جامعة القاهرة، 1999، ص40.

والمد يحدث بإرتفاع سطح البحر المواجه للشمس والقمر، حيث تغطي المياه الشواطئ الواقعة في هذه المناطق، بينما يحدث الجزر بعد فترة من الزمن عندما ينخفض سطح البحر وتنسحب المياه عائدة إلى البحر مرة آخرى. وقوة جذب الشمس لمياه البحر في ظاهرة المد والجزر تقل كثيرا عن قوة جذب القمر لهذه المياه، وذلك بالرغم من كبر حجم وكتلة الشمس كثيرا بالمقارنة لكتلة القمر، ويفسر ذلك أن الشمس تبعد عن الأرض بينما يقع القمر قريبا من الأرض[1].

II. طرق الإستفادة من طاقة المد والجزر: للإستغلال الظاهرة، يوجد طريقتان لتوليد الطاقة الكهربائية:

1. طريقة بناء السدود: تتبلور الفكرة الأساسية في بناء سد وراءه خزان، هذا السد يمتلئ عند المد بمياه المحيطة، ثم يفرغ عند الجزر، ثم توضع في طريق المياه توربينات لتوليد الطاقة، حيث يعتمد ذلك على: إتساع فتحة الخزان وقوة المد ومداه؛ وعلى مواقع الخزان؛ وأن لا يعطل موقع المشروع حركة ملاحة السفن[2].

2. طريقة الأبراج: تعمل بنفس مبدأ عمل الطريقة الأولى، إلا أن الإختلاف يكمن في تثبيت مروحة أو مروحتان على برج متين (الذي يوضع مكان السد)، بحيث تكون تلك المراوح تحت سطح الماء[3].

III. مزايا طاقة المد والجزر: لطاقة المد والجزر منافع كثيرة منها:

- طاقة نظيفة غير ملوثة للبيئة، كما أنها مصدر متجدد لا ينضب، وفوق كل ذلك فهي طاقة مجانية[4]؛
- تبنى في الخلجان ولا يحتاج إستغلالها مساحة شاسعة، ويمكن إستخدامها أماكن سياحية ومزارع أسماك[5]؛
- مساهمة طاقة المد والجزر في ترشيد وتوفير وقود المحطات الحرارية[6].

IV . مشاكل وعيوب طاقة المد والجزر: لطاقة المد والجزر معوقات منها:

- أن لا يقل ارتفاع المد والجزر عن 5 أمتار، ولذلك يوجد في العالم 100 موقع يتوفر فيها هذا الشرط؛
- إستخدام هذه التقنية في المياه المالحة يعرض القطع المعدنية إلى الصدأ، وبالتالي لا بد من الصيانة الدائمة؛
- المخاطر التي يتعرض لها الأسماك المار بقرب التوربينات منها الإصطدام بالمراوح، وإنخفاض الضغط... [7]؛
- إرتفاع التكاليف المطلوب لإنجاز هذا النوع من المحطات، وفي المقابل الطاقة المولدة لن تكون مستمرة[8]؛
- طاقة المد والجزر محدودة بالمقارنة مع مصادر آخرى، وإستغلالها يضل مرهونا بأوقات معينة[9].

---

[1]- توفيق محمد قاسم، **الإنسان والطاقة عبر التاريخ**، مرجع سابق الذكر، ص119.
[2]- فرج عبد العزيز عزت، **إقتصاديات الصناعة والطاقة**، مرجع سابق الذكر، ص398.
[3]- هاني عبد القادر عمارة، **الطاقة وعصر القوة**، مرجع سابق الذكر، ص65.
[4]- سمير سعدون وآخرون، **الطاقة البديلة- مصادرها وإستخداماتها**، مرجع سابق الذكر، ص235.
[5]- فرج عبد العزيز عزت، **إقتصاديات الصناعة والطاقة**، مرجع سابق الذكر، ص.ص112- 113.
[6]- محمود عبده ثابت غالب، **دور وأهمية الطاقة الكهربائية كمصدر من مصادر الطاقة المستخدمة في اليمن للفترة من 1995-2004**، مرجع سابق الذكر، ص 28.
[7]- هاني عبد القادر عمارة، **الطاقة وعصر القوة**، مرجع سابق الذكر، ص.ص66- 67.
[8]- فرج عبد العزيز عزت، **إقتصاديات الصناعة والطاقة**، مرجع سابق الذكر، ص 400.
[9]- مديحة الحسين الدغيدي، **إقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها**، مرجع سابق الذكر، ص651.

ثانيا: طاقة حركة الأمواج (كطاقة مائية مستمدة من مياه البحار):

I. ماهية طاقة حركة الأمواج:

إن إنتفاخ الموج يأتي بفعل الريح على سطح البحار، ومن جراء الريح يصبح سطح البحر خشنا رجراجا غير مصقول، وبالتالي فإن ذبذبة الهواء تزداد ويتكون مزدوج سطحي (بحر-هواء)، وبذلك تولد التموجات التي تصل إلى إرتفاعات قصوى بحسب القوة الريح ومسافة التطبيق[1].

II. طرق الإستفادة من طاقة حركة الأمواج: إبتكر العلماء مئات الطرق لإستحصال طاقة الموجة أهمها:

1. العمود الهواء: تتلخص الفكرة في حركة أمواج البحر داخل وعاء مفتوح من أسفل لدخول الماء وخروجه، وإندفاع الهواء من وإلى الوعاء من خلال فوهة الصندوق المتصلة بتوربين هوائي متصل بمولد كهربائي[2].

2. العوامة: تتلخص الفكرة في تدلي ذراع العوامة بشكل يسمح لها بالهبوط والصعود مع حركة الأمواج، حيث تنتقل الحركة من ذراع العوامة إلى ذراع محرك آلي، فيدور المحرك ويعمل على تشغيل المولد الكهربائي.

3. السطح المعدني: تتلخص الفكرة في وضع سطح معدني يتلقى الصدمات الناشئة عن إرتطام الأمواج، فتتولد حركة توافقية، التي تنتقل إلى ذراع محرك آلي يدير المولد لينتج الطاقة الكهربائية[3].

III. مزايا طاقة حركة الأمواج: لطاقة حركة الأمواج منافع كثيرة منها[4]:

- طاقة نظيفة، وقابلة للتجدد، إضافة إلى مساهمتها في توفير وترشيد إستهلاك الطاقات الناضبة؛
- محطات طاقة الأمواج يمكن أن تبنى عمليا على طول أي ساحل بحر.

IV . مشاكل وعيوب طاقة حركة الأمواج: لطاقة حركة الأمواج معوقات منها:

- القدرة الكهربائية المتولدة من طاقة حركة أمواج مياه البحر محدودة[5]؛
- تحتاج إلى معدات معقدة تعمل تحت ظروف مناخية صعبة[6]؛
- العرقلة التي تسببها محطات توليد الطاقة للبيئة الطبيعية، وكذا الضوضاء الصاخبة التي تحدثها؛
- التأثير الذي تسببه محطات توليد الطاقة على المنظر الجمالي للشريط الساحلي، كما تسبب أخطار ملاحية أثناء عملية صيد الأسماك، إضافة إلى الأضرار الحادة التي تحدثها العواصف الأعاصير في منطقة المحطات[7].

---

[1]- ألان بومبار وآخرون- ترجمة: ميشيل فرح، **الطاقة_مصادرها وقضاياها، عنوان المقال: كهرباء مساقط المياه وطاقة البحار**، الفكر المعاصر 2، مصر، (بدون سنة نشر)، ص193.

[2]- سيد عاشور أحمد، **الطاقة المتجددة والبديلة وآفاق إستخدامها في الوطن العربي**، مرجع سابق الذكر، ص112.

[3]- حسن أحمد شحاته، **التلوث البيئي ...ومخاطر الطاقة**، مرجع سابق الذكر، ص 164.

[4]- سمير سعدون وآخرون، **الطاقة البديلة- مصادرها وإستخداماتها**، مرجع سابق الذكر، ص223.

[5]- حسن أحمد شحاته، **التلوث البيئي ...ومخاطر الطاقة**، مرجع سابق الذكر، ص 164.

[6]- مديحة الحسين الدغيدي، **إقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها**، مرجع سابق الذكر، ص.ص654- 655.

[7]- سمير سعدون وآخرون، **الطاقة البديلة- مصادرها وإستخداماتها**، مرجع سابق الذكر، ص.ص223- 224.

ثالثا: طاقة التدرج الحراري (كطاقة مائية مستمدة من مياه البحار):

I. ماهية طاقة التدرج الحراري:

من المعروف علميا أن الماء البارد أكثر كثافة من الماء الساخن، وبواسطة ظاهرة الحمل الحراري فإن الماء الساخن يعلو والماء البرد يهبط للقاع، فوجد أن درجة حرارة مياه السطح في البحار تصل في المتوسط الى 30 درجة مئوية، بينما تقارب درجة حرارة القاع 10 درجات مئوية، إذن هناك فرق في درجات الحرارة مقدرة بحوالي 20 درجة مئوية، هي بلا شك طاقة حرارية كامنة يجب إستغلالها[1].

II. طرق الاستفادة من طاقة التدرج الحراري:

للإستغلال هذه الظاهرة في عملية توليد الطاقة الكهربائية يستخدم في المحطات سائل مثل الأمونيا والذي له درجة غليان منخفضة كوسيط يتم تسخينه بدرجة غليان المياه السطحية الدافئة، ومن ثم تحويله إلى غاز ضغط عالي بدرجة تكفي لإدارة توربين لتوليد الكهرباء، وبعد مرور هذا الغاز في التوربين يبرد ويكثف بفعل المياه الباردة[2].

III. مزايا طاقة التدرج الحراري: لطاقة التدرج الحراري منافع كثيرة منها[3]:

- طاقة نظيفة وغير ملوثة للبيئة، ولها معوقات بيئية قليلة، كما أنها مصدر مجاني ومتجدد لا ينضب؛
- مساهمة طاقة التدرج الحراري في توفير الطاقة الأحفوري، وتخفيض الإعتماد على الوقود المستورد؛
- إضافة إلى الكهرباء، فإن محطات توليد الطاقة تنتج المياه العذبة؛ وهي منفعة فعلا منفعة إقتصادية وبيئية.

IV . مشاكل وعيوب طاقة التدرج الحراري: لطاقة التدرج الحراري معوقات منها:

- تكاليف الحصول عليها ما زالت باهظة وغير إقتصادية[4]؛
- للحصول على الطاقة الكهربائية يلزم ألا يقل فرق درجات حرارة المياه عن 15 إلى 20 درجة مئوية؛
- محطة تحويل الطاقة يجب أن تنشأ على أرضية عائمة وكبيرة، إضافة إلى الحجم الكبير للتوربين البخاري؛
- تآكل الأنابيب ونمو الكائنات البحرية وتكاثرها داخل المعدات، إضافة إلى مخاطر العواصف على المحطة[5].

رابعا: الطاقة الكهرومائية (كطاقة مائية مستمدة من مساقط المياه):

I. ماهية الطاقة الكهرومائية:

الطاقة الكهرومائية هي أي طاقة كهربائية تتولد بواسطة الطاقة التي يحتويها الماء[6]، لكننا وجدنا أن جميع المصادر والمراجع تستعمل الكلمة للإشارة إلى الطاقة الكهربائية التي تتولد من مساقط المياه.

---

[1]- خلود حسام حسنين حسن، **إقتصاديات الطاقة الجديدة والمتجددة وإمكانية إستثمارها في مصر**، مرجع سابق الذكر، ص78.

[2]- محمود عبده ثابت غالب، **دور وأهمية الطاقة الكهربائية كمصدر من مصادر الطاقة المستخدمة في اليمن للفترة من 1995-2004**، مرجع سابق الذكر، ص 26.

[3]- سمير سعدون وآخرون، **الطاقة البديلة- مصادرها وإستخداماتها**، مرجع سابق الذكر، ص.ص214- 215.

[4]- مديحة الحسين الدغيدي، **إقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها**، مرجع سابق الذكر، ص658.

[5]- محمود عبده ثابت غالب، **دور وأهمية الطاقة الكهربائية كمصدر من مصادر الطاقة المستخدمة في اليمن للفترة من 1995-2004**، مرجع سابق الذكر، ص.ص26- 27.

[6]- سمير سعدون وآخرون، **الطاقة البديلة- مصادرها وإستخداماتها**، مرجع سابق الذكر، ص205.

II. طرق الإستفادة من الطاقة الكهرومائية:

يمكن الحصول على هذه الطاقة من مساقط المياه الطبيعية، كما هو الحال في الشلالات التي تتولد عنها طاقة كهربائية عالية جدا، كما يمكن الحصول عليها أيضا من مصادر صناعية مثل القناطر والسدود[1]، حيث أن هذه السدود تحتجز الطاقة الحركية التي يحتويها الماء المتحرك في الأنهر، وتحويلها إلى طاقة ميكانيكية بواسطة التوربين، والذي يقوم كذلك بتحويل تلك الطاقة إلى طاقة كهربائية يمكن توزيعها في النهايةإلى المستخدمين[2].

III. مزايا الطاقة الكهرومائية: أهم ما يميز الطاقة الكهرومائية المولدة من المساقط المائية ما يلي:

- إنتاج الطاقة من المساقط المائية يعتبر أحد المصادر الطاقة المتجددة، كما أنها طاقة نظيفة وغير ملوثة للبيئة؛
- هذا النوع لا يتأثر بتقلب الأسعار وله قدرة على إختزان الطاقة أكثر من مصادر الطاقة المتجددة الآخرى
- إمكانية إسترداد رأس المال المستثمر، وبتالي تكلفة إنتاج الكهرباء على المدى البعيد منخفضة[3]؛
- سرعة بدء التشغيل والإيقاف، وإنخفاض أعطالها، ولها تكلفة تشغيلية منخفضة مقارنة بالمصادر الآخرى؛
- تتكامل مع مشروعات آخرى لإستغلال المصادر المائية كمشروعات مياه الشرب، والملاحة النهرية...؛
- تتميز المحطة الكهرومائية بطول عمرها الإفتراضي مقارنة بمحطة حرارية تعتمد على الوقود التقليدي[4]؛
- الطاقة المتولدة عن هذا المصدر ذات تكلفة إقتصادية أقل من أي مصدر من مصادر الطاقة المتجددة[5].

IV . مشاكل وعيوب الطاقة الكهرومائية: للطاقة الكهرومائية معوقات منها:

- التكاليف العالية لإنشاء المحطات الكهرومائية مقارنة بالمحطات التي تعتمد على الطاقة التقليدية[6]؛
- تغير مواصفات المياه من حيث كمية المواد المنحلة والمعلقة نتيجة لبناء السدود؛
- موت الأسماك لنقص الأوكسجين، وكذا تأثرها بمرض الفقاعات نتيجة لزيادة الضغط عليها[7]؛
- يتطلب نقل التيار الكهربائي لمسافات بعيدة إقامة مراكز للضغط العالي، مما يؤدي إلى زيادة في التكاليف؛
- صعوبة تخزين التيار الكهربائي بل يتعين أن يتوازى الإستهلاك مع الإنتاج؛
- كثيرا ما يترتب على إقامة السدود نشأة بحيرات خلفها والتي تغمر مساحات واسعة من الأراضي[8]؛
- الطاقة المتولدة عن هذا المصدر لا ترتبط بحجم النهر، ولكن بالإرتفاع الذي تسقط منه المياه[9]؛
- لإنتاج الطاقة من مساقط المياه يجب أن يكون هناك قدرا كافيا من الماء له سرعة إنسياب كافية، كما يجب أن يكون ضغط الماء مناسبا لتحريك التوربينات المولدة للكهرباء[10].

---

[1]- مديحة الحسين الدغيدي، **إقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها**، مرجع سابق الذكر، ص659.

[2]- سمير سعدون واخرون، **الطاقة البديلة- مصادرها وإستخداماتها**، مرجع سابق الذكر، ص205.

[3]- محمود عبده ثابت غالب، **دور وأهمية الطاقة الكهربائية كمصدر من مصادر الطاقة المستخدمة في اليمن للفترة من 1995-2004**، مرجع سابق الذكر، ص.ص26- 27.

[4]- فرج عبد العزيز عزت، **إقتصاديات الصناعة والطاقة**، مرجع سابق الذكر، ص.ص391- 392.

[5]- مديحة الحسين الدغيدي، **إقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها**، مرجع سابق الذكر، ص662.

[6]- فاطمة مصطفى محمد سعد، **إمكانية الطاقة الجديدة والمتجددة في مصر– دراسة في جغرافية الطاقة**، مرجع سابق الذكر، ص59.

[7]- فرج عبد العزيز عزت، **إقتصاديات الصناعة والطاقة**، مرجع سابق الذكر، ص392.

[8]- عفاف عبد العزيز عايد، **سياسات إنتاج وإستهلاك الطاقة مع دراسة خاصة عن وضع مصر**، مرجع سابق الذكر، ص.ص50- 51.

[9]- مديحة الحسين الدغيدي، **إقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها**، مرجع سابق الذكر، ص659.

[10]- أحمد مدحت اسلام، **الطاقة وتلوث البيئية**، مرجع سابق الذكر، ص142.

المطلب الثالث: طاقة الحرارة الجوفية والطاقة الهيدروجينية كمصدر للطاقة المتجددة

أولا: طاقة الحرارة الجوفية لباطن الأرض:

I. ماهية طاقة الحرارة الجوفية:

يقصد بالطاقة الجوفية الحارة الكامنة في باطن الأرض، ومن المعروف أن حرارة باطن الأرض تزيد بمعدل حوالي درجة واحدة فهرنهيت كلما زاد العمق بـــ 100 قدم بإتجاه نواتها، وهذا ما يعرف بالتدرج الحراري الطبيعي للأرض[1]. كما يوجد تحت القشرة الأرضية طبقة سميكة من الصخور الحارة مع جيوب عرضية للماء، وأحيانا يتسرب هذا الماء إلى السطح ويظهر على شكل ينابيع حارة، وحتى إذا لم يظهر طبيعيا على السطح فإنه يمكن الوصول إليه أحيانا عن طريق الحفر، وهذا الماء الحار يمكن أن نستعمله بالفعل كمصدر للطاقة[2].

II. لمحة تاريخية حول طاقة الحرارة الجوفية:

تعتبر الطاقة الحرارية الأرضية من مصادر الطاقة المتجددة التي إستخدمت منذ فترة طويلة من خلال إستغلال مياه الينابيع الحارة وإستخدامها في بعض الأغراض التي تتلاءم مع مستوى معرفته، حيث يرجع تاريخ إستعمالها إلى أكثر من 10000 سنة عندما إستخدم الهنود الحمر الينابيع الساخنة لطهي طعامهم[3]، ثم إستخدمت فيما بعد لأغراض الإستشفاء. أما إستخدام لهذه الطاقة في توليد الطاقة الكهربائية فيعود لأول مرة إلى عام 1904 عندما إنشئت أول محطة تستخدم البخار المندفع من باطن الأرض لإدارة التوربينات لتوليد الطاقة الكهربائية في شمال إيطاليا، وتبعتها بعد ذلك الولايات المتحدة الامريكية ونيوزلندا، وبعدها تعددت الأغراض والمجالات التي إستخدمت فيها الطاقة الجوفية للأرض في العديد من بلدان العالم[4].

III. أنواع وطرق الإستفادة من طاقة الحرارة الجوفية: تنقسم طرق الإستفادة حسب نوع طاقة الحرارة الجوفية المستخدمة، وبشكل عام هناك ثلاثة أنواع للحقول الجيوحرارية:

1. حقول المياه الحارة: حيث يوجد الماء تحت ضغوط عالية وعلى درجات عالية من الحرارة تصل إلى أكثر من 100 درجة مئوية دون أن يحدث غليان، وذلك بسبب الضغط العالي، وحين يرتفع الماء إلى السطح فإن جزءا منه يتحول إلى بخار يمكن دفعه في أنابيب لتوصله إلى التوربينات لتشغيلها وتوليد الكهرباء.

2. حقول البخار الجاف: توجد خزنات من أبخرة الماء ذات درجات حرارية عالية وتحت ضغوط عالية، وهي الأكثر ملائمة لإنتاج الكهرباء، إذا الأمر لا يتعدى إلا جمع هذه الأبخرة في أنابيب وتمريرها إلى توربينات لتشغيلها وإنتاج الكهرباء[5].

---

[1]- عفاف عبد العزيز عايد، **سياسات إنتاج وإستهلاك الطاقة مع دراسة خاصة عن وضع مصر**، مرجع سابق الذكر، ص76.
[2]- سمير سعدون وآخرون، **الطاقة البديلة- مصادرها وإستخداماتها**، مرجع سابق الذكر، ص205.
[3]- هاني عبد القادر عمارة، **الطاقة وعصر القوة**، مرجع سابق الذكر، ص76.
[4]- بلمرابط أحمد، **البترول ومصادر البديلة خلال الفترة 1960 - 1989**، مرجع سابق الذكر، ص 127.
[5]- مديحة الحسين الدغيدي، **إقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها**، مرجع سابق الذكر، ص664.

3. حقول الصخور الحارة: هذا النوع يتميز بكونه لا توجد هناك سوائل وسيطة لنقل الحرارة من الصخور في باطن الأرض إلى السطح، كما يتميز أيضا بكون درجة الحرارة تزداد مع زيادة العمق، وهذا مما يجعل لهذا النـــوع مستقبلا دورا في الطاقة إذا إستغل، وخاصة بعد تطور أدوات الحفر المستعملة في البحث عن البترول[1].

IV. مزايا طاقة الحرارة الجوفية: تتلخص أبرز مميزات طاقة الحرارة الجوفية فيما يلي:

- تعتبر طاقة الحرارة الجوفية طاقة متجددة، كما أنها طاقة بيئية نظيفة وغير مضرة بالبيئية؛
- تتوفر بكميات كبيرة في العديد من بلدان العالم، إضافة إلى المردود العالي للطاقة المستخرجة منها[2]؛
- يمكن إستغلالها في السياحة بإنشاء حمامات ساخنة من المياه المعدنية لأغراض الإستجمام والإستشفاء[3]؛
- لا تتطلب إستهلاك الوقود الأحفوري، لذا فهي تخفض الإعتماد على النفط الأجنبي أو المحلي؛
- إقامة محطات توليد الكهرباء بإستخدام الطاقة الجوفية لا تحتاج إلى أراضي شاسعة؛
- محطات توليد الكهرباء بإستخدام الطاقة الجوفية يمكن أن تعمل 24 ساعة في اليوم، وكل يوم في السنة، وهذا غير ممكن في أي محطة تستخدم مصدر آخر من مصادر الطاقة؛
- وجود محطات الطاقة الجوفية في المناطق النائية وذات الشبكات الكهربائية صغيرة له قيمة إقتصادية كبيرة؛
- محطات الطاقة الجوفية ليست عرضة لتقلبات الطقس أو إضطرابات سياسية[4].

V. مشاكل وعيوب طاقة الحرارة الجوفية: يمكن إجمال أهم عيوب الطاقة الجوفية في النقاط التالية:

- إقامة محطات توليد الكهرباء بإستخدام الطاقة الجوفية عملية باهظة التكاليف[5]؛
- هناك بعض المناطق في العالم تنفث حرارة عالية وأصبحت مع مرور الزمن تعطي حرارة أقل، وهو الأمر الذي جعل بعض الجيولوجيين والفيزيائيين يصنفون الطاقة الجوفية كمصدر طاقة ناضب؛
- في بعض الأحيان للطاقة الجوفية تأثيرات بيئية مشابهة تقريبا لتلك الناتجة عن الطاقة الأحفورية، حيث تنفث بعض الغازات مثل ثاني أكسيد الكربون وكلوريد الهيدروجين[6]؛
- يمكن تطبيقها فقط في المناطق التي يكون بها مصدر جاهز للماء الحار تحت الأرض؛
- يمكن تطبيقها فقط في المياه الأكثر حرارة أو الحارة جدا، حيث أن بعض الأماكن تمتلك طبيعيا مياه جوفية حارة لكنها ليست حار بما فيه الكفاية لإنتاج البخار المطلوب لإدارة التوربينات؛
- يمنع إقامة محطات لطاقة الجوفية في المناطق التي بها نشاطات للزلازل والبراكين رغم توفر المياه الحارة بها[7].

---

[1]- بلمرابط أحمد، **البترول ومصادر البديلة خلال الفترة 1960 - 1989**، مرجع سابق الذكر، ص 128.

[2]- هاني عبد القادر عمارة، **الطاقة وعصر القوة**، مرجع سابق الذكر، ص.ص82- 83.

[3]- خلود حسام حسنين حسن، **إقتصاديات الطاقة الجديدة والمتجددة وإمكانية إستثمارها في مصر**، مرجع سابق الذكر، ص76.

[4]- سمير سعدون وآخرون، **الطاقة البديلة- مصادرها وإستخداماتها**، مرجع سابق الذكر، ص.ص58- 59.

[5]- هاني عبد القادر عمارة، **الطاقة وعصر القوة**، مرجع سابق الذكر، ص83.

[6]- دعاس خليل، **مستقبل السوق البترولية وأفاق الطاقات الجديدة والمتجددة**، مرجع سابق الذكر، ص76.

[7]- سمير سعدون وآخرون، **الطاقة البديلة- مصادرها وإستخداماتها**، مرجع سابق الذكر، ص.ص59- 62.

ثانيا: الطاقة الهيدروجينية:

I. ماهية الهيدروجين كوقود للطاقة الهيدروجينية:

يعتبر الهيدروجين المرشح الأقوى لقيادة الثورة العالمية المقبلة في مجال الطاقة، وهناك من العلماء من يطلق عليه "الطاقة المستديمة" كونه لا ينفذ أبدا، إضف إلى ذلك أن المواد التي يخلفها إستخدام الهيدروجين لإنتاج الطاقة هي الماء والحرارة لا أكثر. ومن المتوقع لطاقة الهيدروجين حين يبدأ العمل بها فعلا، أن تحدث تحولا دراماتيكيا في الإقتصاد العالمي ككل، لا يقل سرعة ولا تأثير عن ذلك التأثير الذي أحدثته الماكنات البخارية ومحركات الفحم الحجري في القرن التاسع عشر، وكذلك التأثير الذي أحدثته المحركات التي تعمل بوقود النفط في القرن العشرين[1].

والهيدروجين يتكون من بروتون واحد وإلكترون واحد، ويمثل أكثر من 90 % من الكون، و30 % من الكتلة الشمس، وثالث أكثر العناصر توافرا على سطح الأرض، وهو غاز عديم الرائحة واللون والطعم، وهو من العناصر الأخف وزنا، كما أنه قابل للإشتعال، لكنه ليس سام، ولا يوجد منفردا بل مرتبطا دائما مع عنصر آخر، فهو يرتبط بالأوكسجين مكونا الماء، ويرتبط مع الكربون مكونا مركبات مختلفة مثل الميثان والبترول[2].

II. لمحة تاريخية حول الطاقة الهيدروجينية:

أكتشف الهيدروجين لأول مرة كمادة منفصلة عام 1766 من قبل **هنري كافيندش *Henry Cavendish**** فقد عثر عليه أثناء تفاعلات الزئبق مع الأحماض، وبالرغم من أنه إفترض خطأ أن الهيدروجين أحد مكونات الزئبق (وليس أحد مكونات الحمض)، فقد إستطاع وصف كثير من خصائص الهيدروجين بدقة. وقد أعطى **انطوان لافوازييه *Antoine Lavoisier**** الإسم للهدروجين، كما أثبت أن الماء يتكون منه مع الأوكسجين[3].

من المثير حقا أن كاتب قصص الخيال العلمي الفرنسي **جول فيرن** قد أشار عام 1874 لإمكانية إستخدام الهيدروجين كمصدر للطاقة بديلا عن الفحم، فلم يكن البترول قد عرف بعد. حيث كتب **جول** في قصة **الجزيرة الغامضة:** "وما الذي سيحرقه الناس حين ينفذ الفحم؟، الماء؟، نعم، أعتقد أن الماء سيستخدم يوما ما كوقود وأن الهيدروجين والأوكسجين سيزودانا بمعين لا ينضب من الحرارة والضوء"[4].

أما عن أول مرة إستخدم فيها الهيدروجين كوقود للطاقة الهيدروجينية كان عام 1839 من طرف العالم **وليم كروف *William Grove***** عندما إخترع أول خلية وقود الهيدروجين[5]؛

---

[1]- خلود حسام حسنين حسن، **إقتصاديات الهيدروجين بين الطاقات المتجددة والتقليدية وإمكانية إستخدامه كوقود في العالم (مع التطبيق على مصر)**، مرجع سابق الذكر ، ص30.

[2]- سيد عاشور أحمد، **الطاقة المتجددة والبديلة وآفاق إستخدامها في الوطن العربي**، مرجع سابق الذكر، ص118.

*- فيزيائي وكيميائي بريطاني؛ مكتشف الهيدروجين؛ حائز على وسام كوبلي؛ عاش الفترة (1731- 1810).

**- كيميائي فرنسي؛ أول من صاغ قانون حفظ المادة؛ أول من تعرف على الأوكسجين وقام بتسميته عام 1778؛ عاش الفترة (1743- 1794).

[3]- خلود حسام حسنين حسن، **إقتصاديات الهيدروجين بين الطاقات المتجددة والتقليدية وإمكانية إستخدامه كوقود في العالم**، مرجع سابق الذكر، ص.ص30-31.

[4]- سيد عاشور أحمد، **الطاقة المتجددة والبديلة وآفاق إستخدامها في الوطن العربي**، مرجع سابق الذكر، ص118.

***- رجل قضاء محلف وكيميائي بريطاني؛ مخترع أولى البطاريات الكهربائية؛ مكتشف خلايا الوقود التي تعمل بالهيدروجين؛ عاش الفترة (1811- 1896).

[5]- سمير سعدون وآخرون، **الطاقة البديلة- مصادرها وإستخداماتها**، مرجع سابق الذكر، ص82.

كما أن إستخدم الهيدروجين عام 1963 كوقود لصاروخ أطلس - عندما لم يكن هناك إمكانية لإستخدام الوقود التقليدي كونها لم تكن ذات طاقة لتحريك الصاروخ- كان له دور بالتفكير في إستخلاص الطاقة من الهيدروجين وإستغلال في العديد من المجالات[1].

III. طرق الإستفادة من الطاقة الهيدروجينية:

1. طرق إنتاج الهيدروجين إقتصاديا: حتي يكون الهيدروجين طاقة مستقبلية يجب الإعتقاد بأنه مصدر قابل للتجدد، ويمكن أن ينتج، وخلال فترة قصيرة من الزمن، وهناك عدة طرق يمكن أن ينتج بها أشهرها:

- التحليل الكهربائي: يتم تمرير تيار كهربائي في الماء لكسر الروابط الكيميائية بين الهيدروجين والأكسجين[2]؛
- الفصل الحراري المباشرة: يتم فصل الهيدروجين من بخار الماء عند ضغط ودرجات حرارة عالية جدا؛
- التحويل الكيميائي الحراري: نحصل على الهيدروجين عن طريق تحويل الوقود بوجود بخار الماء؛
- التحويل الضوئي: حيث تقوم أنواع من البكتيريا وذلك أثناء ضوء الشمس بإنتاج الهيدروجين[3]؛

2. طرق إستخدام الهيدروجين إقتصاديا (خلايا وقود الهيدروجين*):

تعتبر خلايا الوقود هي أنسب الصور التي يمكن من خلالها إستخدام الهيدروجين وتحويله كيميائيا إلى طاقة مباشرة عن طريق إتحاده مع الأوكسجين (وليس بطرق الحرق)، وتستخدم هذه الطاقة الكهربائية في إدارة عجلات السيارة وتعتبر المزايا الرئيسية لإستخدام خلايا الوقود التي تعتمد على الهيدروجين أنها تعتمد على وفرة عنصر الهيدروجين من ناحية ومن ناحية آخرى فإن توليد الكهرباء لا ينتج عنه أي ملوثات بل على العكس يكون الناتج الوحيد هو الماء. وتسعى العديد من الشركات إنتاج سيارات والحافلات تستطيع العمل لأطول مسافة ممكنة[4].

IV. مزايا الطاقة الهيدروجينية:

يمكن إبرز أهم مميزات الطاقة الهيدروجينية فيما يلي:

- الهيدروجين طاقة نظيفة، ولا تحدث تلوثا للبيئة ولا ينتج عنها غازات سامة[5]؛
- يعد من مصادر الطاقة غير الناضبة وهو متوفر بكميات هائلة في الطبيعة، خاصة في صورة إتحاده مع الماء؛
- مصدر دائم ومتجدد، إضافة إلى سهولة نقله وتخزينه في شكله الغازي أو السائل وبأكثر من وسيلة[6]؛
- خلايا وقود الهيدروجين لها العديد من السمات، فهي سهلة الصنع، لا تحتوي أجهزة متحركة، هادئة ولا تصدر ضجيجا، خفيفة، متعددة الإستعمال، يمكن أن تصنع كبيرة أو صغيرة، تستعمل على نطاق وسع أو ضيق[7]؛

---

[1]- محمود عبده ثابت غالب، **دور وأهمية الطاقة الكهربائية كمصدر من مصادر الطاقة المستخدمة في اليمن للفترة من 1995-2004**، مرجع سابق الذكر، ص31.

[2]- سمير سعدون وآخرون، **الطاقة البديلة- مصادرها وإستخداماتها**، مرجع سابق الذكر، ص84.

[3]- خلود حسام حسنين حسن، **إقتصاديات الهيدروجين بين الطاقات المتجددة والتقليدية وإمكانية إستخدامه كوقود في العالم**، مرجع سابق الذكر، ص.ص37-38.

*- خلية الوقود شبيهة بالبطارية الكهربائية، لها قطبين سالب وموجب يفصلهما محلول، حيث يدخل الوقود (الهيدروجين أو غاز غني بالهيدروجين) إلى القطب الموجب، بينما يذهب الأوكسجين (من الهواء الجوي) إلى القطب السالب، وبعملية كيميائية يتم الحصول على طاقة في صورة كهرباء، إضافة إلى الماء.

[4]- خلود حسام حسنين حسن، **إقتصاديات الهيدروجين بين الطاقات المتجددة والتقليدية وإمكانية إستخدامه كوقود في العالم**، مرجع سابق الذكر، ص50.

[5]- محمد محمود عمار، **الطاقة في القرن الواحد والعشرين**، الطبعة الأولى، المكتبة الأكاديمية، القاهرة، مصر، 1999، ص42.

[6]- مديحة الحسين الدغيدي، **إقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها**، مرجع سابق الذكر، ص.ص647-648.

[7]- سمير سعدون وآخرون، **الطاقة البديلة- مصادرها وإستخداماتها**، مرجع سابق الذكر، ص94.

- يمكن إستخدام الهيدروجين لأغراض عديدة فعلى سبيل المثال إستعماله في البيوت بدلا من الغاز الطبيعي؛
- يمكن إستعماله كوقود مستقبلي لوسائل النقل دون إجراء تغييرات جذرية في المحركات المعمول بها حاليا؛
- يعتبر أكثر أنواع الوقود طاقة، حيث أن كمية الطاقة الحرارية التي يولدها الهيدروجين السائل أكبر بـــ 2.75 مرة من الحرارة التي يولدها حجم مماثل لسائل من المشتقات النفطية، أما بالنسبة للهيدروجين الغازي فيحتوي على ثلث المحتوى الحراري للغاز الطبيعي، ولهذا يعتبر الهيدروجين السائل وقودا مناسبا للصواريخ والطائرات ذات السرعة العالية جدا لسببين (محتواه الحراري وإخفاض كثافته)؛
- يؤدي إنتاج الهيدروجين بإستخدام التحليل الكهربائي للماء إلى توفير الأوكسجين، الذي يستخدم في عدة إستخدامات هامة كإنتاج الفولاذ أو تنقية المياه الملوثة... [1]؛
- الطاقة الهيدروجينية لها أثر بيئي إيجابي، فعند إنتاج الهيدروجين نحصل على الأوكسجين، وعند إستخدامه كوقود نتحصل على الماء؛ كما أن عمر معداتها أطول وصيانتها أسهل وأقل من مصادر متجددة آخرى[2].

V. مشاكل وعيوب الطاقة الهيدروجينية:

رغم مزاياها العديدة إلا أنها لا تخلو من العيوب والتي منها:

- التكلفة العالية لإنتاج الهيدروجين والتي حدت من التوسع في إنتاجه على مدى عقود طويلة، مما جعلـــت البعض يقول بأن التكلفة العالية لخلايا الوقود جعلتها تنطلق إلى الفضاء و لم تعود الأرض مرة آخرى، في إشارة إلى أن الطاقة الهيدروجينية لم تستخدم في مجالات غير الفضاء[3]؛
- الهيدروجين طاقة غير اقتصادية لأن فصل الهيدروجين عن الأوكسجين يحتاج لتكاليف باهظة تفوق قيمة الطاقة المتولدة[4]، ففي الوقت الحالي يتم الاعتماد على الغاز الطبيعي بشكل كبير في إنتاج الهيدروجين وهذا لا يحل مشكلة نضوب الطاقات الأحفورية، إضافة إلى إنبعاث الغازات العادمة[5]؛
- المخاوف الناجمة عن الأخطار الكامنة في إستعمال الهيدروجين وخاصة عندما يكون في حالته الغازية كونه قابل للإنفجار عند امتزاجه بالهواء والسبب في إستبداله بغاز الهليوم[6]؛
- السيارات التي تستعمل محركات الإحتراق الداخلي التي تعمل بالهيدروجين ليس لها نفس كفاءة السيارات التي تعمل بخلية الوقود الأحفوري[7].

---

[1] - مخلفي أمينة، **النفط والطاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة**، مرجع سابق الذكر، ص.ص229-230.

[2] - سيد عاشور أحمد، **الطاقة المتجددة والبديلة وآفاق إستخدامها في الوطن العربي**، مرجع سابق الذكر، ص123.

[3] - محمود عبده ثابت غالب، **دور وأهمية الطاقة الكهربائية كمصدر من مصادر الطاقة المستخدمة في اليمن للفترة من 1995-2004**، مرجع سابق الذكر، ص.ص31-32.

[4] - مديحة الحسين الدغيدي، **إقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها**، مرجع سابق الذكر، ص648.

[5] - محمد رأفت إسماعيل رمضان- علي جمعان الشكيل، **الطاقة المتجددة**، الطبعة الثانية، دار الشروق، القاهرة، مصر، 1988، ص139.

[6] - مخلفي أمينة، **النفط والطاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة**، مرجع سابق الذكر، ص230.

[7] - سمير سعدون وآخرون، **الطاقة البديلة- مصادرها وإستخداماتها**، مرجع سابق الذكر، ص96.

المطلب الرابع: طاقة الكتلة الحيوية كمصدر للطاقة المتجددة

إن مصطلح الكتلة الحية يشتمل على كل المواد ذات الأصل النباتي والحيواني مثل الأشجار والنباتات والمخلفات الزراعية والحيوانية والفضلات وغيرها، التي يمكن الإستفادة من طاقتها الكامنة سواء عن طريق الحرق المباشر أو بالتخمير أو غيرها من الطرق[1]. وفي هذا المطلب سنحاول تصنيف هذه الطاقة إلى أربعة (04) أنواع:

أولا: الطاقة المستمدة من الأخشاب:

I. ماهية الطاقة المستمدة من الأخشاب:

ربما يكون الخشب وقود الكتلة الحية الصلبة الأقدم، وأن أغلب الناس قد أحرقوا الخشب للحصول على الحرارة وإستعمالها غي عديد المجالات، كما أنه في عديد مناطق العالم لا يزال الخشب المصدر الأولي أو الوحيد الممكن للحصول على الطاقة، ولا يزال مصدرا شائعا للحصول على الحرارة في المناطق البادرة[2].

II. طرق الإستفادة من الطاقة المستمدة من الأخشاب:

إن استعمال الأخشاب مازالت متواصلة في وقتنا الحاضر، والإستفادة منه تتم إما عن طريق الحرق المباشر أو عن طريق تحويله إلى فحم نباتي (وهي طريقة بدائية) يتم الإستفادة منه في وقت لاحق، إلا أن أهمية الخشب في هذا المجال الآخير قد تناقصت عما كانت عليه في الدول المتقدمة قبل إكتشاف البترول[3].

III. مزايا الطاقة المستمدة من الأخشاب: لطاقة الأخشاب منافع كثيرة منها:

- أنظف بيئيا من الفحم، حيث يحتوي الخشب إلا على عشر الكبريت الذي يحتويه الفحم؛
- تعد زراعة الأشجار وتحويلها إلى أقراص خشبية عملية إقتصادية لا تحتاج إلى فنون إنتاجية معقدة[4]؛
- طاقة متجددة ومستقبلية، طالما يكون التعويض بالتجشير أكثر من الإستهلاك[5].

IV . مشاكل وعيوب الطاقة المستمدة من الأخشاب: لطاقة الأخشاب عيوب منها:

- يعد نقل الفحم وإستخدامه أسهل من نقل الخشب والنفايات الجافة للمحاصيل؛
- يتطلب إستخدام الخشب كمصدر للطاقة إقامة غابات ومزارع للطاقة على مساحات شاسعة[6]؛
- قدرته الحرارية أقل من الوقود الأحفوري فمثلا إحتراق الفحم يكون أحر بكثير من الخشب ويدوم أكثر[7]؛

---

[1]- بلمرابط أحمد، **البترول ومصادر البديلة خلال الفترة 1960 - 1989**، مرجع سابق الذكر، ص 117.
[2]- سمير سعدون واخرون، **الطاقة البديلة- مصادرها واستخداماتها**، مرجع سابق الذكر، ص22.
[3]- بلمرابط أحمد، **البترول ومصادر البديلة خلال الفترة 1960 - 1989**، مرجع سابق الذكر، ص 117.
[4]- مديحة الحسين الدغيدي، **إقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها**، مرجع سابق الذكر، ص.ص675-676.
[5]- بلمرابط أحمد، **البترول ومصادر البديلة خلال الفترة 1960 - 1989**، مرجع سابق الذكر، ص 117.
[6]- مديحة الحسين الدغيدي، **إقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها**، مرجع سابق الذكر، ص.ص674-676.
[7]- سمير سعدون وآخرون، **الطاقة البديلة- مصادرها وإستخداماتها**، مرجع سابق الذكر، ص23.

- تحويل الأخشاب إلى فحم نباتي يتم عن طريق الحرق المباشر غير المكتمل مما ينتج عنه خسائر في الطاقة؛
- الإستعمال المكثف لأخشاب الغابات، إضافة إلى الحرائق التي تشب فيها من شأنه أن يهدد النظام البيئي؛
- إستغلال خشب الغابات كمصدر للطاقة يعتبر غير إقتصادي[1].

ثانيا: الطاقة المستمدة من المحاصيل الزراعية:

I. ماهية الطاقة المستمدة من المحاصيل الزراعية:

ويقصد بها محاصيل أو منتوجات الطاقة، حيث هناك دول تهتم بزراعة أنواع من النباتات بهدف إنتاج الكحول من محصولها وإستعماله كوقود، ويجرى ذلك على نطاق واسع في كل من البرازيل والولايات المتحدة الأمريكية[2]، وتشمل الكتلة الحيوية لهذا المصدر مجموعة النباتات المنتجة للسكريات والنشويات كقصب السكر والشمندر والذرة والبنجر الحلو والبطاطس...، والمنتجة للمواد السيلولوزية كالنباتات العشبية والأشجار الخشبية...، ومجوعة النباتات الزيتية كالفول الصويا وجوز الهند والنخيل...، إضافة إلى النفايات العضوية التي تحوي موادا نباتية أو زيوتا يمكن إعادة تدويرها، كما لا يغفل عديد من أنواع الطحالب كمصدر للطاقة الحيوية[3].

II. طرق الإستفادة من الطاقة المستمدة من المحاصيل الزراعية:

يمكن إستغلال الطاقة المستمدة من المحاصيل الزراعية لإنتاج وقود حيوي كبديل للوقود الأحفوري الذي ينتج حاليا من مشتقات النفط والغاز الطبيعي، ويشكل الوقود الحيوي السائل أهم نواتج الكتلة الحيوية التي يتم الحصول عليها ضمن ظروف تصنيعية خاص[4]، ويتضمن الأنواع التالية[5]:

- وقود الديزل الحيوي: وهو وقود يصنع من زيوت نباتية مثل زيت جوز الهند أو فول الصويا أو القطن...؛
- وقود الإيثانول الحيوي: هو وقود يصنع من حبوب الذرة والمواد النباتية الآخرى؛
- وقود الزيوت النباتية: يتضمن الزيوت النباتية النقية وفضلات الزيوت النباتية.

III. مميزات الطاقة المستمدة من المحاصيل الزراعية:

لطاقة محاصيل الزراعية منافع كثيرة منها[6]:

- أكثر نظافة للبيئة من وقود الديزل النفطي، ولا يبعث أي دخان ولا منتوجات سامة؛
- يمتاز بالأمان أثناء نقله وتخزينه، كما أنه غير سام، ولا يشكل أي تهديد للصحة الانسان؛
- درجة حرارة إشتعاله أعلى بكثير من درجة حرارة وقود الديزل النفطي، ومن سهل أن يكون بديلا له؛
- ليس من الضرورة أن تعدل الأجهزة عند إستعماله، كما يعتبر منظف ممتاز للمحركات.

---

[1]- بلمرابط أحمد، **البترول ومصادر البديلة خلال الفترة 1960 - 1989**، مرجع سابق الذكر، ص.ص117-118.
[2]- مديحة الحسين الدغيدي، **إقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها**، مرجع سابق الذكر، ص677.
[3]- سيد عاشور أحمد، **الطاقة المتجددة والبديلة وآفاق إستخدامها في الوطن العربي**، مرجع سابق الذكر، ص124.
[4]- نفس المرجع السابق، ص124.
[5]- سمير سعدون وآخرون، **الطاقة البديلة- مصادرها وإستخداماتها**، مرجع سابق الذكر، ص.ص10-11.
[6]- نفس المرجع السابق، ص.ص28-30.

IV . مشاكل وعيوب الطاقة المستمدة من الأخشاب: لطاقة محاصيل الزراعية معوقات منها:

- هذا النوع من الطاقة ذو تكلفة مرتفعة، كما يحتاج في إنتاجه إلى طاقة قد تعادل أو تفوق ما ينتج عنه[1]؛
- توافر المحاصيل الزراعية بصورة موسمية في أوقات معينة وليست على مدار العام كله[2]؛
- إحتمالية إبتداء إشتعال الوقود الحيوي أبعد وأصعب من وقود الديزل النفطي؛
- الوقود الحيوي ليس كوقود الديزل النفطي في الطقس البارد لأنه يتعرض للتصلب ويجعله عديم الفائدة[3]؛
- وقود الزيوت النباتية ليس بديلا مباشرا مع وقود الديزل النفطي، ولا يمكن أن يستعمل معه بالتناوب[4].

ثالثا: الطاقة المستمدة من مخلفات الحيوانات (وقود الفضلات):

I. ماهية الطاقة المستمدة من مخلفات الحيوانات:

يعتبر الروث الحيواني مصدرا مهما للوقود حول العالم، حيث يحتوي على كميات كبيرة من الكربون والهيدروجين والنتروجين، وهذه العناصر تعد من المكونات الرئيسية في معظم أنواع الوقود المتعارف عليه، كما أنها أيضا تحتوي على ألياف للنباتات والتي يمكن لها أن تحترق.

II. طرق الاستفادة من الطاقة المستمدة من مخلفات الحيوانات: يمكن إستغلالها عن طريق معالجتها وإنتاج:

- الروث المجفف: يتم تجفيف الروث ثم حرقه مباشرة لإستغلال حرارته، أو إستخدامه كأسمدة للتربة[5]؛
- الغاز الحيوي: عبارة عن خليط من الغازات التي تنتج عن طريق تخمير وتعفين الفضلات الحيوانية بظروف لاهوائية، وتدعى بتكنولوجيا الهضم اللاهوائي، والغاز الحيوي يحتوي بين 60 إلى 70 % من غاز الميثان[6].

III. مزايا الطاقة المستمدة من مخلفات الحيوانات: لطاقة مخلفات الحيوانية منافع منها[7]:

- الغاز الحيوي آمن عند الإستعمال من خطر الإنفجار، وقابل لتجدد؛
- يعتبر وسيلة جيدة للتخلص من النفايات، كما أنه طاقة قوية ونظيفة، ولا تخلق أي تلوث ببيئي.

IV . مشاكل وعيوب الطاقة المستمدة من مخلفات الحيوانات: لطاقة مخلفات الحيوانية معوقات منها[8]:

- قلة جدواه الإقتصادية، أي يحتاج في إنتاجه إلى طاقة قد تعادل أو تفوق ما ينتج عنه؛
- من الصعب توافر المخلفات الحيوانية بصورة دائمة، لذا فإن إستعماله محدود.

---

[1]- مديحة الحسين الدغيدي، **إقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها**، مرجع سابق الذكر، ص678.
[2]- محمد منير مجاهد واخرون، **مصادر الطاقة في مصر وآفاق تنميتها**، مرجع سابق الذكر، ص45.
[3]- سمير سعدون واخرون، **الطاقة البديلة- مصادرها وإستخداماتها**، مرجع سابق الذكر، ص30.
[4]- نفس المرجع السابق، ص.36.
[5]- مديحة الحسين الدغيدي، **إقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها**، مرجع سابق الذكر، ص680.
[6]- سمير سعدون واخرون، **الطاقة البديلة- مصادرها وإستخداماتها**، مرجع سابق الذكر، ص38.
[7]- نفس المرجع السابق، ص.40.
[8]- مديحة الحسين الدغيدي، **إقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها**، مرجع سابق الذكر، ص.ص680-681.

رابعا: الطاقة المستمدة من النفايات:

I. ماهية الطاقة المستمدة من النفايات:

إن القمامة عادة ما ترى كمشكلة وعلى أنها مواد فائضة يجب أن يتم التخلص منها في مكان ما، ويفضل أن يكون بعيدا عن منزل أي أحد، وأخذ بعض العلماء يجرب عدة طرق لتحويل القمامة إلى وقود أو مواد مفيـــدة، حيث أن بعض أنواع القمامة يمكن أن تتحول إلى غاز الطبيعي والذي يمكن أن يستخدم كوقود[1].

II. طرق الإستفادة من الطاقة المستمدة من النفايات: هناك عدة طرق وأهمها[2]:

- الحرق المباشر: تستخدم الحرارة الناتجة عنها في تسخين المياه، وعلى الرغم من بساطتها إلا انها ليس المثلى؛
- الهدرجة: يتم إنتاج زيوت نفطية عن طريق تسخين النفايات في درجات حرارة تصـــل إلى 500 درجـــة مئوية، وفي جو خال من الأوكسجين، ويعد أسلوب التحليل الحراري الأسلوب الأمثل.

III. مميزات الطاقة المستمدة من النفايات: للطاقة المستمدة من النفايات منافع منها:

- طاقة متجددة ونظيفة، وإستعمالها كطاقة مستقبلية يعتمد على تطورها ورفع كفاءتها الحرارية؛
- تساهم في تخفيف من حدة قلة الموارد الطاقة وخاصة في مناطق الريفية البعيدة[3]؛
- تخلص العالم من مشكلة النفايات؛
- ملائمة الزيوت والغازات للنقل والخزن للإستعمال عند الحاجة، وإستعمالها لا يؤدي إلى آثار تلويثية[4]؛

IV . مشاكل وعيوب الطاقة المستمدة من النفايات: للطاقة المستمدة من النفايات معوقات منها:

- إستخدامها كمصدر أساسي للطاقة لن يؤدي إلى تلبية متطلبات الإنسان من الطاقة[5]؛
- قلة جدواها الإقتصادية، فمثلا طريقة الهدرجة تحتاج إلى إستخدام حرارة عالية من أجل إتمام التفاعل؛
- طريقة الحرق المباشر تحتاج إلى محارق كبيرة؛
- قلة كمية الطاقة المتحصل عليها، فمثلا تنتج طريقة الهدرجة 1.25 برميل زيت لكل طن من النفايات[6].

[1]- سمير سعدون وآخرون، **الطاقة البديلة- مصادرها وإستخداماتها**، مرجع سابق الذكر، ص21.
[2]- مديحة الحسين الدغيدي، **إقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها**، مرجع سابق الذكر، ص683.
[3]- بلمرابط أحمد، **البترول ومصادر البديلة خلال الفترة 1960 - 1989**، مرجع سابق الذكر، ص.ص119-120.
[4]- مديحة الحسين الدغيدي، **إقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها**، مرجع سابق الذكر، ص.ص682-683.
[5]- بلمرابط أحمد، **البترول ومصادر البديلة خلال الفترة 1960 - 1989**، مرجع سابق الذكر، ص119.
[6]- مديحة الحسين الدغيدي، **إقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها**، مرجع سابق الذكر، ص683.

خلاصة الفصل الثاني:

من خلال الفصل الثاني وكما ذكرنا، فالطاقة هي سبيل الإنسان نحو التقدم وبناء الحضارة، وهى لا تقل أهمية عن الغذاء والملبس والمسكن، فبدونها لا نستطيع الحصول على أي منهم، حيث أعطى هذا الفصل فكرة للقارئ عن أهمية الطاقة وتدرج تطورها على مر العصور ونشأتها ومكان تواجدها. كما أشار إلى أن الطاقة تنقسم إلى طاقة تقليدية وطاقة متجددة.

فالطاقة التقليدية هي الطاقة الغير متجددة، والتي من المتوقع أن تنضب من العالم أجمع بعد فترة من الزمن، وهي بصفة عامة تنقسم إلى أربع أنواع رئيسية (الفحم، البترول، الغاز الطبيعي، الطاقة النووية)، وهي جميعها تمر بعمليات تحويلية وثانوية لكي تصبح صالحة للإستخدام كوقود، وهذه العمليات التحويلية والثانوية ملوثة للبيئة وعلى الأخص للهواء، وإن كان أقلها ضررا هي الطاقة النووية وبدرجة أقل الغاز الطبيعي، ولكنه سوف ينضب من العالم في يوم من الأيام كما هو الحال بالنسبة للفحم والبترول.

أما الطاقة المتجددة فهي من المصادر التي لا تفنى إقتصاديا، أي أنها غير قابلة للنضوب، فهي تتجدد بإستمرار الحياة على سطح الأرض. ولأن الطاقة المتجددة لا يتخلف منها إنبعاثات ضارة بالبيئة فهي تلقى إهتماما ملحوظا من قبل جميع دول العالم خاصة المتقدمة منها. كما تعرضنا بالشرح لأهم أنواع الطاقة المتجددة، وإن لم يكن جميعها، ومنها (الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة المائية، الطاقة الهيدروجينية، الطاقة الجوفية، طاقة الكتلة الحيوية).

ومن خلال عرضنا لمصادر الطاقة (التقليدية والمتجددة) أكدنا على أبراز أهم المميزات والعيوب كل نوع، وكان لا بد أن نتكلم عن الآثار البيئية لهما، كما تعرضنا لطرق المعمول بها من أجل الإستفادة منها.

الفصل الثالث

إقتصاديات إستغلال مصادر الطاقة

وإنعكاساتها على النموذج

الطاقوي في العالم والجزائر

للفترة (2005-2013)

تمهيد:

تعتبر مصادر الطاقة المختلفة الشريان الرئيسي للإقتصاد العالمي، ولا يمكن تصور قيام حياة إقتصادية حديثة في غياب هذه المصادر، وعليه فقد كان لها دائما أهمية كبيرة سواء في التجارة الدولية أو في السياسات الإقتصادية الدولية. كما تعد مصادر الطاقة عصب الحياة، والمحرك الأساسي للتقدم الصناعي بصفة خاصة، والتقدم الإقتصادي بصفة عامة، وقد لعب العلم دورا كبيرا، في تحويل الموارد الإقتصادية من شكلها الأولي إلى أشكال آخرى، تشبع وتلبي رغبات وحاجات المستهلكين، ونظرا للدور الهام والمتعاظم الذي تلعبه مصادر الطاقة في كافة الإقتصاديات، سواء أكانت متقدمة أو نامية، فقد حضي موضوع مصادر الطاقة بصفة عامة، بالدراسة والإهتمام على مستوى دول العالم.

وللطاقة الأحفورية في هذا المقام خصوصية وأهمية إستثنائية، إذ تعتبر المصدر الوحيد الذي يمكن إستعماله في المجالات شتى، فهو يستعمل كمصدر طاقة في كل القطاعات الإقتصادية، وستعمل أيضا في القطاع الصناعي كمادة أولية لصناعة منتجات كثيرة. حيث قال الرئيس الأمريكي الأسبق **جيمي كارتر** في أهمية البترول كأحد مصادر الطاقة الأحفورية: "أنه موقف لم يسبق له مثيل في التاريخ، هو أن يتوقف مصير الحضارة العالمية الحديثة كلها على مادة أولية واحدة هي البترول".

وفي المقابل تعتبر موارد الطاقة التقليدية المتمثلة في موارد الفحم والغاز الطبيعي والبترول واليورانيوم مصادر زائلة، الأمر الذي هدد أمن الطاقة على مستوى العالم، حيث بدأ العالم يدرك الأبعاد الخطيرة لنموذج إستخدام الطاقة القائم والمتسم بالإدمان الكبير على مصادر الطاقة الأحفورية الناضبة من جهة، والمهدد للبيئة من جهة أخرى، وهو ما ينعكس مباشرة على التنمية وإستدامتها، مما دفع المجتمع الدولي للعمل من أجل وقف التدهور الذي يمس البيئة العالمية نتيجة لهذا النظام الطاقوي.

وبالتالي يهدف هذا الفصل إلى محاولة التعرف على واقع إقتصاديات إستغلال مصادر الطاقة في العالم والجزائر من خلال عرض الإنتاج، والإستهلاك لمصادر الطاقة المتجددة منها والتقليدية، وكذا الإنعكاسات المصاحبة عن عملية الإستغلال تلك المصادر.

المبحث الأول: إقتصاديات إستغلال مصادر الطاقة في العالم

جاء هذا المبحث بعنوان واقع إقتصاديات إستغلال مصادر الطاقة العالمية، حيث تم تقسيمه إلى ثـــلاث أجزاء رئيسية، تضمن المحور الأول الإنتاج العالمي لمصادر الطاقة، أما المحور الثاني فإنطوى على إســـتهلاك تلـــك المصادر، وفي الأخير إستعرضنا مطلب سوف نشير فيه إلى إقتصاديات إستغلال الطاقة الكهربائية العالمية.

المطلب الأول: الإنتاج العالمي لمصادر الطاقة

من خلال هذا المطلب سنحاول التعرض إلى الإنتاج العالمي لمصادر الطاقة بدأ بالناضبة ثم المتجددة.

أولا: الإنتاج العالمي لمصادر الطاقة الناضبة:

I. إنتاج الفحم:

جدول رقم (1.3): تطور الإنتاج العالمي للفحم خلال الفترة (2005 – 2013)

الوحدة: مليون طن نفط مكافئ /سنة

السنوات	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
الإنتاج الخام	5864.9	6184.1	6372.1	6770.5	6941.2	7296.1	7686.9	7898.5	7889.6
الإنتاج بعد المعالجة	2942.9	3101.7	3212.3	3326.2	3356.0	3547.8	3767.8	3862.2	3881.4

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June (2014, 2013, 2012, 2011), P30-32**
BP statistical Review of World Energy, June (2010, 2009, 2008, 2007, 2006), P32

عرف إنتاج الفحم منحا تصاعديا عبر الزمن، فبالرغم من إنتقال العالم إلى إستخدام البترول والغاز الطبيعي، إلا أن الفحم لا يزال يتمتع بقدر كبير من الإستعمالات خاصة في الصناعات التعدينية، حيث بلغ إنتاجه الخام سنة 2013 ما قيمته 7889.6 مليون طن.

جدول رقم (2.3): التوزيع الجغرافي للإنتاج العالمي للفحم وفق تقديرات سنة 2013

المنطقة		مليون طن نفط مكافئ/سنة	(%) من إجمالي العالم
أمريكا الشمالية	الو.م.أ	500.5	12.89
	باقي الدول	45.1	/
	المجموع	**545.6**	**14.05**
جنوب ووسط أمريكا	كولومبيا	55.6	01.43
	باقي الدول	6.4	/
	المجموع	**62.0**	**01.60**
أوروبا وأوراسيا	روسيا	165.1	04.25
	باقي الدول	284.9	/
	المجموع	**450.2**	**11.60**
آسيا	الصين	1840.1	47.41
	باقي الدول	836.3	/
	المجموع	**2676.4**	**68.95**
إفريقيا	جنوب افريقيا	144.7	03.73
	باقي الدول	2.5	/
	المجموع	**147.2**	**03.80**
إجمالي العالم		**3881.4**	**100**

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June 2014, P32**

من خلال توزيع الإنتاج على مختلف الأقاليم يتضح أن منطقة الباسفيك تحتل الصدارة من حيث إنتاج الفحم بنسبة تقارب 70 % من إجمالي الإنتاج العالمي، وهذا راجع إلى ديناميكية النمو التي تعرفها الإقتصاديات الأسيوية، وخاصة الصين التي تحتل الصدارة في إنتاج الفحم بنسبة تفوق 47 % من إجمالي إنتاج العالم، وتأتي في المرتبة الثانية كل من أوروبا وأمريكا الشمالية الذي يمثل إنتاج كل واحد منهما تقريبا سدس الإنتاج العالمي، أما إفريقيا وأمريكا الشمالية فحجم إنتاجها ضئيل جدا من إجمالي إنتاج العالم.

II. إنتاج البترول:

جدول رقم (3.3): تطور الإنتاج العالمي للنفط الخام خلال الفترة (2005 – 2013)

الوحدة: ألف برميل/ يوم

السنوات	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
الإنتاج	82107	82593	82383	82955	81262	83296	84049	86204	86754

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June 2014, P08**

يعرف إنتاج النفط نموا مستمرا منذ إكتشافه، عدا بعض الفترات التي شهدها الإنتاج بسب بعض الأزمات الاقتصادية والسياسية، وعدا تلك الفترات من التراجع فإن الإنتاج النفط إستمر في التزايد، أين بلغ سنة 2013 قيمة 86.7 مليون برميل يوميا.

جدول رقم (4.3): التوزيع الجغرافي للإنتاج العالمي النفط الخام وفق تقديرات سنة 2013

المنطقة		ألف برميل/ يوم	(%) من إجمالي العالم
أمريكا الشمالية	الو.م.أ	10003	11.53
	باقي الدول	6323	/
	المجموع	**16826**	**19.39**
جنوب ووسط أمريكا	فانزويلا	2623	03.02
	باقي الدول	4670	/
	المجموع	**7293**	**08.41**
أوروبا وأوراسيا	روسيا	10788	12.44
	باقي الدول	6438	/
	المجموع	**17226**	**19.86**
الشرق الأوسط	السعودية	11525	13.28
	باقي الدول	16833	/
	المجموع	**28358**	**32.69**
آسيا المحيط الهادي	الصين	4180	04.82
	باقي الدول	4052	/
	المجموع	**8232**	**09.49**
إفريقيا	بيجيريا	2322	02.68
	باقي الدول	6496	/
	المجموع	**8818**	**10.16**
إجمالي العالم		**86754**	**100**

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June 2014, P08**

أما بالنسبة إلى توزيع إنتاج النفط الخام على مختلف الأقاليم فتبقى منطقة الشرق الأوسط تحتل الصدارة بأكبر إنتاج في العالم بنسبة 32.7 %، تتصدره السعودية كدولة في المرتبة الأول في المنطقة وفي العالم بـــ 11.50 مليون برميل يوميا أي بنسبة 13.3 % من إجمالي إنتاج العالم، وتأتي في المرتبة الثانية كل من أوروبا وأمريكا الشمالية الذي يمثل إنتاج كل واحد منهما تقريبا 20 % من إجمالي إنتاج العالم، وتليها كل من إفريقيا وآسيا المحيط الهادي وجنوب ووسط أمريكا بنسبة إنتاج تقارب 10 % لكل واحد منهما من إجمالي إحتياط العالم.

III. إنتاج الغاز الطبيعي:

جدول رقم (5.3): تطور الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي خلال الفترة (2005 – 2013)

الوحدة: مليار م^3 / سنة

السنوات	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
الإنتاج	2778.6	2881.8	2962.7	3068.5	2981.0	3190.8	3287.7	3343.3	3369.9

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June 2014, P22**

يعرف إنتاج الغاز الطبيعي إتجاها عاما نحو الزيادة، وهذا لكفاءته كوقود نظيف، وقيمة حرارية عالية، ونسبة تلوث صغيرة قياسا إلى باقي المصادر التقليدية، أين بلغ نهاية سنة 2013 قيمة 3369.9 مليار م^3. أما فيما يتعلق بالتوزيع الجغرافي لإنتاج فإن معظم الغاز الطبيعي يرتكز بأوروبا بنسبة 30.7 % من إجمالي إنتاج العالمي، حيث تحتل روسيا الصدارة بأكبر إنتاج في المنطقة والعالم بنسبة 18 %، وتأتي أمريكة الشمالية في المرتبة الثانية بنسبة إنتاج تقدر بـــ 26.7 % من إجمالي إنتاج العالم، تتصدره الولايات المتحدة الأمريكية بإنتاج قدره 687.9 مليار م^3 أي بنسبة 20.4 % من إجمالي إنتاج العالم، ويأتي كل من الشرق الأوسط وآسيا المحيط الهادي وإفريقيا وجنوب ووسط أمريكا بنسب متواضعة مقارنة بأوروبا وأمريكا الشمالية.

جدول رقم (6.3): التوزيع الجغرافي للإنتاج العالمي للغاز الطبيعي وفق تقديرات سنة 2013

المنطقة		مليار م^3 / سنة	(%) من إجمالي العالم
أمريكا الشمالية	الو.م.أ	687.6	20.40
	باقي الدول	211.5	/
	المجموع	**899.1**	**26.69**
جنوب ووسط أمريكا	ترينيداد وطوباقو	42.8	01.27
	باقي الدول	133.6	/
	المجموع	**176.4**	**05.23**
أوروبا وأوراسيا	روسيا	604.8	17.95
	باقي الدول	427.2	/
	المجموع	**1032.9**	**30.65**
الشرق الأوسط	ايران	166.6	04.94
	باقي الدول	401.6	/
	المجموع	**568.2**	**16.86**
آسيا المحيط الهادي	الصين	117.1	03.47
	باقي الدول	371.9	/
	المجموع	**489.0**	**14.51**
إفريقيا	الجزائر	78.6	02.33
	باقي الدول	125.7	/
	المجموع	**204.3**	**06.06**
إجمالي العالم		**3369.9**	**100**

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June 2014, P22**

IV. إنتاج اليورانيوم والطاقة النووية:

1. إنتاج اليورانيوم:

جدول رقم (7.3): تطور الإنتاج العالمي لليورانيوم خلال الفترة (2005 – 2013)

الوحدة: طن يورانيوم

السنوات	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
الإنتاج	41179	39670	41282	43853	50772	53663	54610	58394	59673

***La Source*: World Nuclear Association http:// www.world-nuclear.org**

يتضح من خلال الجدول رقم (7.3) أن إنتاج العالم من اليورانيوم في تزايد مستمر، حيث بلغ إنتاجه لعام 2013 ما يقارب 60 ألف طن، أي بزيادة في كمية الإنتاج بنحو 2.2 % عن إنتاج العام الذي سبقه. أما بالنسبة للتوزيع الجغرافي لإنتاج اليورانيوم، فتأتي منطقة الباسفيك في الصدارة بأكبر إنتاج والذي يمثل تقريبا نصف إنتاج العالم تتصدره كازاخستان بإنتاج قدره 8512 طن أي بنسبة 19.4 % من إجمالي إنتاج العالم، وتأتي في المرتبة الثانية أمريكا الشمالية والذي يمثل إنتاجها تقريبا ربع الإنتاج العالمي، تتصدره كندا كدولة في المرتبة الأول قاريا وعالميا بإنتاج قدره 9000 طن، أي بنسبة 20.5 % من إجمالي إنتاج العالم، ثم تأتي كل من قارة إفريقيا وأوروبا بنسبة 18.2 %، 10.75 % من إجمالي إنتاج العالم (على التوالي)، وتليها كل من منطقة جنوب وسط أمريكا وكذا الشرق الأوسط بنسبة لا تتعدى 01 % من إجمالي إنتاج العالم.

جدول رقم (8.3): التوزيع الجغرافي للإنتاج العالمي لليورانيوم (نهاية 2008)

المنطقة		الطن	(%) من إجمالي العالم
أمريكا الشمالية	كندا	9000	20.51
	باقي الدول	1492	/
	المجموع	**7997**	**23.91**
جنوب ووسط أمريكا	البرازيل	330	00.75
	باقي الدول	0	/
	المجموع	**330**	**00.75**
أوروبا وأوراسيا	روسيا	3521	08.02
	باقي الدول	1189	/
	المجموع	**4710**	**10.73**
الشرق الأوسط	ايران	06	00.01
	باقي الدول	0	/
	المجموع	**06**	**00.01**
آسيا المحيط الهادي	كازخستان	8512	19.40
	باقي الدول	11833	/
	المجموع	**20345**	**46.37**
إفريقيا	النيجر	4400	10.27
	باقي الدول	3597	/
	المجموع	**7997**	**18.23**
إجمالي العالم		**43880**	**100**

***La Source*: World Energy Council, World Energy Resources 2010, P222-223**

2. إنتاج الطاقة النووية:

جدول رقم (9.3): تطور الإنتاج العالمي للطاقة النووية خلال الفترة (2005 – 2013)

السنوات	2005	2008	2013
سعة القدرة المركبة (ميغاواط - MW)	370576	370187	364078
الإنتاج الفعلي (تيراواط/ساعة- TWh)	2625.4	2558.1	2385.9

***La Source*: World Energy Council, World Energy Resources 2013, P4.10**
World Energy Council, World Energy Resources 2010, P261
World Energy Council, World Energy Resources 2007, P251

بلغ عدد المفاعلات النووية العاملة في العالم لتوليد الطاقة في نهاية عام 2013، 437 مفاعلا سعة طاقتها الإجمالية 364078 ميغاواط، أما عن إنتاجها الفعلي فقد بلغ 2385.9 تيراواط ساعة. وتتوزع المفاعلات النووية حاليا في 33 دولة عبر العالم تتصدرهم الولايات المتحدة الأمريكية بـــ 104 مفاعلا، بإجمالي قدرة مركبة على توليد الطاقة قدرت بـــ 98903 ميغاواط، أما إنتاجها الفعلي فقد بلغ 799 تيراواط ساعة.

جدول رقم (10.3): التوزيع الجغرافي للإنتاج العالمي للطاقة النووية وفق تقديرات سنة 2013

	البلد	عدد المفاعلات	القدرة المركبة		الإنتاج الفعلي	
			ميغاواط (MW)	(%)	جيغاواط/ساعة (*GWh)	(%)
01	الو.م.أ	104	98903	27.17	799000	33.49
02	فرنسا	59	63130	17.34	368000	15.42
03	اليابان	54	48960	13.45	163000	06.83
04	روسيا	33	23643	06.49	153000	06.41
05	كوريا الجنوبية	23	20718	05.69	99000	04.15
06	الصين	18	13816	03.79	70000	02.90
07	أوكرانيا	15	13107	03.60	78000	03.27
/	باقي دول العالم	131	81801	22.47	656000	27.49
	إجمالي العالم	**437**	**364078**	**100**	**2386000**	**100**

**** 1 TWh = 1000 GWh***

***La Source*: World Energy Council, World Energy Resources 2013, P4.09- 4.10**

ثانيا: الإنتاج العالمي لمصادر الطاقة المتجددة:

I. إنتاج الطاقة الشمسية:

جدول رقم (11.3): تطور الإنتاج العالمي للطاقة الشمسية خلال الفترة (2005 – 2011)

السنوات	2005	2008	2011
سعة القدرة المركبة (ميغاواط - MW)	3966.4	14504.3	68850
الإنتاج الفعلي (جيغاواط/ساعة- GWh)	2538.2	/	52878

***La Source*: World Energy Council, World Energy Resources 2013, P19**
World Energy Council, World Energy Resources 2010, P420
World Energy Council, World Energy Resources 2007, P394-395

إرتفع إجمالي الطاقات الفوتوفولطية التراكمية المركبة في العالم عام 2011 إلى أكثر من 54000 ميغاواط وهو ما يمثل زيادة تقارب 04 أضعاف ما كان عليه في سنة 2008 والتي بلغت حوالي 14504.3 ميغاواط، أما عن الإنتاج الفعلي للطاقة الشمسية في العالم فقد بلغ قيمة 52878 جيغاواط/ساعة. وحلت ألمانيا في المرتبة الأولى بقيمة 25039 ميغاواط كإجمالي طاقات فوتوفولطية المركبة فيها، وبإنتاج فعلي قدره 19340 جيجاواط/ساعة، والجدول رقم (12.3) يبين ترتيب بعض دول العالم حسب نسبة إجمالي الطاقات الفوتوفولطية التراكمية المركبة فيها لعام 2011.

جدول رقم (12.3): التوزيع الجغرافي للإنتاج العالمي للطاقة الشمسية وفق تقديرات سنة 2011

البلد		القدرة المركبة		الإنتاج الفعلي	
		ميغاواط (MW)	(%)	جيغاواط/ساعة (GWh)	(%)
01	ألمانيا	25039	36.37	19340	36.57
02	إيطاليا	12773	18.55	10730	20.29
03	الو.م.أ	5171	07.51	5260	09.95
04	اليابان	4914	07.14	5160	09.76
05	إسبانيا	4332	06.29	7386	13.97
/	باقي دول العالم	16621	24.14	5002	09.46
إجمالي العالم		68850	100	52878	100

***La Source*: World Energy Council, World Energy Resources 2013, P19**

II. إنتاج طاقة الرياح:

جدول رقم (13.3): تطور الإنتاج العالمي لطاقة الرياح خلال الفترة (2005 – 2011)

السنوات	2005	2008	2011
سعة القدرة المركبة (ميغاواط - MW)	59335	121094	238049
الإنتاج الفعلي (جيغاواط/ساعة- GWh)	105629	227390	377613

***La Source*: World Energy Council, World Energy Resources 2013, P10.21**
World Energy Council, World Energy Resources 2010, P512
World Energy Council, World Energy Resources 2007, P489

إرتفع إجمالي العالمي للطاقة المركبة من طاقة الرياح عام 2011 بنسبة 96.6 % مقارنة بما كان عليه في سنة 2008 ليصل هذا الإجمالي إلى 238049 ميغاواط، أما عن الإنتاج الفعلي فهو كذلك عرف الزيادة، حيث سجل قيمة 377613 جيغاواط/ساعة نهاية سنة 2011. وحلت الصين في المرتبة الأولى بقيمة 62364 ميغاواط كإجمالي طاقة مركبة من طاقة الرياح، بإنتاج فعلي قدر بـ 73200 جيجاواط/ساعة، والجدول رقم (14.3) يبين ترتيب بعض دول العالم حسب نسبة إجمالي الطاقة المركبة من طاقة الرياح لعام 2011.

جدول رقم (14.3): التوزيع الجغرافي للإنتاج العالمي لطاقة الرياح وفق تقديرات سنة 2011

	البلد	القدرة المركبة		الإنتاج الفعلي	
		ميغاواط (MW)	(%)	جيغاواط/ساعة (GWh)	(%)
01	الصين	62364	26.20	73200	19.38
02	الو.م.أ	46919	19.71	120177	31.83
03	ألمانيا	29071	12.21	48883	12.94
04	إسبانيا	21673	09.11	41790	11.07
05	الهند	15880	06.67	19475	05.16
06	إيطاليا	6936	02.91	9856	02.61
07	فرنسا	6549	02.75	12100	03.20
/	باقي دول العالم	48657	20.44	52132	13.81
	إجمالي العالم	238049	100	377613	100

***La Source*: World Energy Council, World Energy Resources 2013, P10.20- 10.21**

III. إنتاج الطاقة المائية:

جدول رقم (15.3): تطور الإنتاج العالمي للطاقة المائية خلال الفترة (2005 – 2011)

السنوات	2005	2008	2011
سعة القدرة المركبة (ميغاواط - MW)	778038	874041	934733
الإنتاج الفعلي (جيغاواط/ساعة- GWh)	2836739	3193802	2750946

***La Source*: World Energy Council, World Energy Resources 2013, P5.12**
World Energy Council, World Energy Resources 2010, P307
World Energy Council, World Energy Resources 2007, P288

تشير البيانات الإحصائية إلى أن الإنتاج العالمي للطاقة المائية في تطور، حيث بلغ إجمالي الطاقات المائية المركبة نهاية 2011 حوالي 934733 ميغاواط، بإنتاج فعلي مقدر بـــ 2750946 جيغاواط/ساعة. وإحتلت الصين المرتبة الأولى بين الدول التي تستغل المصادر المائية حيث بلغ إجمالي الطاقات المائية لتولد الطاقة المركبة فيها نهاية عام 2011 حوالي 249000 ميغاواط، أي بنسبة 26.64 % من إجمالي إنتاج العالم، أما الإنتاج الفعلي للصين فقد بلغ 714000 جيجاواط/ساعة، أي بنسبة تقارب 26 % من إجمالي إنتاج العالم، والجدول رقم (16.3) يبين ترتيب بعض دول العالم حسب نسبة إجمالي طاقة المركبة من الطاقة المائية لعام 2011.

جدول رقم (16.3): التوزيع الجغرافي للإنتاج العالمي للطاقة المائية وفق تقديرات سنة 2011

	البلد	القدرة المركبة		الإنتاج الفعلي	
		ميغاواط (MW)	(%)	جيغاواط/ساعة (GWh)	(%)
01	الصين	249000	26.64	714000	25.96
02	البرازيل	82459	08.82	428571	15.58
03	الو.م.أ	77500	08.29	268000	09.74
04	كندا	75104	08.03	348110	12.65
05	روسيا	49700	05.32	180000	06.54
06	الهند	38106	04.08	/	/
07	فرنسا	25332	02.71	50300	01.83
/	باقي دول العالم	337532	36.11	761965	27.70
	إجمالي العالم	934733	100	2750946	100

***La Source*: World Energy Council, World Energy Resources 2013, P5.12**

IV. إنتاج طاقة الحرارة الأرضية (الجوفية):

جدول رقم (17.3): تطور الإنتاج العالمي لطاقة الحرارة الأرضية خلال الفترة (2005 – 2011)

السنوات	2005	2008	2011
سعة القدرة المركبة (ميغاواط - MW)	9031	10656	18193.5
الإنتاج الفعلي (جيغاواط/ساعة- GWh)	58412	63131	65588.4

***La Source*: World Energy Council, World Energy Resources 2013, P9.20**
World Energy Council, World Energy Resources 2010, P467
World Energy Council, World Energy Resources 2007, P442

إرتفع إجمالي طاقة الحرارة الجوفية المركبة في العالم من 10656 ميغاواط عـــام 2008 إلى 18193.5 ميغاواط عام 2011، أي بزيادة تعادل 70.7 %، أما عن الإنتاج الفعلي فهو كذلك عرف الزيادة لكن بنسبة ضئيلة من 63131 جيجاواط/ساعة عام 2008 إلى 65588.4 جيجاواط/ساعة عام 2011، أي بزيـــادة تعادل 03.9 %. وحلت ألبانيا في المرتبة الأولى بقيمة 8123.0 ميغاواط كإجمالي طاقة مركبة من طاقة الرياح، أي بنسبة 44.65 % من إجمالي إنتاج العالم، أما من حيث الإنتاج الفعلي فجاءت الولايات المتحدة الأمريكيـــة في المرتبة الأولى بمقدار 15009 جيجاواط/ساعة، أي بنسبة 22.88 % من إجمالي إنتاج العالم، والجدول رقم (18.3) يبين ترتيب بعض دول العالم حسب نسبة إجمالي طاقة مركبة من طاقة الحرارة الجوفية لعام 2011.

جدول رقم (18.3): التوزيع الجغرافي للإنتاج العالمي لطاقة الحرارة الأرضية وفق تقديرات سنة 2011

	البلد	القدرة المركبة		الإنتاج الفعلي	
		ميغاواط (MW)	(%)	جيغاواط/ساعة (GWh)	(%)
01	ألبانيا	8123.0	44.65	43.3	00.07
02	الو.م.أ	3101.6	17.05	15009.0	22.88
03	الفلبين	1904.0	10.47	10311.0	15.72
04	أندونيسيا	1197.0	06.58	9321.0	14.21
05	المكسيك	886.6	04.87	6502.0	09.92
06	نيوزيلندا	792.0	04.35	5550.0	08.46
07	إيطاليا	772.0	04.24	5754.0	08.77
/	باقي دول العالم	1417.3	07.79	13098.1	19.97
	إجمالي العالم	**18193.5**	**100**	**65588.4**	**100**

***La Source*: World Energy Council, World Energy Resources 2013, P9.19-9.20**

V. إنتاج طاقة الكتلة الحيوية:

من خلال الجدول رقم (19.3) بلغ الإنتاج العالمي الفعلي للطاقة الكتلة الحيوية نهاية 2005 حوالي 183.4 تيراواط/ساعة، وهو موزع بين أربع مصادر للطاقة، إحتلت الكتلة الحيوية الصلبة حصة الأسد بنسبة قاربت ثلاث أرباع إنتاج العالم، وجاء في المرتبة الثانية كل من الغاز الحيوي والنفايات الصلبة بحصة 13.5 %، 12.4 % من إجمالي إنتاج العالم (على التوالي)، أما الكتلة الحيوية السائلة فقد مثلت نسبة ضئيلة من إجمالي الإنتاج العالمي.

جدول رقم (19.3): الإنتاج العالمي الفعلي لطاقة الكتلة الحيوية وفق تقديرات سنة 2005

	نوع المصدر:	تيراواط/ساعة (TWh)	(%)
01	الكتلة الحيوية الصلبة	134.9	73.56
02	الغاز الحيوي	24.8	13.52
03	الكتلة الحيوية السائلة	00.9	00.49
04	النفايات الصلبة	22.8	12.43
	إجمالي العالم	183.4	100

***La Source*: World Energy Council, World Energy Resources 2007, P335**

تأتي الولايات المتحدة الأمريكية في أول قائمة الدول من حيث حجم الطاقة المركبة من طاقة الكتلة الصلبة بإجمالي بلغ 7400 ميغاواط في عام 2011، أي بنسبة 30.3 % من إجمالي إنتاج العالم، كما إحتلت الولايات المتحدة الأمريكية المرتبة الأولى من حيث الإنتاج الفعلي بمقدار 56.3 تيراواط/ساعة في عام 2005، أي بنسبة 30.3 % من إجمالي إنتاج العالم، والجدول رقم (20.3) يبين ترتيب بعض دول العالم حسب نسبة إجمالي طاقة مركبة من طاقة الكتلة الحيوية.

جدول رقم (20.3): التوزيع الجغرافي للإنتاج العالمي لطاقة الكتلة الحيوية

	البلد	القدرة المركبة- سنة2011		الإنتاج الفعلي - سنة 2005	
		ميغاواط (MW)	(%)	تيراواط/ساعة (TWh)	(%)
01	الو.م.أ	7400	30.26	56.3	30.70
02	ألمانيا	2148	08.78	13.4	07.31
03	فيلندا	1910	07.81	08.9	04.85
04	بريطانيا	1667	06.82	08.5	04.63
05	كندا	1553	06.35	08.5	04.63
/	باقي دول العالم	9775	39.67	87.8	47.88
	إجمالي العالم	24453	100	183.4	100

***La Source*: World Energy Council, World Energy Resources 2007, P336**

أوابك، تقرير الأمين العام السنوي الأربعين لسنة 2013، ص194

ثالثا: الإنتاج الإجمالي العالمي للطاقة:

تشير التقديرات الإحصائيات للطاقة الصادر عن الوكالة الدولية للطاقة لسنة 2014 إلى إرتفاع الإنتاج العالمي للطاقة من 13202 مليون طن نفط مكافئ في نهاية عام 2011 إلى 13461 مليون طن نفط مكافئ في نهاية عام 2012، أي بإرتفاع قدره 259 مليون طن نفط مكافئ، وهو ما يمثل إرتفاع بسيطا بنسبة 02 %.

جدول رقم (21.3): تطور إجمالي الإنتاج العالمي للطاقة خلال الفترة (2005 – 2012)

الوحدة: مليون طن نفط مكافئ/سنة

السنوات	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
الإنتاج	11468	11796	11940	12369	12292	12789	13202	13461

***La Source*: International Energy Agency (iea), Key World Energy Statistics, (2014- 2007), P48**

أما بالنسبة للتوزيع الجغرافي لإنتاج الطاقة تحتل منطقة آسيا المحيط الهادي الصدارة بأكبر إنتاج في العالم بنسبة 32.7 %، تتصدره الصين كدولة في المرتبة الأول قاريا وعالميا بـــ 2525.28 مليون طن نفط مكافئ، أي بنسبة 18.8 % من إجمالي إنتاج العالم، وتأتي في المرتبة الثانية كل من قارة أمريكا وأوروبا الذي يمثل إنتاجها نسبة 24.22 %، 21.41 % من إجمالي إنتاج العالم (على التوالي)، ثم تليها منطقة الشرق الأوسط وإفريقيا بنسبة 13.4 %، 08.6 % من إجمالي إنتاج العالم (على التوالي).

جدول رقم (22.3): التوزيع الجغرافي لإجمالي الإنتاج العالمي للطاقة وفق تقديرات سنة 2012

المنطقة		مليون طن نفط مكافئ/سنة	(%) من إجمالي العالم
أمريكا	الو.م.أ	1806.48	13.42
	باقي الدول	1453.52	/
	المجموع	**3260.0**	**24.22**
أوروبا وأوراسيا	روسيا	1331.61	09.89
	باقي الدول	1510.39	/
	المجموع	**2842.0**	**21.41**
الشرق الأوسط	السعودية	625.00	04.64
	باقي الدول	1175.00	/
	المجموع	**1800.0**	**13.37**
آسيا المحيط الهادي	الصين	2525.28	18.76
	باقي الدول	1871.72	/
	المجموع	**4397.0**	**32.67**
إفريقيا	نيجيريا	271.71	02.02
	باقي الدول	890.29	/
	المجموع	**1162**	**08.63**
إجمالي العالم		**13461**	**100**

La Source: iea, Key World Energy Statistics, 2014, P48-56

المطلب الثاني: الإستهلاك العالمي لمصادر الطاقة

من خلال هذا المطلب سنحاول التعرض إلى الإستهلاك العالمي لمصادر الطاقة الناضبة والمتجددة.

أولا: الإستهلاك العالمي لمصادر الطاقة الناضبة:

I. إستهلاك الفحم:

جدول رقم (23.3): تطور الإستهلاك العالمي للفحم خلال الفترة (2005 – 2013)

الوحدة: مليون طن نفط مكافئ /سنة

السنوات	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
الإستهلاك	2926.3	3079.5	3204.2	3262.3	3239.0	3469.1	3630.3	3723.7	3826.6

La Source: BP statistical Review of World Energy, June 2014, P33

يمثل الفحم حليا أسرع وقود أحفوري نموا من حيث الإستهلاك، فقد سجل إستهلاكه قيمـــة 3826.6 مليون طن نفط مكافئ سنة 2013، أي بمعدل نمو 02.8 % مقارنة بسنة 2012. وتحتل منطقة آسيا المحـــيط الهادي الصدارة بأكبر استهلاك في العالم للفحم بنسبة تفوق 70 %، تتصدره الصين كدولة في المرتبـــة الأول في

المنطقة وفي العالم بـــ 1925.3 مليون برميل يوميا، أي بنسبة تفوق نصف إجمالي استهلاك العالم، وتأتي في المرتبة الثانية كل من أوروبا وأمريكا الشمالية الذي يمثل استهلاك كل واحد بنسبة 13.3 %، 12.8 % من إجمـــالي استهلاك العالم (على التوالي)، وتليها كل من إفريقيا وجنوب ووسط أمريكا والشرق الأوسط بإجمـــالي نســـبة استهلاك تقل عن 3.5 % من إجمالي استهلاك العالم.

جدول رقم (24.3): التوزيع الجغرافي للإستهلاك العالمي للفحم وفق تقديرات سنة 2013

المنطقة		مليون طن نفط مكافئ/سنة	(%) من إجمالي العالم
أمريكا الشمالية	الو.م.أ	455.7	11.91
	باقي الدول	32.7	/
	المجموع	**488.4**	**12.76**
جنوب ووسط أمريكا	البرازيل	13.7	00.36
	باقي الدول	15.5	/
	المجموع	**29.2**	**00.76**
أوروبا وأوراسيا	روسيا	93.5	02.44
	باقي الدول	415.2	/
	المجموع	**508.7**	**13.29**
الشرق الأوسط	إسرائيل	07.3	00.19
	باقي الدول	00.9	/
	المجموع	**08.2**	**00.21**
آسيا المحيط الهادي	الصين	1925.3	50.31
	باقي الدول	771.2	/
	المجموع	**2696.5**	**70.48**
إفريقيا	جنوب إفريقيا	88.2	02.30
	باقي الدول	7.4	/
	المجموع	**95.6**	**02.50**
إجمالي العالم		**3826.6**	**100**

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June 2014, P33**

II. إستهلاك البترول:

جدول رقم (25.3): تطور الإستهلاك العالمي للنفط الخام خلال الفترة (2005 – 2013)

السنوات	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ألف برميل /يوم	84389	85325	86754	86147	85111	87801	88934	89931	91331
مليون طن /سنة	3919.3	3959.3	4018.4	4000.2	3924.6	4040.2	4085.1	4138.9	4185.1

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June 2014, P09-11**

من خلال الإحصائيات المعروضة يتبين أن الإستهلاك النفط الخام إستمر في التزايد، أين بلغ سنة 2013 قيمة 91.3 مليون برميل يوميا، أي ما يعادل 4185.1 مليون طن نفط سنويا. وبالنسبة إلى توزيع إستهلاك النفط الخام على مختلف الأقاليم تجدر الإشارة إلى أن ثقل الإستهلاك للنفط بدأ ينتقل من الغرب نحو الشرق مع مطلع القرن الحالي، حيث إرتفعت الحصة الأسيوية مقارنة مع أمريكا الشمالية وأوروبا والتي بلغت نسبة تقارب 34%، أما بالنسبة إلى إستهلاك النفط الخام على مستوى الدول تحل الولايات المتحدة الأمريكية في المرتبة الأول عالميا بـــ 831 مليون طن نفط سنويا، أي بنسبة 19.9 % من إجمالي إستهلاك العالم.

جدول رقم (26.3): التوزيع الجغرافي للإستهلاك العالمي للنفط الخام وفق تقديرات سنة 2013

المنطقة		مليون طن /سنة	(%) من إجمالي العالم
أمريكا الشمالية	الو.م.أ	831.0	19.86
	باقي الدول	193.2	/
	المجموع	**1024.2**	**24.47**
جنوب ووسط أمريكا	البرازيل	132.7	03.17
	باقي الدول	178.9	/
	المجموع	**311.6**	**07.45**
أوروبا وأوراسيا	روسيا	153.1	03.66
	باقي الدول	725.5	/
	المجموع	**878.6**	**20.99**
الشرق الأوسط	السعودية	135.0	03.23
	باقي الدول	249.8	/
	المجموع	**384.8**	**09.20**
آسيا المحيط الهادي	الصين	507.4	12.12
	باقي الدول	907.6	/
	المجموع	**1415.0**	**33.81**
إفريقيا	مصر	35.7	00.85
	باقي الدول	135.2	/
	المجموع	**170.9**	**04.08**
إجمالي العالم		**4185.1**	**100**

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June 2014, P11**

III. إستهلاك الغاز الطبيعي:

جدول رقم (27.3): تطور الإستهلاك العالمي للغاز الطبيعي خلال الفترة (2005 – 2013)

السنوات	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
مليار $م^3$ /سنة	2764.3	2839.6	2954.4	3027.7	2957.4	3180.8	3233.0	3310.8	3347.6
مليون طن نفط مكافئ/سنة	2495.5	2563.1	2666.4	2732.5	2667.9	2868.2	2914.7	2986.3	3020.4

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June 2014, P23-25**

يشهد إستهلاك الغاز الطبيعي نموا معتبرا في السنوات الأخيرة، أين بلغ سنة 2013 قيمة 3347 مليار $م^3$، أي بمعدل نمو 01.1 % مقارنة بسنة 2012. وبالنسبة إلى توزيع إستهلاك النفط الخام على مختلف الأقاليم إحتلت أوروبا الصدارة بإستهلاك إجمالي سنوي قارب ثلث الإستهلاك العالمي، أما بالنسبة إلى إستهلاك الغاز الطبيعي على مستوى الدول تبقى الولايات المتحدة الأمريكية في المرتبة الأول عالميا بإستهلاك سنوي بلغ 3347 مليار $م^3$، أي بنسبة 22.2 % من إجمالي إستهلاك العالم، والجدول رقم (28.8) يوضح توزيع إستهلاك الغاز الطبيعي العالمي لسنة 2013.

جدول رقم (28.3): التوزيع الجغرافي للإستهلاك العالمي للغاز الطبيعي وفق تقديرات سنة 2013

المنطقة		مليون طن نفط مكافئ/سنة	(%) من إجمالي العالم
أمريكا الشمالية	الو.م.أ	671.0	22.22
	باقي الدول	167.6	/
	المجموع	**838.6**	**27.76**
جنوب ووسط أمريكا	الأرجنتين	43.2	01.43
	باقي الدول	108.6	/
	المجموع	**151.8**	**05.03**
أوروبا وأوراسيا	روسيا	372.1	12.32
	باقي الدول	586.2	/
	المجموع	**958.3**	**31.73**
الشرق الأوسط	إيران	146.0	04.83
	باقي الدول	239.5	/
	المجموع	**385.5**	**12.76**
آسيا المحيط الهادي	الصين	145.5	04.82
	باقي الدول	429.7	/
	المجموع	**575.2**	**19.04**
إفريقيا	مصر	46.3	01.53
	باقي الدول	64.7	/
	المجموع	**111.0**	**03.68**
إجمالي العالم		**3020.4**	**100**

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June 2014, P25**

IV. إستهلاك الطاقة النووية:

جدول رقم (29.3): تطور الإستهلاك العالمي للطاقة النووية خلال الفترة (2005 – 2013)

الوحدة: مليون طن نفط مكافئ /سنة

السنوات	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
الإستهلاك	626.4	634.9	621.7	619.4	614.0	626.2	600.7	559.9	563.2

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June 2014, P35**

إن الإستهلاك العالمي للطاقة النووية عرف الزيادة عما كان عليه الإستهلاك خلال السبعينيات القرن الماضي، أين بلغ سنة 2013 قيمة 563.2 مليون طن نفط مكافئ، مما يؤكد التوجه العالمي نحو طاقة بديلة للنفط بعد الأزمات التي شكلها الطلب على الطاقة. وتعد أوروبا أكبر مستهلك للطاقة النووية في العالم وتليها أمريكا الشمالية بنسبة 46.7 %، 37.9 % من إجمالي الاستهلاك العالمي (على التوالي)، وتأتي في المرتبة الثانية دول الباسفيك الذي يمثل إستهلاكها نسبة 13.8 % من إجمالي استهلاك العالم، ثم تأتي كل من قارة إفريقيا وأوروبا بإجمالي إستهلاك لا يتعدى نسبة 02 % من إجمالي إستهلاك العالم. أما بالنسبة لإستهلاك الطاقة النووية على مستوى الدول تحتل الولايات المتحدة الأمريكية الريادة عالميا بإستهلاك سنوي بلغ 187.9 مليون طن نفط مكافئ، أي بنسبة 33.4 % من إجمالي إستهلاك العالم، والجدول رقم (30.3) يوضح توزيع إستهلاك الطاقة النووية في العالم لسنة 2013.

جدول رقم (30.3): التوزيع الجغرافي للإستهلاك العالمي للطاقة النووية وفق تقديرات سنة 2013

المنطقة		مليون طن نفط مكافئ/سنة	(%) من إجمالي العالم
أمريكا الشمالية	الو.م.أ	187.9	33.36
	باقي الدول	25.8	/
	المجموع	**213.7**	**37.94**
جنوب ووسط أمريكا	البرازيل	03.3	00.59
	باقي الدول	01.4	/
	المجموع	**04.7**	**00.84**
أوروبا وأوراسيا	روسيا	95.9	17.03
	باقي الدول	167.1	/
	المجموع	**263.0**	**46.70**
الشرق الأوسط	إيران	00.9	00.16
	باقي الدول	0	/
	المجموع	**00.9**	**00.16**
آسيا المحيط الهادي	كورية الجنوبية	31.4	05.58
	باقي الدول	46.4	/
	المجموع	**77.8**	**13.81**
إفريقيا	جنوب إفريقيا	03.1	00.55
	باقي الدول	0	/
	المجموع	**03.1**	**00.55**
إجمالي العالم		**563.2**	**100**

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June 2014, P35**

ثانيا: الإستهلاك العالمي لمصادر الطاقة المتجددة:

I. إستهلاك الطاقة المائية:

جدول رقم (31.3): تطور الإستهلاك العالمي للطاقة المائية خلال الفترة (2005 – 2013)

الوحدة: مليون طن نفط مكافئ /سنة

السنوات	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
الإستهلاك	661.8	688.7	700.3	728.1	737.8	783.9	795.8	833.6	855.8

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June 2014, P36**

تشير البيانات الإحصائية إلى أن الإستهلاك العالمي للطاقة المائية في تزايد حيث بلغ الإستهلاك السنوي نهاية 2013 حوالي 855.8 مليون طن نفط مكافئ. أي بمعدل نمو 02.7 % مقارنة بسنة 2012، وبالنسبة إلى توزيع إستهلاك الطاقة المائية على مختلف الأقاليم، إحتلت منطقة الباسفيك الصدارة بإستهلاك إجمالي سنوي قارب 37 % من إجمالي الإستهلاك العالمي، حيث جاءت الصين في المرتبة الأولى بين الدول التي تعتمد على المصادر المائية حيث بلغ بها إجمالي إستهلاك الطاقة المائية حوالي 206.3 مليون طن نفط مكافئ، أي بنسبة تقارب ربع الإستهلاك العالمي، والجدول رقم (32.3) يبين توزيع إستهلاك الطاقة المائية في العالم لسنة 2013.

جدول رقم (32.3): التوزيع الجغرافي للإستهلاك العالمي للطاقة المائية وفق تقديرات سنة 2013

المنطقة		مليون طن نفط مكافئ/سنة	(%) من إجمالي العالم
أمريكا الشمالية	الو.م.أ	61.5	07.19
	باقي الدول	94.8	/
	المجموع	**156.3**	**18.26**
جنوب ووسط أمريكا	البرازيل	87.2	10.19
	باقي الدول	71.1	/
	المجموع	**158.1**	**18.48**
أوروبا وأوراسيا	روسيا	41.0	04.79
	باقي الدول	160.3	/
	المجموع	**201.3**	**23.52**
الشرق الأوسط	إيران	03.4	0.40
	باقي الدول	02.3	/
	المجموع	**05.7**	**0.67**
آسيا المحيط الهادي	الصين	206.3	24.11
	باقي الدول	102.4	/
	المجموع	**308.7**	**36.07**
إفريقيا	مصر	02.9	0.34
	باقي الدول	22.8	/
	المجموع	**25.7**	**03.00**
إجمالي العالم		**855.8**	**100**

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June 2014, P36**

II. إستهلاك باقي مصادر الطاقة المتجددة (الطاقة الشمسية، الرياح، الحرارة الجوفية، الكتلة الحيوية):

جدول رقم (33.3): تطور الإستهلاك العالمي للطاقة الشمسية، الرياح، الحرارة الجوفية، الكتلة الحيوية خلال الفترة (2005 – 2013)

الوحدة: مليون طن نفط مكافئ /سنة

السنوات	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
الإستهلاك	85.1	95.3	108.4	123.7	142.5	168.0	204.9	240.8	279.3

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June 2014, P38**

إرتفع إجمالي الإستهلاك السنوي العالمي للطاقة المتجددة (بإستثناء الطاقة المائية)، حيث بلغ نهاية 2013 حوالي 279.3 مليون طن نفط مكافئ. أي بمعدل نمو يقارب 16 % مقارنة بسنة 2012، وبالنسبة إلى توزيع إستهلاك الطاقة المتجددة (بإستثناء المائية) على مختلف الأقاليم، إحتلت منطقة أوروبا الصدارة بإستهلاك إجمالي سنوي قيمته 41.4 % من إجمالي الإستهلاك العالمي، أما بالنسبة لإستهلاك الطاقة المتجددة (بإستثناء الطاقة المائية) على مستوى الدول تحتل الولايات المتحدة الأمريكية عالميا بإستهلاك سنوي بلغ 58.6 مليون طن نفط مكافئ، أي ما يقارب ربع إجمالي إستهلاك العالم، والجدول رقم (34.3) يبين توزيع إستهلاك الطاقة المتجددة (بإستثناء الطاقة المائية) في العالم لسنة 2013.

جدول رقم (34.3): التوزيع الجغرافي للإستهلاك العالمي للطاقة الشمسية، الرياح، الحرارة الجوفية، الكتلة الحيوية وفق تقديرات سنة 2013

المنطقة		مليون طن نفط مكافئ/سنة	(%) من إجمالي العالم
أمريكا الشمالية	الو.م.أ	58.6	20.98
	باقي الدول	94.8	/
	المجموع	**65.4**	**23.42**
جنوب ووسط أمريكا	البرازيل	13.2	04.73
	باقي الدول	71.1	/
	المجموع	**18.3**	**06.55**
أوروبا وأوراسيا	ألمانيا	29.7	10.63
	باقي الدول	160.3	/
	المجموع	**115.5**	**41.35**
الشرق الأوسط	إيران	00.1	00.04
	باقي الدول	00.1	/
	المجموع	**00.2**	**00.07**
آسيا المحيط الهادي	الصين	42.9	15.36
	باقي الدول	102.4	/
	المجموع	**78.2**	**28.00**
إفريقيا	مصر	00.4	00.43
	باقي الدول	22.8	/
	المجموع	**01.7**	**00.61**
إجمالي العالم		**279.3**	**100**

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June 2014, P38**

ثالثا: الإستهلاك الإجمالي العالمي للطاقة:

تشير التقديرات الإحصائيات للطاقة الصادر عن الوكالة الدولية للطاقة لسنة 2014 إلى إرتفاع إجمالي الإستهلاك العالمي للطاقة من 12483.2 مليون طن نفط مكافئ نهاية عام 2012 إلى 12730.4 مليون طن نفط مكافئ نهاية عام 2013، وهو ما يمثل إرتفاع بسيطا بنسبة قدرها 2 %.

جدول رقم (35.3): تطور إجمالي الإستهلاك العالمي للطاقة خلال الفترة (2005 – 2013)

الوحدة: مليون طن نفط مكافئ /سنة

السنوات	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
الإستهلاك	10714.4	11020.8	11319.5	11466.2	11325.9	11955.6	12231.5	12483.2	12730.4

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June 2014, P40**

أما بالنسبة للتوزيع الجغرافي لإستهلاك الطاقة تحتل منطقة آسيا المحيط الهادي الصدارة بأكبر إستهلاك في العالم بنسبة 40.47 %، تتصدره الصين كدولة في المرتبة الأول قاريا وعالميا بـــ 2852.4 مليون طن نفط مكافئ، أي بنسبة 22.4 % من إجمالي إستهلاك العالم، وتأتي في المرتبة الثانية كل من قارة أوروبا وأمريكا الشمالية الذي يفوق إستهلاك كل واحد منهما خمس إستهلاك العالم، ثم تليها منطقة الشرق الأوسط وجنوب ووسط أمريكا وإفريقيا بإجمالي إستهلاك لا يتعدى 15 % من الإستهلاك العالمي.

جدول رقم (36.3): التوزيع الجغرافي لإجمالي الإستهلاك العالمي للطاقة وفق تقديرات سنة 2013

المنطقة		مليون طن نفط مكافئ/سنة	(%) من إجمالي العالم
أمريكا الشمالية	الو.م.أ	2265.8	17.80
	باقي الدول	520.9	/
	المجموع	**2786.7**	**21.89**
جنوب ووسط أمريكا	البرازيل	284.0	02.23
	باقي الدول	389.5	/
	المجموع	**673.5**	**05.29**
أوروبا وأوراسيا	روسيا	699.0	05.49
	باقي الدول	2225.4	/
	المجموع	**2925.3**	**22.98**
الشرق الأوسط	إيران	243.9	01.92
	باقي الدول	541.4	/
	المجموع	**785.3**	**06.17**
آسيا المحيط الهادي	الصين	2852.4	22.41
	باقي الدول	2299.1	/
	المجموع	**5151.5**	**40.47**
إفريقيا	جنوب إفريقيا	122.4	00.96
	باقي الدول	285.7	/
	المجموع	**408.1**	**03.20**
إجمالي العالم		**12730.4**	**100**

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June 2014, P40**

من خلال الجدول رقم (37.3) الذي يمثل توزيع إستهلاك الطاقة حسب مساهمة مصدر الوقود لسنة 2013، يتضح أن البترول يحتل الصدارة من حيث إجمالي الاستهلاك بنسبة 32.9 %، ويليه الفحم بنسبة لا تقل شئنا عن إستهلاك البترول، ثم يأتي الغاز الطبيعي بنسبة 23.7 % من إجمالي إستهلاك العالم، وفي الأخير يأتي كل من إستهلاك الطاقة المائية والطاقة النووية بمساهمة ضعيفة من إجمالي الإستهلاك العالمي. كما يوضح لنا الجدول أن المصادر المتجددة مساهمتها ضعيفة من إجمالي إستهلاك الطاقة في العالم بنسبة 08.9 %، مقارنة بالمصادر التقليدية والتي تساهم بنسبة 91.1 % من إجمالي إستهلاك العالم للطاقة.

جدول رقم (37.3): توزيع إجمالي الإستهلاك العالمي للطاقة حسب مساهمة مصدر الوقود لسنة 2013

وفق المصدر:		مليون طن نفط مكافئ/سنة	(%) من إجمالي إستهلاك الطاقة
المصادر التقليدية	الفحم	3826.6	30.06
	النفط الخام	4185.1	32.87
	الغاز الطبيعي	3020.4	23.73
	الطاقة النووية	563.2	04.42
	المجموع	**11595.3**	**91.08**
المصادر المتجددة	الطاقة المائية	855.8	06.72
	باقي المصادر المتجددة*	279.3	02.20
	المجموع	**1135.1**	**08.92**
إجمالي إستهلاك الطاقة في العالم		**12730.4**	**100**

* **تشمل: الطاقة الشمسية، الرياح، الحرارة الجوفية، الكتلة الحيوية**

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June 2014, P41**

المطلب الثالث: إقتصاديات إستغلال الطاقة الكهربائية العالمية

أولا: التوليد العالمي للطاقة الكهربائية:

جدول رقم (38.3): تطور إجمالي التوليد العالمي للطاقة الكهربائية خلال الفترة (2005 – 2012)

الوحدة: تيراواط/ساعة- TWh

السنوات	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
توليد الكهرباء	18235	18930	19771	20181	20055	21431	22126	22668

La Source: iea, Key World Energy Statistics, (2014, 2013, 2012, 2011, 2010, 2009, 2008, 2007), P27

وفق تقديرات سنة 2012 إرتفع إجمالي التوليد العالمي للطاقة الكهربائية بنسبة 24.3 % مقارنة بما كان عليه في سنة 2005 ليصل هذا الإجمالي إلى 22668 تيراواط/ساعة. ويحتل الفحم الصدارة من حيث أنه المصدر رقم واحد مساهمة في عملية التوليد بنسبة 40.4 %، تتصدره الصين في المرتبة الأول عالميا كأكبر بلد يعتمد على الفحم في توليد الطاقة الكهربائية بإنتاج نسبته 16.7 % من إجمالي التوليد العالمي؛ ويأتي في المرتبة الثانية الغـــاز الطبيعي بنسبة 22.5 % من إجمالي توليد الطاقة الكهربائية في العالم، تتصدره الولايات المتحدة الأمريكية بإنتاج نسبته 05.6 % من إجمالي التوليد العالمي؛ وجاء في المرتبة الثالثة الطاقة المائية بنسبة 16.57 % من إجمالي توليد الطاقة الكهربائية في العالم، تتصدره الصين بإنتاج قدره 03.9 % من إجمالي التوليد العالمي؛ وحلت الطاقة النووية في المرتبة الرابعة بنسبة 10.9 % من إجمالي توليد الطاقة الكهربائية في العالم، تتصدره الولايات المتحدة الأمريكية بإنتاج قدره 03.5 % من إجمالي التوليد العالمياً أما باقي مصادر الطاقة فكانت مساهمتها محدودة في عملية توليد الطاقة الكهربائية. كما يمكن الإشارة إلى أن المصادر التقليدية مساهمتها في عملية توليد الطاقة الكهربائية تقـــدر بنسبة 78.8 %، أما المصادر المتجددة فساهمت بنسبة 21.2 % من إجمالي توليد الطاقة الكهربائية في العالم.

جدول رقم (39.3): التوزيع الجغرافي للتوليد العالمي للطاقة الكهربائية حسب مساهمة مصدر الوقود المستهلك لسنة 2012

	المنطقة وفق المصدر:		تيراواط/ساعة - TWh	(%) من إجمالي الطاقة
المصادر التقليدية	الفحم	الصين	3785	16.70
		باقي الدول	5383	/
		المجموع	**9168**	**40.44**
	النفط الخام	اليابان	181	00.80
		باقي الدول	947	/
		المجموع	**1128**	**04.98**
	الغاز الطبيعي	الو.م.أ	1265	05.58
		باقي الدول	3835	/
		المجموع	**5100**	**22.50**
	الطاقة النووية	الو.م.أ	801	03.53
		باقي الدول	1660	/
		المجموع	**2461**	**10.86**
	إجمالي التوليد من مصادر تقليدية		**17857**	**78.78**
المصادر المتجددة	الطاقة المائية	الصين	872	03.85
		باقي الدول	2884	/
		المجموع	**3756**	**16.57**
	باقي المصادر*	المجموع	**1055**	**04.65**
	إجمالي التوليد من مصادر متجددة		**4811**	**21.22**
إجمالي توليد الطاقة الكهربائية في العالم			**22668**	**100**

* تشمل: الطاقة الشمسية، الرياح، الحرارة الجوفية، الكتلة الحيوية

La Source: BP statistical Review of World Energy, June 2014, P17-27

ثانيا: الإستهلاك العالمي للطاقة الكهربائية:

جدول رقم (40.3): تطور إجمالي الإستهلاك العالمي للطاقة الكهربائية خلال الفترة (2005 – 2012)

الوحدة: تيراواط/ساعة- TWh

السنوات	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
إستهلاك الكهرباء	16695	17377	18187	18603	18456	19738	20407	20915

La Source: iea, Key World Energy Statistics, (2014, 2013, 2012, 2011, 2010, 2009, 2008, 2007), P48

حسب تقديرات سنة 2012 إرتفع إجمالي الإستهلاك العالمي للطاقة الكهربائية بنسبة 25.3 % مقارنة بما كان عليه في سنة 2005 ليصل هذا الإجمالي إلى 20915 تيراواط/ساعة. أما بالنسبة إلى توزيع إستهلاك الطاقة الكهربائية على مختلف الأقاليم، إحتلت منطقة آسيا المحيط الهادي الصدارة بإستهلاك إجمالي سنوي قيمته 41.1 % من إجمالي الإستهلاك العالمي للطاقة الكهربائية، تتصدره الصين في المرتبة الأول قاريا وعالميا بإستهلاك بلغ 4737 مليون طن نفط مكافئ، أي بنسبة 22.65 % من إجمالي إستهلاك الطاقة الكهربائية العالمية، وتأتي في المرتبة الثانية كل من قارة أمريكا وأوروبا بنسبة 28.2 %، 23.6 % من إجمالي الإستهلاك العالمي (على التوالي)، ثم تليها منطقة الشرق الأوسط وإفريقيا بإجمالي إستهلاك لا يتعدى 8 % من الإستهلاك العالمي للطاقة الكهربائية، والجدول رقم (41.3) يبين توزيع إستهلاك الطاقة الكهربائية في العالم لسنة 2012.

جدول رقم (41.3): التوزيع الجغرافي للإستهلاك العالمي للطاقة الكهربائية وفق تقديرات سنة 2012

المنطقة		تيراواط/ساعة- TWh	(%) من إجمالي العالم
أمريكا	الو.م.أ	4069.06	19.46
	باقي الدول	1833.50	/
	المجموع	**5902.56**	**28.22**
أوروبا وأوراسيا	روسيا	947.59	04.53
	باقي الدول	3985.08	/
	المجموع	**4932.67**	**23.58**
الشرق الأوسط	السعودية	247.90	01.19
	باقي الدول	598.97	/
	المجموع	**846.87**	**04.05**
آسيا المحيط الهادي	الصين	4737.00	22.65
	باقي الدول	3854.90	/
	المجموع	**8591.90**	**41.08**
إفريقيا	جنوب إفريقيا	230.54	01.10
	باقي الدول	410.46	/
	المجموع	**641.00**	**03.07**
إجمالي العالم		**20915**	**100**

La Source: BP statistical Review of World Energy, June 2014, P48-56

المبحث الثاني: إقتصاديات إستغلال مصادر الطاقة في الجزائر

جاء هذا المبحث بعنوان واقع إقتصاديات إستغلال مصادر الطاقة في الجزائر، حيث تم تقسيمه إلى ثلاث أجزاء رئيسية، تضمن المحور الأول إنتاج الجزائر لمصادر الطاقة، أما المحور الثاني فإنطوى على إستهلاك تلك المصادر، وفي الأخير إستعرضنا مطلب سوف نشير فيه إلى إقتصاديات إستغلال الطاقة الكهربائية في الجزائر.

المطلب الأول: الإنتاج الجزائري لمصادر الطاقة

أولا: إنتاج الجزائر لمصادر الطاقة الناضبة:

I. إنتاج الفحم:

بلغ إجمالي إنتاج الجزائر للفحم 15000 طن سنة 2011، إذ يمثل نسبة 0.0002 % من إجمالي الإنتاج العالمي، وهي نسبة ضعيفة جدا ولا يعدوا إنتاجا، وهذا نتيجة لإعتماد الجزائر على إنتاج النفط الخام والغاز الطبيعي لإحتياطياتها الهائلة مقارنة بإحتياط الفحم.

جدول رقم (42.3): مكانة إنتاج الفحم الجزائري من إجمالي الإنتاج العالمي لسنة 2011

البلد	مليون طن/سنة	(%) من العالم
الجزائر	00.015	00.0002
إجمالي العالم	7686.9	100

المصدر: صندوق النقد العربي، التقرير الإقتصادي العربي الموحد لسنة 2012، 361.

II إنتاج البترول:

جدول رقم (43.3): تطور إنتاج النفط الخام الجزائري خلال الفترة (2005 – 2012)

الوحدة: ألف برميل/يوم

السنوات	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
الإنتاج	1990	1979	1992	1969	1775	1689	1642	1537

La Source: OAPEC, Annual Statistical, 2013, P 28
OAPEC, Annual Statistical, 2010, P 19
BP statistical Review of World Energy, June 2014, P08

تراجعت حصة الجزائر في إنتاج النفط الخام لعام 2012 بنسبة 22.8 % عما كانت عليه في سنة 2007، حيث بلغت الكميات المنتجة عام 2007 حوالي 2 مليون برميل يوميا، بينما تدهورت إلى حوالي 1.5 مليون برميل يوميا في عام 2012، ومن أهم أسباب هذا الانخفاض الواضح هو بداية نضوب النفط بالدرجة الأولى، إضافة الى الأزمة إقتصادية العالمية التي إمتد آثرها إلى سوق الطاقة، كما تجدر الإشارة إلى أن الجزائر تأتي في المرتبة الرابع عشر عالميا من حيث الإنتاج والتي تمثل نسبة 1.8 %.

جدول رقم (44.3): مكانة إنتاج النفط الخام الجزائري من إجمالي الإنتاج العالمي لسنة 2012

البلد	ألف برميل/يوم	(%) من العالم
الجزائر	1537	01.77
إجمالي العالم	86754	100

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June 2014, P08**

III. إنتاج الغاز الطبيعي:

جدول رقم (45.3): تطور إنتاج الغاز الطبيعي الجزائري خلال الفترة (2005 – 2012)

الوحدة: مليار م^3/ سنة

السنوات	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
الإنتاج	89.2	89.2	84.8	103.8	82.6	83.8	82.6	85.7

***La Source*: OAPEC, Annual Statistical, 2013, P 34**

OAPEC, Annual Statistical, 2010, P 22

نلاحظ من خلال الجدول السابق أن إنتاج الجزائر من الغاز الطبيعي مستقرا نوعا ما في الفترة الأخيرة، لكن مقارنة بفترة الثمانينيات والتسعينيات فهناك توجه واضح نحو تصنيع الغاز، حيث بلغ إجمالي الإنتاج السنوي للجزائر عام 1994 حوالي 51.6 مليار م^3، ليبلغ عام 2012 حوالي 85.7 مليار م^3، كما يتضح من خلال الجدول إخفاض في إنتاج الغاز الطبيعي لعام 2007 ويمكن تفسير سبب الإنخفاض للأزمة الجزائرية الإسبانية، حيث يعود أصل الخلاف إلى مطالبة الجانب الجزائري بمراجعة أسعار الغاز في حدود دولار واحد لكل 27 م^3 وضرورة ربط أسعار الغاز بالبترول وهو ما رفضه الجانب الإسباني. كما تجدر الإشارة إلى أن الجزائر تأتي في المرتبة التاسعة عالميا بإنتاج سنوي نسبة 2.6 % من إجمالي الإنتاج العالمي.

جدول رقم (46.3): مكانة إنتاج الغاز الطبيعي الجزائري من إجمالي الإنتاج العالمي لسنة 2012

البلد	مليار م^3/سنة	(%) من العالم
الجزائر	85.7	02.55
إجمالي العالم	3369.9	100

***La Source*: OAPEC, Annual Statistical, 2013, P 34**

BP statistical Review of World Energy, June 2014, P22

IV. إنتاج الطاقة النووية:

رغم توفر المادة الأولية لإنتاج الطاقة النووية وهي خامات اليورانيوم في الجزائر، إلا أن عملية الإنتاج تبقى معدومة، وهذا راجع لشروط العديدة الواجب توفرها لإنشاء المشروع النووي والتي منها: تكنولوجيا تصنيع الوقود النووي، طبيعة رأس المال وحجمه، الإحتكارات النظرية والعملية، الخبرات وتطويرها، تحقيق الحد الأدنى من درجة الأمان على أصعدة حماية البيئة والعاملين في الموقع، القدرة على تملك العلم والتكنولوجيا والقدرة على الحد من التلوث الناجم عن هذه الصناعة، فضلا عن آراء الشعوب[1].

[1]- أيوب عيسى أبودية، **الطاقة النووية ... ما بعد فوكوشيما!**، المكتبة الوطنية، عمان، الأردن، 2011، ص 28.

ثانيا: إنتاج الجزائر لمصادر الطاقة المتجددة:

I. إنتاج الطاقة الشمسية:

تقع الجزائر في الحزام الشمسي، حيث يصل عدد الأيام المشمسة إلى حوالي 330 يوم في السنة وهي معدلات ممتازة وقابلة للإستخدام بشكل فعال مع التقنيات الشمسية المتوفرة حاليا، إلا أن إجمالي إنتاج الطاقة الشمسية في الجزائر مازال لم يرتقي للحد المأمول، حيث لم تجاوز إجمالي الطاقات الفوتوفولطية التراكمية المركبة عام 2005 قيمة 3 ميغاواط، أي بنسبة لا تتعددى 0.1 % من إجمالي الإنتاج العالمي. أما بالنسبة لإجمالي الإنتاج الفعلي في الجزائر فقد بلغ 3 جيغاواط/ساعة، أي بنسبة تفوق 0.1 % من إجمالي الإنتاج العالمي.

جدول رقم (47.3): مكانة إنتاج الطاقة الشمسية في الجزائر من إجمالي الإنتاج العالمي لسنة 2005

البلد	القدرة المركبة		الإنتاج الفعلي	
	ميغاواط (MW)	(%)	جيغاواط/ساعة (GWh)	(%)
الجزائر	02.8	00.08	03	00.12
إجمالي العالم	3538.2	100	2538.2	100

La Source: World Energy Council, World Energy Resources 2007, P394-395

II.إنتاج طاقة الرياح:

من المعطيات المتوفرة لدينا يتضح ضعف ومحدودية مساهمة الإنتاج الجزائري للطاقات المركبة، وكذا الإنتاج الفعلي لطاقة الرياح، حيث بلغ إجمالي إنتاج الطاقات المركبة عام 2005 حوالي 0.01 ميغاواط، وهي نسبة تكاد لا تذكر مقارنة بالإنتاج العالمي. ونفس الشيء بالنسبة الإنتاج الفعلي لطاقة الرياح في الجزائر، حيث قدر عام 2011 بـــ 2 جيغاواط/ساعة، أي بنسبة 0.002 % من إجمالي الإنتاج العالمي.

جدول رقم (48.3): مكانة إنتاج طاقة الرياح في الجزائر من إجمالي الإنتاج العالمي

البلد	القدرة المركبة 2011		الإنتاج الفعلي 2005	
	ميغاواط (MW)	(%)	جيغاواط/ساعة (GWh)	(%)
الجزائر	00.1	0	02	0.002
إجمالي العالم	238049	100	105629	100

La Source: World Energy Council, World Energy Resources 2013, P10.20- 10.21

World Energy Council, World Energy Resources 2007, P487-489

III. إنتاج الطاقة المائية:

تعتبر الطاقة المائية أكثر المصادر المتجددة إنتاجا للطاقة، لكن تبقى مساهمتها محدودة مقارنة بالمصادر التقليدية، حيث يقدر إجمالي الطاقات المركبة من مصادر مائية في الجزائر عام 2011 حوالي 278 ميغاواط، أي بنسبة 0.03 % من إجمالي الإنتاج العالمي. أما بالنسبة للإنتاج الفعلي فقد بلغ 560 جيغاواط/ساعة عام 2008، بنسبة لا تتجاوز 0.02 % من إجمالي الإنتاج العالمي.

جدول رقم (49.3): مكانة إنتاج الطاقة المائية في الجزائر من إجمالي الإنتاج العالمي

البلد	القدرة المركبة 2011		الإنتاج الفعلي 2008	
	ميغاواط (MW)	(%)	جيغاواط/ساعة (GWh)	(%)
الجزائر	278	00.03	560	0.017
إجمالي العالم	238049	100	3193802	100

***La Source*: World Energy Council, World Energy Resources 2013, PP 5.9- 5.12**

World Energy Council, World Energy Resources 2010, PP 301-307

IV. إنتاج طاقة الحرارة الأرضية:

لا تزال مصادر الحرارة الجوفية المكتشفة في الجزائر محدودة، كما أن عمليات البحث الجيولوجي لم تستكمل بعد، ومع ذلك فإن هناك إمكانيات محدودة لم يتم استغلالها حتى الآن[1].

V. إنتاج طاقة الكتلة الحيوية:

تستخدم بشكل بدائي في مجال الطبخ والتدفئة، وخاصة في المناطق النائية، إلا أن هذه المصادر محدودة نسبيا نظرا لطبيعة معظم الأراضي شبه الجافة، وتعتبر المخلفات الزراعية والحيوانات المصدر الرئيسي للكتلة الحيوية[2].

ثالثا: الإنتاج الإجمالي للطاقة الجزائر:

جدول رقم (50.3): تطور إجمالي إنتاج الطاقة في الجزائر خلال الفترة (2005 – 2012)

الوحدة: ألف برميل نفط مكافئ /يوم

السنوات	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
الإنتاج	4351.9	4404.7	4328.8	4471.3	3368.1	3293.6	3212.8	3271.5

***La Source*: OAPEC, Annual Statistical, 2013, P 24**

OAPEC, Annual Statistical, 2010, P 17

تشير تقديرات منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول لسنة 2012 إلى إرتفاع الإنتاج الجزائري للطاقة من 3.21 مليون برميل نفط مكافئ يوميا في عام 2011 إلى 3.27 مليون برميل نفط مكافئ يوميا في عام 2012، أي بإرتفاع يقارب 60 ألف برميل، وهو ما يمثل إرتفاع بنسبة تقارب 2 %. كما تجدر الإشارة إلى المكانة التي يحتلها إنتاج الجزائر في ميزان الطاقة العالمي، إذ يمثل نسبة تفوق 1.2 % من إجمالي إنتاج العالم.

جدول رقم (51.3): مكانة إجمالي إنتاج الطاقة في الجزائر من إجمالي الإنتاج العالمي لسنة 2012

البلد	ألف برميل نفط مكافئ /يوم*	(%) من العالم
الجزائر	3271.5	01.21
إجمالي العالم	270326.4	100

* 1 طن/سنة = 0.02008 برميل/يوم

***La Source*: OAPEC, Annual Statistical, 2013, P 34**

iea, Key World Energy Statistics, 2014, P48

[1]- **أوابك**، تقرير الأمين العام السنوي الأربعين لسنة 2013، ص170.

[2]- نفس المرجع السابق، ص172.

المطلب الثاني: الإستهلاك الجزائري لمصادر الطاقة

أولا: إستهلاك الجزائر لمصادر الطاقة الناضبة:

I. إستهلاك الفحم:

جدول رقم (52.3): تطور إستهلاك الفحم الجزائري خلال الفترة (2005 – 2012)

الوحدة: ألف برميل نفط مكافئ /سنة

السنوات	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
الإستهلاك	08.4	15.1	14.6	14.6	08.2	06.8	06.8	06.8

La Source: OAPEC, Annual Statistical, 2013, P 72

OAPEC, Annual Statistical, 2010, P 45

بلغ إجمالي إستهلاك الجزائر للفحم في سنة 2012 حوالي 6.8 ألف برميل مكافئ نفط يوميا، وهو إستهلاك ضعيف ومحدود، إذ يمثل نسبة 0.01 % من إجمالي الإستهلاك العالمي للفحم، وهذا نتيجة لإعتماد الجزائر على إستهلاك النفط الخام والغاز الطبيعي لإحتياطياتها الهائلة مقارنة بإحتياط الفحم.

جدول رقم (53.3): مكانة إستهلاك الفحم الجزائري من إجمالي الإستهلاك العالمي لسنة 2012

البلد	ألف برميل نفط مكافئ /يوم*	(%) من العالم
الجزائر	06.8	0.010
إجمالي العالم	74780	100

* 1 طن/سنة = 0.02008 برميل/يوم

La Source: OAPEC, Annual Statistical, 2013, P 72

BP statistical Review of World Energy, June 2014, P33

II. إستهلاك البترول:

جدول رقم (54.3): تطور إستهلاك النفط الخام الجزائري خلال الفترة (2005 – 2012)

الوحدة: ألف برميل نفط مكافئ /يوم

السنوات	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
الإستهلاك	304.7	323.6	331.6	309.5	336.7	363.8	369.3	408.6

La Source: OAPEC, Annual Statistical, 2013, P 66

OAPEC, Annual Statistical, 2010, P 42

في سنة 2012 إرتفع معدل إستهلاك النفط الخام الجزائري بنسبة 10.6 %، حيث بلغ سنة 2011 حوالي 369.3 ألف برميل يوميا، بينما وصلت إلى حوالي 408.6 ألف برميل يوميا سنة 2012. كما تجدر الإشارة لمحدودية الإستهلاك الجزائري للنفط الخام مقارنة بالكميات المنتجة الموجه أغلبها للتصدير، حيث يمثل الإستهلاك الجزائري نسبة تقل عن 0.5 % من إجمالي الإستهلاك العالمي.

جدول رقم (55.3): مكانة إستهلاك النفط الخام الجزائري من إجمالي الإستهلاك العالمي لسنة 2012

البلد	ألف برميل نفط مكافئ /يوم*	(%) من العالم
الجزائر	408.6	00.45
إجمالي العالم	89931	100

La Source: OAPEC, Annual Statistical, 2013, P 66

BP statistical Review of World Energy, June 2014, P09

III. إستهلاك الغاز الطبيعي:

جدول رقم (56.3): تطور إستهلاك الغاز الطبيعي الجزائري خلال الفترة (2005 – 2012)

الوحدة: ألف برميل نفط مكافئ /يوم

السنوات	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
الإستهلاك	430.0	450.0	470.0	280.0	469.4	455.2	512.0	572.4

La Source: OAPEC, Annual Statistical, 2013, P 68

La Source: OAPEC, Annual Statistical, 2013, P 43

بلغ إجمالي الإستهلاك السنوي للغاز الطبيعي من قبل الجزائر عام 2012 حوالي 572.4 ألف برميل نفط مكافئ يوميا، ويتضح أنه في تزايد مستمر بمعدل نمو 11.8 % بين عامي 2011 و2012. كما تجدر الإشارة إلى أن الاستهلاك الجزائري للغاز الطبيعي يقدر بنسبة تقل عن 1 % من إجمالي الإستهلاك العالم.

جدول رقم (57.3): مكانة إستهلاك الغاز الطبيعي الجزائري من إجمالي الإستهلاك العالمي لسنة 2012

البلد	ألف برميل نفط مكافئ /يوم*	(%) من العالم
الجزائر	572.4	00.94
إجمالي العالم	60579.9	100

* 1 طن/سنة = 0.02008 برميل/يوم

La Source: OAPEC, Annual Statistical, 2013, P 68

BP statistical Review of World Energy, June 2014, P24

IV. إستهلاك الطاقة النووية:

ما ينطبق على إنتاج الطاقة النووية في المنطقة العربية، فهو كذلك بالنسبة للاستهلاك العربي للطاقة النووية، بمعنى أنه يبقى معدوم إلى يومنا هذا[1].

ثانيا: إستهلاك الجزائر لمصادر الطاقة المتجددة

جدول رقم (58.3): تطور إجمالي إستهلاك الطاقة المتجددة* في الجزائر للفترة (2005 – 2012)

الوحدة: ألف برميل نفط مكافئ /يوم

السنوات	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
الإستهلاك	08	08	0.2	1.2	0.2	0.1	0.6	0.7

* تشمل: الطاقة الشمسية، الرياح، المائية.

La Source: OAPEC, Annual Statistical, 2013, PP 64-72

OAPEC, Annual Statistical, 20110, PP 41-45

[1]- *World Energy Council, **World Energy Resources 2013**, P4.09- 4.10.*

حسب البيانات المعروضة يتبين أن معدل الإستهلاك الجزائري لمصادر الطاقة المتجددة في إستقرار، حيث بلغ سنة 2012 حوالي 600 برميل نفط مكافئ يوميا، وهي إشارة إلى محدودية الإستهلاك الجزائري للمصادر المتجددة مقارنة بالمصادر التقليدية من جهة، وإلى محدودية الإستهلاك الجزائري للطاقة المتجددة مقارنة بالإستهلاك العالمي من جهة آخرى، حيث لا تعدى نسبة 0.003 %.

جدول رقم (59.3): مكانة إجمالي إستهلاك الطاقة المتجددة* في الجزائر من إجمالي الإستهلاك العالمي لسنة 2012

البلد	ألف برميل نفط مكافئ /يوم*	(%) من العالم
الجزائر	00.6	0.003
إجمالي العالم	22795.3	100

* تشمل: الطاقة الشمسية، الرياح، المائية.

** 1 طن/سنة = 0.02008 برميل/يوم

***La Source*: OAPEC, Annual Statistical, 2013, PP 64-72**

BP statistical Review of World Energy, June 2014, P40

ثالثا: الإستهلاك الإجمالي للطاقة في الجزائر

جدول رقم (60.3): تطور إجمالي إستهلاك الطاقة في الجزائر للفترة (2005 – 2012)

الوحدة: ألف برميل نفط مكافئ /يوم

السنوات	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
الإستهلاك	751.1	796.7	816.4	605.4	844.5	825.9	888.7	988.5

***La Source*: OAPEC, Annual Statistical, 2013, P 64**

OAPEC, Annual Statistical, 2013, P 41

تشير تقديرات منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول لسنة 2012 إلى إرتفاع الإستهلاك الجزائري للطاقة من 888.7 ألف برميل نفط مكافئ يوميا في عام 2011، إلى 988.5 ألف برميل نفط مكافئ يوميا في عام 2012، أي بارتفاع قدره 99800 برميل نفط مكافئ، وهو ما يمثل نسبة تفوق 11.2 %. كما تجدر الإشارة إلى أن إستهلاك الطاقة في الجزائر يمثل نسبة 0.4 % من ميزان إستهلاك الطاقة العالمي.

جدول رقم (61.3): مكانة إجمالي إستهلاك الطاقة في الجزائر من إجمالي الإستهلاك العالمي لسنة 2012

البلد	ألف برميل نفط مكافئ /يوم*	(%) من العالم
الجزائر	988.5	00.39
إجمالي العالم	255654.4	100

* 1 طن/سنة = 0.02008 برميل/يوم

***La Source*: OAPEC, Annual Statistical, 2013, P 64**

BP statistical Review of World Energy, June 2014, P40

من خلال الجدول رقم (62.3) الذي يمثل توزيع إستهلاك الطاقة في الجزائر حسب مساهمة مصدر الوقود لسنة 2012، يتضح أن الغاز الطبيعي يحتل الصدارة من حيث إجمالي الإستهلاك بنسبة 57.9 %، ويليه النفط الخام بنسبة لا تقل شئنا عن إستهلاك الغاز الطبيعي والمقدرة بـــ 41.3 %، ثم يأتي الفحم والمصادر المتجددة بإجمالي إستهلاك يقل عن 0.8 % من إجمالي إستهلاك الطاقة في الجزائر، أما الطاقة النووية فمساهمتها في الإستهلاك معدومة. كما يبين الجدول أن المصادر المتجددة في الجزائر مساهمتها في ميزان إستهلاك الطاقة ضعيفة جدا، أي بنسبة تقل عن 0.1 %، مقارنة بالمصادر التقليدية التي تساهم بنسبة تفوق 99 % من إجمالي إستهلاك الطاقة.

جدول رقم (62.3): توزيع إجمالي إستهلاك الطاقة في الجزائر وفق مساهمة مصدر الوقود لسنة 2012

وفق المصدر:		ألف برميل نفط مكافئ/يوم	(%)
المصادر التقليدية	الفحم	6.8	00.69
	النفط الخام	408.6	41.33
	الغاز الطبيعي	572.4	57.91
	الطاقة النووية	0	00.00
	المجموع	**987.8**	**99.93**
المصادر المتجددة*		**00.7**	**00.07**
إجمالي إستهلاك الطاقة		**988.5**	**100**

* أغلبية الاستهلاك مصدره الطاقة المائية، أما الباقي فمصدره الطاقة الشمسية، والرياح.

***La Source*: OAPEC, Annual Statistical, 2013, PP 64-72**

المطلب الثالث: إقتصاديات إستغلال الطاقة الكهربائية في الجزائر

أولا: توليد الطاقة الكهربائية في الجزائر

I. القدرة المركبة لتوليد الطاقة الكهربائية:

جدول رقم (63.3): تطور إجمالي القدرة المركبة لتوليد الطاقة الكهربائية في الجزائر للفترة (2005 – 2012)

الوحدة: ميغاواط - MW

السنوات	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
القدرة المركبة	7492	7892	8127	8406	11324	11524	11391	11391

***La Source*: OAPEC, Annual Statistical, 2013, P 130**

OAPEC, Annual Statistical, 2010, P 81

تشير البيانات المعروضة أمامنا أن إجمالي الطاقات المركبة لتوليد الطاقة الكهربائية في الجزائر في إستقرار خلال السنوات الأخيرة، حيث بلغ إجمالي الطاقة المركبة سنة 2011 حوالي 11391 ميغاواط. وتعتمد أنظمة إنتاج الطاقة الكهربائية في الجزائر على مزيج متكافئ من وحدات الإنتاج الحرارية التقليدية ووحدات الإنتاج المتجددة، حيث تتكون وحدات الإنتاج الحرارية التقليدية من خليط في المحطات البخارية والغازية والدورة المركبة ووحدات الديزل، وتمثل المحطات الحرارية نحو 98 %، أما الطاقة الكهربائية المنتجة من الطاقات المتجددة فمثلت نسبة 2 %.

جدول رقم (64.3): توزيع إجمالي القدرة المركبة لطاقة الكهربائية في الجزائر وفق مساهمة مصدر الوقود لسنة 2012

وفق مصدر التوليد:		ميغاواط - MW	(%)
المصادر التقليدية	مولدات بخارية	2487	21.83
	مولدات غازية	6352	32.06
	مولدات ديزال	272	02.39
	مولدات دورة مركبة	2052	18.02
	المجموع	**11163**	**98.00**
المصادر المتجددة	مولدات مائية	228	02.00
	مولدات شمسية ورياح	0	0
	المجموع	**228**	**02.00**
إجمالي القدرة المركبة للطاقة الكهربائية		**11391**	**100**

***La Source*: OAPEC, Annual Statistical, 2013, P 138**

II. الطاقة الكهربائية المولدة:

جدول رقم (65.3): تطور إجمالي الطاقة الكهربائية المولدة في الجزائر للفترة (2005 – 2012)

الوحدة: تيراواط/ساعة- TWh

السنوات	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
الطاقة المولدة	33.5	35.2	37.6	42.8	44.9	44.9	48.9	51.2

***La Source*: OAPEC, Annual Statistical, 2013, P 134**

OAPEC, Annual Statistical, 2010, P 83

تشير البيانات الإحصائية إلى أن الإنتاج الفعلي للطاقة الكهربائية في الجزائر في تطور، حيث بلغ إجمالي الإنتاج في سنة 2012 حوالي 51.2 تيراواط/ساعة، أي بنسبة زيادة قدرها 4.7 % عن سنة 2011، كما تجدر إلى أن الإنتاج الجزائري يمثل نسبة 0.2 % من إجمالي إنتاج العالمي للطاقة الكهربائية.

جدول رقم (66.3): مكانة إجمالي الطاقة الكهربائية المولدة في الجزائر من إجمالي الطاقة المولدة في العالم لسنة 2012

البلد	تيراواط/ساعة- TWh	(%) من العالم
الجزائر	**51.2**	**00.23**
إجمالي العالم	**22668**	**100**

***La Source*: OAPEC, Annual Statistical, 2013, P 134**

iea, Key World Energy Statistics, 2014, P27

ثانيا: إستهلاك الطاقة الكهربائية في الجزائر:

جدول رقم (67.3): تطور إجمالي إستهلاك الطاقة الكهربائية في الجزائر للفترة (2005 – 2012)

الوحدة: تيراواط/ساعة- TWh

السنوات	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
الجزائر	27.6	29.3	31.3	33.1	33.8	35.7	38.9	40.7

***La Source*: OAPEC, Annual Statistical, 2013, P 136**

OAPEC, Annual Statistical, 2010, P 84

حسب تقديرات سنة 2012 يتضح إرتفاع إجمالي الإستهلاك الجزائري للطاقة الكهربائية ليصل إلى 40.7 تيراواط/ساعة، أي بنسبة زيادة قدرها 4.6 % مقارنة بما كان عليه في سنة 2011. كما تجدر الإشارة إلى أن إجمالي الإستهلاك السنوي للطاقة الكهربائية في الجزائر يمثل بنسبة أقل من 0.2 % من إجمالي الاستهلاك العالمي للطاقة الكهربائية.

جدول رقم (68.3): مكانة إجمالي إستهلاك الطاقة الكهربائية في الجزائر من إجمالي الطاقة المولدة في العالم لسنة 2012

البلد	تيراواط/ساعة- TWh	(%) من العالم
الجزائر	40.7	00.19
إجمالي العالم	20915	100

***La Source*: OAPEC, Annual Statistical, 2013, P 136**

iea, Key World Energy Statistics, 2014, P48

المبحث الثالث: الإنعكاسات الناجمة عن إقتصاديات إستغلال مصادر الطاقة

يهدف هذا المبحث إلى محاولة التعرف على إنعكاسات إقتصاديات إستخدام مصادر الطاقة، حيث تم تقسيمه إلى ثلاث محاور رئيسية، تضمن المحور الأول، أوجه الاختلال في نموذج إستغلال الطاقة، أما المحور الثاني فإنطوى على التلوث ومخاطره البيئية، وفي الأخير إستعرضنا مطلب سوف نشير فيه إلى العوامل المؤثرة على إستغلال الطاقة.

المطلب الأول: أوجه الإختلال في نموذج إستغلال مصادر الطاقة

من خلال إستعراضنا لإقتصاديات مصادر الطاقة في العالم الجزائر، وقفنا على بعض أوجه الإختلال في نموذج إستغلال وإستخدام تلك مصادر الطاقة، ويمكن أن نعرض أهمها فيما يلي:

أولا: نموذج قائم على الإستهلاك المفرط لموارد غير متجددة:

يتميز نموذج إستغلال الطاقة الحالي بهيمنة مصادر الطاقة الأحفورية على مجمل تركيبته، حيث تجاوزت مساهمتها من إجمالي إستهلاك العالم من الطاقة الأولية سنة 2013 نسبة 91 %، من المزيج الطاقوي المكون أساسا من الطاقة الأحفورية وبدرج أقل طاقة متجددة، أما الجزائر فإن مساهمة الطاقة الأحفورية تجاوزت 99 % من إجمالي الإستهلاك للطاقة وفق لإحصائيات 2012[1].

جدول رقم (69.3): توزيع إستهلاك الطاقة في العالم والجزائر حسب مساهمة مصدر الوقود لسنة (1973- 2013)

وفق المصدر:	إجمالي العالم		الجزائر
	(%) من إجمالي الطاقة (1973)	(%) من إجمالي الطاقة (2013)	(%) من إجمالي الطاقة (2013)
الفحم	24.6	30.1	00.7
النفط الخام	46.1	32.9	41.3
الغاز الطبيعي	16.0	23.7	57.9
الطاقة النووية	00.9	04.4	00.0
إجمالي المصادر التقليدية	**87.6**	**91.1**	**99.9**
إجمالي المصادر المتجددة	**12.4**	**08.9**	**00.1**
إجمالي إستهلاك الطاقة	**100**	**100**	**100**

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June 2014, P41**

iea, Key World Energy Statistics, 2014, P36

OAPEC, Annual Statistical, 2013, PP 08-28.

على إمتداد القرن العشرين شكل البترول ولا زال المصدر الرئيسي للطاقة في العالم، فرغم سياسات تنويع المصادر الطاقوية التي تنامت عقب الصدمة البترولية* الأولى سنة 1973 والتي أدت إلى إنخفاض مساهمته من 46.1 % في تلك الفترة إلى 32.9 % في سنة 2013، إلا أنه يبقى المصدر الأول للطاقة.

[1]- *BP statistical Review of World Energy, June 2014, P41.*
OAPEC, Annual Statistical, 2013, P64-72.

*- يمكن القول أنها أزمة طاقة، حدثت عام 1973، سببها الرئيسي نقص في الموارد والإمدادات الرئيسية للطاقة.

فيما يبقى الفحم الذي إرتبط بالثورة الصناعية خلال القرن التاسع عشر مكونا أساسيا لميزان الطاقة العالمي، حيث يحتل المرتبة الثانية بعد البترول (في الجزائر لا يعتمد على الفحم كمصدر للطاقة نظرا لإنخفاض إحتياطاته مقارنة بالبترول والغاز)، وقد عرف إستهلاكه تزايدا منذ 1973 إلى يومنا هذا، إلا أن حصته عرفت تراجعا من إجمالي إستهلاك الطاقة مما كان عليه في القرن التاسع عشر. وعلى العكس من ذلك فإن الغاز الطبيعي يشهد توسعا في الإستخدام يترافق مع زيادة حصته ضمن مصادر الإمدادات الطاقوية نتيجة لاعتماده كوقود بديل للبترول منذ أزمة 1973. ويبدو أن هذا السيناريو سيستمر خلال القرن الحالي، بمعنى رغم الإرتفاع الذي يشهده إستهلاك الطاقات المتجددة، تبقى الطاقة الأحفورية العنصر المسيطر على هيكل الإستهلاك العالمي[1].

ثانيا: عدم العدالة في توزيع الموارد الطاقوية:

يتميز الوضع الحالي للطاقة في العالم بإنعدام العدالة في توزيع مصادر الطاقة على السكان، حيث يشير المجلس العالمي للطاقة في تقرير له صدر سنة 1997 إلى أن حوالي 40 من سكان العالم لم تصل إليهم بعد خدمات الطاقة، ويعيش معظمهم في البلدان النامية، وتحت ضغط النمو الديموغرافي في الدول النامية فإن أعداد السكان الذين لا يستفيدون من خدمات الطاقة مرشح للإرتفاع في المستقبل[2]. فبالإضافة إلى إنعدام العدالة في توزيع مصادر الطاقة على السكان، كذلك هناك عدم تجانس في توزيع إحتياطي مصادر الطاقة على مختلفة أقاليم العالم.

ثالثا: تزايد تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) في الجو:

يرتبط إستغلال الطاقة بصورة مباشرة مع مشاكل بيئية كثيرة ولعل أكثرها إرتباطا به هو الإرتفاع المتزايد لتركيز ثاني كسيد الكربون، الذي ينعكس على تسارع التغيرات المناخية العالمية، وحسب الخبراء فإن الأرض لم تشهد هذا المستوى من ثاني أكسيد الكربون منذ 420 ألف سنة[3].

جدول رقم (70.3): التوزيع العالمي لإنبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون حسب مساهمة مصدر الوقود بين سنة (1973- 2012)

وفق المصدر:	إنبعاث CO_2 (1973)		إنبعاث CO_2 (2012)	
	مليون طن من CO_2	(%)	مليون طن من CO_2	(%)
الفحم	6862.9	43.9	11106.9	35.0
النفط الخام	5518.5	35.3	16057.4	50.6
الغاز الطبيعي	3173.5	20.3	4569.7	14.4
مصادر آخرى	78.1	00.5	00.0	00.0
إجمالي إنبعاث CO_2 في العالم	**15633**	**100**	**31734**	**100**

La Source: iea, Key World Energy Statistics, 2014, P44

[1]- *Organisation De Coopération Et De Développement Economiques*, ***Energie: Les Cinquante Prochaine Années***, *Les Editions De L'OCDE, Paris, France, 1999, P20.*

[2]- *Commission Des Communautés Européennes*, ***Livre Vert: Une Stratégie Européenne Pour Une Energie Sûre***, *Compétitive et Durable, Bruxelles, 08 Mars 2006, P12.*

[3]- *José Romero et Kaspar Meuli*, ***La Fièvre Monte Inexorablement***, *Environnement, N^0 02, Berne, Suisse, 2003, P06.*

يعود إرتفاع ثاني أكسيد الكربون بشكل أساسي إلى إحتراق الوقود الأحفوري، حيث تبين الإحصائيات أن تركيز ثاني أكسيد الكربون في الجو يأخذ منحى تصاعديا مع زيادة كمية الوقود المستخدمة، ويعتبر النفط أكثر مصدر الطاقة مساهمتا في إنبعاث ثاني أكسيد الكربون في الجو بحوالي 16057.4 مليون طن سنة 2012، أي بنسبة 50.6 % من إجمالي إنبعاث CO_2 في العالم والمقدر بـــ 31734 مليون طن. فيما إحتل الفحم المرتبـــة الثانية بعد البترول والذي عرفت حصته تراجعا من إجمالي إنبعاث CO_2 في العالم مما كان عليه في سنة 1973، إلا أنه يبقى من أهم المصادر مساهمتا في إنبعاث ثاني أكسيد الكربون في الجو. أما الغاز الطبيعي فيشهد تراجعا في حصته ضمن أكثر المصادر مساهما في إنبعاث ثاني أكسيد الكربون في الجو.

جدول رقم (71.3): التوزيع العالمي لإنبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون حسب مساهمة المنطقة الجغرافية لسنة 2012

المنطقة		مليون طن من CO_2/سنة	(%) من إجمالي العالم
أمريكا	الو.م.أ	5074.1	15.99
	باقي الدول	2195.3	/
	المجموع	**7269.4**	**22.91**
أوروبا وأوراسيا	روسيا	1659.0	05.23
	باقي الدول	4789.7	/
	المجموع	**6448.7**	**20.32**
الشرق الأوسط	إيران	532.1	01.68
	باقي الدول	1188.2	/
	المجموع	**1720.3**	**05.42**
آسيا المحيط الهادي	الصين	8251.0	26.00
	باقي الدول	5932.6	/
	المجموع	**14183.6**	**44.70**
إفريقيا	جنوب افريقيا	376.1	01.19
	باقي الدول	664.9	/
	المجموع	**1032.0**	**03.25**
إنبعاثات الطيران الدولي والبحرية الدولية		**1080.0**	**03.40**
إجمالي إنبعاث CO_2 في العالم		**31734**	**100**

***La Source**: iea, Key World Energy Statistics, 2014, PP48-56*

بالنسبة للتوزيع الجغرافي لإنبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون وفق إحصائيات 2012، تحتل منطقة آســيا المحيط الهادي الصدارة بأكبر إنبعاث لـــ CO_2 في العالم بنسبة 44.7 %، تتصدره الصين كدولة في المرتبة الأول قاريا وعالميا بـــ 8251 مليون طن من CO_2، أي بنسبة 26 % من إجمالي الإنبعاثات في العالم، وتأتي في المرتبة الثانية كل من قارة أوروبا وأمريكا الذي يفوق إنبعاثات كل واحد منهما خمس إجمالي إنبعاثات CO_2 في العالم، ثم تليها منطقة الشرق الأوسط وإفريقيا بإجمالي إنبعاثات لا يتعدى 9 % من إجمالي انبعاث CO_2 في العالم. أمـــا عن إنبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في الجزائر فتشير البيانات الإحصائية لسنة 2012 إلى 114.3 مليون طن، أي بنسبة 0.4 % من إجمالي إنبعاثات CO_2 في العالم. وتعتبر الجزائر من الدول التي ليس لها دور في إنبعاثـــات ثاني أكسيد الكربون، وفي تلويث البيئة جوا.

جدول رقم (72.3): إنبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في الجزائر مقارنة بالعالم لسنة 2012

البلد	مليون طن من CO_2/سنة	(%) من العالم
الجزائر	114.3	00.36
إجمالي العالم	31734	100

***La Source**: iea, Key World Energy Statistics, 2014, PP48-56*

رابعا: نموذج قائم على تناقص الموارد الأحفورية:

إن خاصية المواد الأحفورية هي موارد طاقوية قابلة للنفاذ، تتضح تماما عند مقارنة الإنتاج بالإحتياط، ويحسب العمر التقديري للديمومة المورد بالعلاقة التالية[1]:

$$\text{العمر التقديري للاستدامة المورد (مقدر بالسنة)} = \frac{\text{الإحتياطات المقدرة للمادة}}{\text{الإنتاج السنوي للمادة}}$$

وفي ما يلي يمكن حساب عمر إستدامة جميع أنواع المصادر التقليدية، في العالم والجزائر على النحو التالي:

I. العمر الزمني لإستنفاذ إحتياط الفحم:

تعد إحتياطات الفحم أضعاف إحتياطات البترول والغاز الطبيعي، وكذلك الحال بالنسبة لمدة كفاية مخزونه التي تتجاوز القرن، إلا أنه لكون صناعة الفحم تواجه العديد من العراقيل والضغوط والشروط التي قد يكون لها تأثير سلبي بالنسبة لكلفته، أما بالنسبة للجزئر في الوقت الراهن فهي لا تستغل إحتياطيات الفحم، كما لا تعتبره كمصدر رئيسي للطاقة، ويتجلى ذلك من خلال الكميات الضعيفة المنتجة.

جدول رقم (73.3): العمر الزمني لإحتياط الفحم في العالم والجزائر

المنطقة	سنة التقدير	الإحتياط (مليون طن)	الإنتاج (مليون طن /سنة)	عمر المورد (سنة)
الجزائر	2011	59	00.015	/
إجمالي العالم	2013	891531	7889.650	113

***La Source**: World Energy Council, World Energy Resources 2013, P 9.10*
BP statistical Review of World Energy, June 2014, PP 30-32
التقرير الاقتصادي العربي الموحد لسنة 2011. ص225

II. العمر الزمني لإستنفاذ إحتياط البترول:

يعد النفط الخام من الموارد الطاقة الأحفورية القابلة للزوال، حيث يقدر العمر الزمني للإحتياطات العالمية بـــ 53 سنة، أما بالنسبة للعمر الزمني لإحتياطات الجزائر فهي على مشارف الإنتهاء والمقدرة بـــ 21 سنة فقط.

[1] - محمد قويدري- غانية نذير، التجربة الجزائرية في مجال الطاقة المتجددة ورهان التنمية المستدامة المنطقة العربية، مجلة الدراسات الاقتصادية والمالية، المجلد الاول، العدد 07، كليـــة العلوم الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الوادي، 2014، ص.ص92-93.

جدول رقم (74.3): العمر الزمني لإحتياط البترول في العالم والجزائر

المنطقة	سنة التقدير	الإحتياط (مليار برميل)	الإنتاج (مليار برميل/سنة)	عمر المورد (سنة)
الجزائر	2013	12.2	00.575	21.2
إجمالي العالم	2013	1687.9	31.660	53.3

***La Source*: OAPEC, Annual Statistical, 2013, PP 08-28.**

BP statistical Review of World Energy, June 2014, PP 06-08

III. العمر الزمني لإستنفاذ إحتياط الغاز الطبيعي:

يعتبر الغاز الطبيعي من مصادر الطاقة المعرضة للإستنزاف، حيث يقدر عمر إستنزاف الإحتياط العالمي بـــ 55 سنة، وبالنسبة للجزئر فتقدر المدة الزمية لإستنزاف إحتياط الغاز الطبيعي بـــ 57 سنة.

جدول رقم (75.3): العمر الزمني لإحتياط الغاز الطبيعي في العالم والجزائر

المنطقة	سنة التقدير	الاحتياط (تريليون م^3)	الإنتاج (تريليون م^3/سنة)	عمر المورد (سنة)
الجزائر	2013	4.5	00.078	57.3
إجمالي العالم	2013	185.7	03.370	55.1

***La Source*: OAPEC, Annual Statistical, 2013, PP 14-34.**

BP statistical Review of World Energy, June 2014, PP 20-22

IV. العمر الزمني لإستنفاذ إحتياط اليورانيوم:

يعتبر اليورانيوم من المصادر الطاقة التي في طريقها إلى الفناء، حيث يقدر العمر الزمني لإحتياط العالم من اليورانيوم بـــ 79 سنة، أما بالنسبة للجزائر في الوقت الراهن فهي لا تستغل إحتياطياتها من اليورانيوم، وبالتالي لا يمكن حساب عمر الإحتياط.

جدول رقم (76.3): العمر الزمني لإحتياط اليورانيوم في العالم والجزائر

المنطقة	سنة التقدير	الإحتياط (ألف طن)	الإنتاج (ألف طن/سنة)	عمر المورد (سنة)
الجزائر	2009	19.5	0	/
إجمالي العالم	2009	4004.5	50.772	78.9

***La Source*: World Energy Council, World Energy Resources 2010, PP 216- 217**

World Nuclear Association http:// www.world-nuclear.or

المطلب الثاني: التلوث والمخاطر البيئية الناجمة عن زيادة إستخدام مصادر الطاقة

يرى الكثير من الخبراء أن فترة السبعينات من القرن الماضي تعتبر نقطة البداية لتزايد الإهتمام بالآثار البيئية للطاقة وخاصة الإهتمام بقضايا إنبعاثات الغازات الدافئة وما يترتب عليها من آثار سلبية على المناخ، وعليه أصبح التلوث البيئي من الأمور التي تتعدى الحدود المحلية بل أصبحت مسألة دولية، وذلك لأن التلوث يعتبر نوع من أنواع الإختلال للتوازن الطبيعي للأنظمة البيئية.

أولا: مفهوم، وأنواع، ومصادر، ودرجات التلوث البيئي:

I. مفهوم التلوث البيئي: هناك تعاريف عديدة أعطيت للتلوث البيئي، وفي ما يلي بعضها:

➢ **تعريف التلوث البيئي وفقا للبنك الدولي:** هو: "إضافة مادة غريبة إلى الهواء أو الماء أو الغلاف الأرضي في شكل كمي تؤدي إلى آثار ضارة على نوعية الموارد، وعدم ملائمتها لإستخدامات معينة أو محددة"[1].

➢ **تعريف التلوث البيئي وفقا لمنظمة التعاون والتنمية الأوروبية (OECD):** بأنه: "قيام الإنسان بطريقة مباشرة أو غير مباشرة بإضافة مواد من شأنها إحداث نتائج ضارة تعرض صحة الإنسان للخطر أو تضر بالمصادر الحيوية أو النظم البيئية على نحو يؤدي إلى تأثيرها على أوجه الإستخدام أو الإستمتاع بالبيئة الطبيعية"[2].

➢ **تعريف التلوث البيئي وقفا للمشرع الجزائري:** يعرف على أنه: "كل تغير مباشر أو غير مباشر للبيئة، يتسبب فيه كل فعل يحدث أو قد يحدث وضعية مضرة بالصحة وسلامة الإنسان والنبات والحيوان والهواء والجو والماء والأرض والممتلكات الجماعية والفردية"[3].

➢ **تعريف شامل للتلوث البيئي:** هو: "كل تغير غير مرغوب، في الصفات الطبيعية والكيمائية والبيولوجية في الوسط المحيط (هواء، ماء، تربة)، بما يسبب تأثيرات ضارة على الإنسان والكائنات الحية والكائنات الأخرى، وكذلك الأضرار بالعملية الإنتاجية والموارد المتجددة"[4].

II أنواع التلوث البيئي: هناك عدة أنوع من التلوث البيئي نذكر منها:

1. التلوث الإشعاعي:

إن المواد المشعة لها قدرة على إحداث الضرر بالكائنات الحية، فهي تؤثر على خلايا الجسم وتجعلها إما تتكاثر بسرعة محدثة سرطان، أو تقتلها، وفى كلا الحالتين تؤدى إلى الوفاة، وذلك بعد معاناة شديدة من آلام المرض. كما أنها قد تحدث تأثيرات ضارة بالجينات، فتؤثر بذلك على الأجيال القادمة وتحدث فيها تشوهات، وقد ثبت ذلك من التجارب التي أجريت على الحيوانات. وتستخدم هذه الخاصية في الكشف عن الأشعة الذرية بإستخدام جهاز يسمى عداد جيجر، الذي يحدد درجة الإشعاع ومدى شدتها[5].

---

[1] - سالمي رشيد، **أثر التلوث على التنمية الإقتصادية في الجزائر**، رسالة دكتوراه في العلوم الإقتصادية، جامعة الجزائر، 2006، ص36.

[2] - محمد صالح الشيخ، **الآثار الإقتصادية والمالية لتلوث البيئة ووسائل الحماية منها**، مرجع سابق الذكر، ص48.

[3] - الجريدة الرسمية، العدد 43، السنة 40، 20 جويلية 2003.

[4] - عبد القادر بلخضر، **إستراتيجيات الطاقة وإمكانيات التوازن البيئي في ظل التنمية المستدامة- حالة الجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص.ص74-75.

[5] - محمد نافع دسوسقى، **التكلفة والعائد لإقتصاديات الإدارة البيئية للزيوت المستعملة**، رسالة ماجستير، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس، مصر، 2000، ص96.

وقد ثبت أن المحطات النووية الجيدة التصميم، والتي تخضع لدرجة عالية من الصيانة ومعايير الآمان، لا تحدث تلوثا للبيئة المحيطة. أما إذا حدث خلل في المفاعل النووي فإنه من المتوقع أن تقتل ما لا يقل عن 50 ألف شخص وتحدث دمار في المنطقة المجاورة بما لا يقل تكلفته عن بليون دولار. ويجب الأخذ في الإعتبار أنه قد يحدث التلوث كذلك لسوء نقل المخلفات النووية أو سوء حفظها أو سوء التخلص منها، مما قد يجعلها تتسرب إلى التربة أو مياه الشرب فتلوثها دون أن يدرى أحد.

2. التلوث الكيميائي:

يعتبر التلوث الكيميائي أسوء أنواع التلوث الناتج عن حرق الوقود مثل الفحم والغاز الطبيعي والبترول في السيارات والمصانع ومحطات توليد الكهرباء، والهواء النظيف الخالي من التلوث يحتوى على 78 % من حجمه نتروجين، و21 % غاز الأوكسجين، و01 % غازات أخرى مثل (ثاني أكسيد الكربون بنسبة 0.04 %، والأرجون بنسبة 0.09 %، النيون بنسبة 0.002 %،....)، وتأثير إحتراق الوقود في السيارات والمصانع هي إضافة غازات أخرى، مثل أول أكسيد الكربون، وثاني أكسيد الكبريت، وأكسيد النيتريك، وبعض المركبات الهيدروكربونية وبعض المواد الكربونية الصلبة، ومعظم هذه الغازات ضارة جدا بالصحة. وهنا تجدر الإشارة إلى أن الأضرار الناتجة عن التلوث بغازات أول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكربون والمركبات الهيدروكربونية أقل خطرا من غاز ثاني أكسيد الكبريت الذي ينتج أساسا من إحتراق الفحم في محطات توليد القوى[1].

3. التلوث الحراري:

لا توجد آلة حرارية على الإطلاق تصل كفاءتها إلى 100%، فجميع الآلات الحرارية تستهلك من الطاقة أكثر مما تعطى من شغل نافع والفرق يضيع كطاقة حرارية في الهواء الجوى أو في المياه المستخدمة في تبريد الآلة، وهذه الحرارة المفقودة تساعد على حدوث التلوث الحراري للبيئة، وأن معظم الآلات الحرارية تستهلك في حدود 40 % إلى 50 %، فهذا معناه أن نصف الطاقة المستهلكة في تشغيل هذه الآلات تضيع كطاقة حرارية تؤثر على الجو والطبيعة المحيطة، إما بتسخين الهواء والماء في المنطقة المحيطة بالآلة الحرارية، أو بالإختلال في التوازن الحراري للكرة الأرضية مما ينتج عنه إرتفاع مستمر في درجة حرارتها. بالتالي سوف تستمر الزيادة في درجة حرارة الأرض طالما ظلت الزيادة في معدل الإستهلاك للطاقة. وهي في الوقت الحالي ليست بالخطيرة ولكن من يدرى في المستقبل قد تزداد بشكل حاد يؤثر على التوازن البيئي، ويؤثر على حياة العديد من الكائنات الحية التي تعودت أن تعيش في درجات حرارة معنية. حتى أن في الوقت الحالي يلاحظ في بعض المدن الصناعية أن درجة الحرارة أعلى منها في الريف المجاور وذلك بسبب ما يستهلك فيها من طاقة. ويصل هذا الفرق أحيانا إلى 5 درجات حرارية[2].

[1]- محمد محمود عمار، **الطاقة مصادرها وإقتصادياتها**، مرجع سابق الذكر، ص326.

[2]- محمد نافع دسوقى، **التكلفة والعائد لإقتصاديات الإدارة البيئية للزيوت المستعملة**، مرجع سابق الذكر، ص101.

➢ **علاقة إرتفاع نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الهواء بالتلوث الحراري للبيئة:**

لتزايد تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوى القريب من سطح الأرض أثار خطيرة على درجة حرارتها. فسطح اليابسة يشع طاقة حرارية على صورة أشعة تحت الحمراء ذات أطوال موجبة تتراوح بين 9 إلى 17 ميكرومتر. وهذه الأطوال الموجبة تمتص بواسطة غاز ثاني أكسيد الكربون، مما ينتج عنه إرتفاع درجة حرارة الغلاف الجوى القريب من سطح الأرض ذاتيا. وبالتالي سيرفع درجة الحرارة على سطح الأرض، بما في ذلك المناطق الجليدية مما يتبع ذلك من مخاطر[1].

III. مصادر التلوث البيئي:

1. العوامل الطبيعية: وهي التي تتم بسبب الطبيعة أو مكونات البيئة مثل الغازات التي تنبعث من البراكين والغازات الطبيعية التي تختزن في الهواء، وغيرها من المصادر الطبيعية والتي لا دخل للإنسان فيها.

2. العوامل البشرية: وهي التي تتم بسبب الإنسان مثل الملوثات الصناعية وغيرها[2].

IV. درجات التلوث البيئي:

1. التلوث المقبول: وهى الدرجة التي لا يتأثر بها التوازن البيئي.

2. التلوث الخطر: حيث تتعدى كمية ونوعية الملوثات الحد الحرج، وهذه الدرجة توجد في الدول الصناعية نتيجة زيادة النشاط الصناعي والاعتماد بشكل رئيسي على الفحم والبترول كمصدر للطاقة.

3. التلوث المدمر: وهو التي ينهار فيها النظام البيئي ويصبح غير قادر على العطاء، نظرا لإختلال مستويات الإتزان بشكل جذري، مثلما حدث في إنفجار المفاعل النووي في تشرنوبيل سنة 1986[3].

ثانيا: مظاهر التلوث البيئي:

تعتبر مظاهر التلوث متعددة الجوانب لأنها مست مختلف مكونات الحياة على وجه الأرض (التربة، الهواء، الماء)، وبالتالي فإن المظاهر لا تعد ولا تحصى، ومنه سنركز على المظاهر التي تمس الغلاف الجوي:

I. ظاهرة الإحتباس الحراري:

1. ماذا يعني الإحتباس الحراري؟

لم يستخدم مصطلح "الإحتباس الحراري" إلا في الستينيات من القرن العشرين[4]، أما في السنوات الأخيرة شاعت الظاهرة بمسميات مختلفة، منها إرتفاع درجة حرارة الأرض، أو التغيير المناخي العالمي، أو ظاهرة البيوت، أو الصوبات الزجاجية، أو قد تسمى بمشكلة الدفيئات بإعتبار أن كلمة الدفيئة هي التعريب لكلمة البيت الزجاجي وفق السياق المتبع في بعض الأقطار العربية.

---

[1]- سهير محمود الغزالي، **التقييم الإقتصادي للآثار البيئية لتحلية المياه بإستخدام الطاقة الشمسية**، مرجع سابق الذكر، ص67.

[2]- محمد نافع دسوسقى، **التكلفة والعائد لإقتصاديات الإدارة البيئية للزيوت المستعملة**، مرجع سابق الذكر، ص101.

[3]- سهير محمود الغزالي، **التقييم الإقتصادي للآثار البيئية لتحلية المياه بإستخدام الطاقة الشمسية**، مرجع سابق الذكر، ص67.

[4]- أماني عبد الغفار أحمد على، **الأبعاد الاقتصادية والبيئية لظاهرة الاحتباس الحراري في مصر**، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة عين شمس، مصر، 2010، ص04.

ولكن مهما تعددت التسميات لهذه الظاهرة فإن المشكلة واحدة وهي تتعلق بإرتفاع نسبة الملوثات من الغازات المختلفة في الغلاف الجوى[1].

➢ يمكن تعريف ظاهرة الإحتباس الحراري على أنها الزيادة التدريجية في درجة حرارة أدنى طبقات الغلاف الجوي المحيط بالأرض، كنتيجة لزيادة إنبعاثات غازات الإحتباس الحراري*[2]، أما إحتراق الكتل الحيوية وإستخراج الفحم والغاز الطبيعي فهي غازات طبيعية تلعب دورا مهما في تدفئة سطح الأرض حتى يمكن الحياة عليه، فبدونها قد تصل درجة حرارة سطح الأرض ما بين 15-19 درجة تحت الصفر، حيث تقوم تلك الغازات بإمتصاص جزء من الأشعة تحت الحمراء التي تنبعث من الشمس كإنعكاس للأشعة الساقطة علـــى سطح الأرض وتحتفظ بها في الغلاف الجوي للأرض، لتحافظ على درجة حرارة الأرض في معدلها الطبيعي[3]. لكن مع التقدم في الصناعة ووسائل المواصلات منذ الثورة الصناعية وحتى الآن مع الإعتماد على الوقود الحفري بكثرة كمصدر أساسي للطاقة عن طريق الإحتراق لإنتاج الطاقة، تنتج غازات الإحتباس الحراري بكميات كبيرة تفوق ما يحتاجه الغلاف الجوي للحفاظ على درجة حرارة الأرض، وبالتالي أدى وجود تلك الكميات الإضافية من تلك الغازات إلى الإحتفاظ بكمية أكبر من الحرارة في الغلاف الجوي، مما أدى إلى زيادة درجة حرارة سطح الأرض[4].

➢ وبناء على ذلك أصبح هناك تعريف آخر للإحتباس الحراري وهو: "عبارة عن ظاهرة إرتفاع درجة الحرارة في بيئة ما نتيجة سيلان الطاقة الحرارية من البيئة و إليها"[5].

2. أسباب تكون ظاهرة الإحتباس الحراري:

إنقسمت الآراء حول تفسير أسباب تلك الظاهرة، فالفريق الأول يعتبر أن أسباب وراء تلك الظاهرة هو غاز البيوت الزجاجية الناتجة عن حرق الوقود الأحفوري في إنتاج الطاقة، بينما يرى فريق ثاني أن الإحتباس الحـــراري ما هو إلا ظاهرة طبيعية تحدث وفقا لنظام الدورات البيئية، حيث يمر العالم بدورات للإرتفاع أو الإنخفاض لدرجة حرارة الأرض، في حين يعتقد الفريق الثالث أن زيادة في درجة حرارة الأرض هو الرياح الشمسية، حيث تـــؤدي تلك الرياح الشمسية بمساعدة المجال المغناطيسي للشمس إلى الحد من كمية الأشعة الكونية التي تخترق الغـــلاف الجوي للأرض. ويرى هذا الفريق أن إرتفاع أو انخفاض درجة الحرارة الأرض مرتبطة إلى حد كـــبير بزيـــادة أو إنخفاض النشاط الشمسي[6].

---

[1]- حسين زهدي، **ظاهرة الإحتباس الحراري والبعد السياسي**، مجلة الأرصاد الجوية، العدد 06، المادة 04، جويلية 2006، ص.ص 9-10.

[2]- كريستوفر فلافين- ترجمة: سيد رمضان هداره، **إرتفاع درجة حرارة الأرض- إستراتيجية عالمية لإبطائه**، الدار الدولية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، القاهرة، 1992، ص 20.

*- تسمى **بغازات الصوبة الخضراء**، حيث تحتوي على ثلاثة أنواع أساسية من الغازات هي:غاز ثاني أكسيد الكربون(CO_2)، والميثان(CH_4)، وثاني أكسيد النيتروجين (N_2O). وقد أضيف مؤخرا مجموعة أخرى من الغازات هي السفاهكافلوريد (SF_6)، الهيدروفلوروكربون (HFCS)، والبيروفلوروكربون(PFCS).

[3]- زين الدين عبد المقصود، **قضايا بيئية معاصرة**، منشأة المعارف للنشر، الإسكندرية، مصر، 2000، ص.ص 87-89.

[4]- أماني عبد الغفار أحمد على، **الأبعاد الإقتصادية والبيئية لظاهرة الإحتباس الحراري في مصر**، مرجع سابق الذكر، ص.ص 5-6.

[5]- عبد الهادي السعدي، **الإحتباس الحراري، أسبابه، وأساليب، معالجته**، جريدة العروبة، العدد 12577، مؤسسة الوحدة للصحافة والطباعة والنشر، حمص، سوريا، ، جويلية 2007، بدون ترقيم.

[6]- أمال إسماعيل محمد يوسف، **إقتصاديات الإستخدام السلمي للطاقة النووية – إستعراض تجارب دولية معاصرة**، مرجع سابق الذكر، ص52.

3. عواقب وآثار ظاهرة الإحتباس الحراري: ينتج عن الظاهرة عدد من الآثار السلبية أهمها:

- إرتفاع مستوى البحر نتيجة إنصهار أجزاء كبيرة من الجليد ناتجة إرتفاع درجة الحرارة[1]؛
- إمكانية غرق الجزر والمدن الساحلية كذلك زيادة عدد الفيضانات؛
- إنتشار الأمراض المعدية، حيث تؤدي هذه الظاهرة إلى إنتشار البعوض التي تحمل الملاريا؛
- حدوث موجات جفاف وتصحر مساحات من الأرضي الزراعية والمراعي وزيادة حرق الغابات؛
- تزايد إحتمالات وقوع أحداث متطرفة في الطقس[2]؛
- حدوث كوارث زراعية واختفاء بعض المحاصيل الأمر الذي ينذر بحدوث مجاعة؛
- تفاقم أزمة المياه على المستوى العالمي[3]؛

II . ظاهرة الأمطار الحمضية:

1. ماذا نعني بالأمطار الحمضية؟

جاء ذكر هذه الأمطار لأول مرة في تقرير كتبه البريطاني "*Robert Angus Smith*" روبرت أنجوس سميث عام 1872، حيث ربط لأول مرة في تاريخ العلم بين الدخان والرماد المتصاعد في الهواء من مداخن المصانع في مدينة مانشستر بإنجلترا، وبين الحموضة التي لوحظت في مياه الأمطار المتساقطة على المناطق المحيطة بهذه المدينة، و لم ينتبه أحد إلى هذا التقرير وطوي في زوايا النسيان. فلم يهتم العالم الغربي بهذه المشكلة إلا منذ أعوام قليلة، وبتحديد في عام 1967، وذلك عندما لاحظ عالم التربة السويدي "*Svante Oden*" روبرت أنجوس سميث، أن الأمطار التي تتساقط فوق بعض مناطق السويد تزيد نسبة حموضتها مع الزمن[4].

- وبناء على ذلك يقصد بالأمطار الحمضية: "هي الأمطار الملوثة بالمواد الكيميائية، حيث تختلط العناصر الكيميائية مع الرطوبة الجوية، لتكون المطر، أو البرد، أو الثلج، وهذا التساقط الحمضي له إنعكاساته الخطيرة على المياه والتربة، حتى صارت الأمطار الحمضية من أخطر المشكلات البيئية التي يواجهها العالم في الوقت الحاضر[5]، كما لم تعد مقتصرة على الدول الصناعية فقط بل تعدتها إلى جميع أنحاء العالم، وهذا راجع إلى حركة السحاب الناتجة عن هبوب الرياح، إلى جانب ديناميكيات النمو الصناعي التي تعرفها الإقتصاديات النامية"[6].

---

[1]- عمر شريف، **إستخدام الطاقات المتجددة ودورها في التنمية المحلية المستدامة (دراسة حالة الطاقة الشمسية في الجزائر)**، مرجع سابق الذكر، ص60.

[2]- أمال اسماعيل محمد يوسف، **إقتصاديات الإستخدام السلمي للطاقة النووية – إستعراض تجارب دولية معاصرة**، مرجع سابق الذكر، ص52.

[3]- أماني عبد الغفار أحمد على، **الإحتباس الحراري وبروتوكول كيوتو**، مرجع سابق الذكر، ص.ص298-299.

[4]- محمد عبد القادر الفقي، **البيئة ومشاكلها وقضاياها وحمايتها من التلوث – رؤية إسلامية**، مكتبة ابن سينا للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر، 1993، ص117.

[5]- عبد القادر بلخضر، **إستراتيجيات الطاقة وإمكانيات التوازن البيئي في ظل التنمية المستدامة- حالة الجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص88.

[6]- بورنان إبراهيم، **الغاز الطبيعي ودوره في تأمين الطلب على الطاقة في المستقبل-حالة الجزائر**، أطروحة دكتوراه، كلية العلوم الإقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، الجزائر، 2007، ص24.

2. أسباب تكون ظاهرة الأمطار الحمضية:

الأمطار الحمضية وجه جديد من الأوجه السلبية لاستخدام الطاقات التقليدية، فقد أدى الإستخدام المفرط لأنواع الوقود الأحفوري إلى إنطلاق كميات من الغازات الحمضية في الجو كغاز ثاني أكسيد الكبريت وأكسيد النيتروجين، وعند تساقط الأمطار على تلك الغازات تكون أحماض الكبريتيك والنيتريك، فتؤدي إلى العديد من المخاطر[1].

3. عواقب وأثار ظاهرة الإحتباس الحراري:

لهذه الأمطار آثار سلبية أهمها:

- التأثير على المنشآت الصناعية والمدنية لأنها تؤدي إلى تآكل الحديد والاسمنت؛
- التأثير على الحيوانات والكائنات التي تتكاثر عن طريق التبييض، كما لها دور في تسمم غذاءها؛
- له آثار سلبية على النظام الغذائي لثروة السمكية وعلى الوظائف التكاثرية لها[2]؛
- يمتد تأثير الأمطار الحمضية ليصل إلى المياه الجوفية؛
- تعمل المياه الحمضية على تعديل الخواص الكيميائية والبيولوجية للتربة، مما يعرقل دورة المواد الغذائية فيها، وتسبب تدمير للنظام الجذري للنبات[3].

III . ظاهرة إستنزاف طبقة الأزون:

1. ماذا نعني بإستنزاف الطبقة؟

شكلت مشكلة ثقب الأوزون خلال العقود الثلاثة الأخيرة إحدى التحديات الرئيسية التي تواجه البيئة والتنمية المستدامة، فقد أدى إنبعاث بعض الغازات وعلى رأسها الكلورفلوركربونات إلى تدمير مساحات كبيرة من هذه الطبقة، حيث وصل الثقب فوق القطب الجنوبي في سبتمبر 2002 إلى مستوى قياسي بلغ 28.3 مليون كلم^2، أي ثلاث أضعاف مساحة الولايات المتحدة الأمريكية[4].

2. أسباب تكون إستنزاف طبقة الأزون:

تسبب مجموعة من العوامل في وجود مشكلة نقص الأوزون وتآكله من الغلاف الغازي، ومنها صناعة مادة الكلورفلوركربون، وغاز الفريون الذي يدخل في كثير من الصناعات، خاصة الأدوات الكهربائية المنزلية (مثل المكيفات، الثلاجات...)، وكذلك عوادم السيارات والطائرات النفاثة[5].

---

[1]- إبراهيم عبد الجليل، **الطاقة والتنمية المستدامة**، جمعية أصدقاء البيئة والتنمية، يوم الأرض 2001 ... نحو طاقة أنظف وبيئة أفضل في مصر، مصر، 2001، ص37.

[2]- بورنان إبراهيم، **الغاز الطبيعي ودوره في تأمين الطلب على الطاقة في المستقبل-حالة الجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص86.

[3]- عبد القادر بلخضر، **إستراتيجيات الطاقة وإمكانيات التوازن البيئي في ظل التنمية المستدامة- حالة الجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص.ص 89-90.

[4]- بن نونة فاتح، **سياسة الطاقة والتحديات البيئية في ظل التنمية المستدامة– حالة الجزائر**، رسالة ماجستير، كلية الحقوق والعلوم الإقتصادية، جامعة ورقلة، الجزائر، 2007، ص53.

[5]- محمد صبري محسوب – جوده فتحي التركماني، **الموارد الإقتصادية – دراسة جغرافية**، مرجع سابق الذكر، ص340.

3. عواقب وآثار ظاهرة إستنزاف طبقة الأزون: لهذه الأمطار آثار سلبية أهمها:

- ينتج عن تقلص طبقة الأوزون أنه يتم السماح للأشعة فوق البنفسجية بالنفاذ إلى سطح الأرض بكمية كبيرة، مثل هذه الأشعة هي ضارة بالإنسان والحيوان، وتسبب في حدوث أمراض سرطانية بالجلد[1]؛
- تلعب الأشعة فوق البنفسجية دورا في الإصابة بمرض المياه البيضاء والزرقاء التي تصيب العين؛
- لها آثار سلبية على الغابات وعلى نمو الأشجار، وكذا إنتاجية بعض المحاصيل الزراعية والأسماك[2]؛

المطلب الثالث: العوامل المؤثرة على إستغلال مصادر الطاقة

يتأثر إستخدام وإستغلال مصادر الطاقة بمجموعة من العوامل التي تلعب دورا كبيرا في تحديد الخيارات الطاقوية لمختلف الدول التي تهدف إلى تأمين حاجاتها من الطاقة مع تلاشي كل الآثار السلبية لهذه الأخيرة.

أولا: تأثير النمو السكاني على إمدادات الطاقة:

يؤثر النمو السكاني بشكل مباشر في حجم وتركيبة الطلب على الطاقة، كما يؤثر في النمو الإقتصادي والتنمية، ويشير تقرير مجلس الطاقة الدولي حول السكان إلى أن تعداد سكان العالم بلغ حوالي 7 مليار نسمة، ويتوقع أن يصل سنة 2020 إلى 8.1 مليار نسمة[3]. أما بالنسبة لإجمالي عدد السكان في الجزائر حسب تقديرات عام 2011 فقدر بحوالي 36.7 مليون نسمة، ويتوقع أن يصل سنة 2020 إلى 42.5 مليار نسمة، ويشكل النمو السكاني العالي عاملا مساهما في زيادة إمدادات الطاقة للوفاء بالإحتياجات الجديدة المختلفة للسكان الجدد في شتى المجالات[4]. كما أن تزايد نزوح السكان نحو المناطق الحضرية سيزيد من أعباء قطاع الطاقة نتيجة لتغير أنماط الإستهلاك خاصة في الدول النامية، هذا فضلا عن أن زيادة أعداد السكان يمكن أن يولد ضغطا شديد الأثر على البيئة في المناطق الأكثر فقرا على وجه الخصوص بداء من إزالة الغابات لإحتياجات التدفئة والطهي، مرورا بالتلوث الناجم عن زيادة الإنبعاث الملوثة وصولا إلى إختلال التوازن الإيكولوجي في كثير من المناطق[5].

جدول رقم (77.3): تعداد سكان العالم والجزائر لسنة 2011، وتوقعات سنة 2020

الوحدة: مليون نسمة

المنطقة	سنة 2011	(%) من إجمالي العالم	تقديرات سنة 2020
الجزائر	36.7	00.5	42.5
إجمالي العالم	7000	100	8100

***La Source*: OAPEC, Annual Statistical, 2013, PP 06.**

صندوق النقد العربي، التقرير الإقتصادي العربي الموحد لسنة 2012. ص328.

[1]- محمد صبري محسوب – جوده فتحي التركماني، **الموارد الإقتصادية – دراسة جغرافية**، مرجع سابق الذكر، ص340.

[2]- أحمد مدحت إسلام، **الطاقة وتلوث البيئية**، مرجع سابق الذكر، ص167.

[3]- *World Energy Council*, ***World Energy Resources 2013***, *P 06*

[4]- **صندوق النقد العربي**، التقرير الاقتصادي العربي الموحد لسنة 2012. ص36.

[5]- بن نونة فاتح، **سياسة الطاقة والتحديات البيئية في ظل التنمية المستدامة – حالة الجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص39.

ثانيا: تأثير النمو الإقتصادي على إستغلال مصادر الطاقة:

يمثل النمو الإقتصادي أحد أهم العوامل المؤثرة في نمو الطلب على مصادر الطاقة المختلفة، ومن خلال الجدول رقم (78.3) يتضح إنعكاس نمو الإقتصاد العالمي المعبر عنه بالزيادة في الناتج المحلي الإجمالي، على معدلات نمو الطلب على الطاقة والمعبر عنه بالنفط الخام بشكل واضح، حيث يتبين أن العلاقة هي طردية تناسبية.
ورغم نجاح الدول الصناعية في تخفيض إستخدام الطاقة بعد الصدمة البترولية الأولى سنة 1973، إلا أن إستمرار هذا الإتجاه من دون حدود يعتبر في نظر الكثيرين أمرا غير قابل للحقيق، وذلك نظرا للعلاقة الطردية بين الطاقة والنمو وبينهما وبين الزيادة السكانية[1].

جدول رقم (78.3): تطور النمو الإقتصادي ونمو الطلب على النفط في العالم للفترة (2010 – 2013)

الوحدة: نسبة مئوية (%)

السنوات	2010	2011	2012	2013
الناتج المحلي الإجمالي	5.2	3.9	3.2	2.9
الطلب على النفط	2.9	0.9	0.9	1.1

المصدر: أوابك، تقرير الأمين العام السنوي لسنة 2013، ص 79.

ثالثا: تأثير الإتفاقيات الدولية حول البيئة والمناخ على إمدادات الطاقة:

أدى التوسع الكبير في إستهلاك الطاقة على المستوى العالمي، وبصفة خاصة الوقود الأحفوري وكذلك الحوادث الناجمة عن محطات الطاقة النووية إلى العديد من المشاكل البيئية، وإستحوذت قضية تغير المناخ بقوة على إهتمام العالم مؤخرا، وإنعكس ذلك في بذل جهود دولية خاصة من قِبل الاتحاد الأوروبي للإتفاق على إجراءات فعالة تحد من إنبعاث الغازات المتسببة في إرتفاع درجة حرارة الأرض والآثار المترتبة عليه[2]. ولأن هذه المشكلة أصبحت جلية للعالم أجمع وتزايدها بشكل واضح وملحوظ قد يؤثر على العالم بشكل سلبي سواء من الناحية الإقتصادية أو البيئية أو الإجتماعية، لذا كان لابد من وجود حل من أجل التصدي لها وذلك بعقد إتفاقيات تشمل العديد من الدول المسئولة عن ذلك[3]، والجدول رقم (79.3) يعرض أهم هذه الاتفاقيات التي عقدت بشأن تغير المناخ حسب ترتيبها الزمني. ولكن أهم إتفاقية موجودة بهذا الجدول هي إتفاقية ريو دي جانيرو عام 1992، وبروتوكول كيوتو عام 1997(حيث تم التطرق إليها في الفصل الأول).

[1] - علي أحمد عتيقة، **الطاقة والتنمية في الوطن العربي**، المستقبل العربي، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، لبنان، 1989، ص40.
[2] - مصطفى كمال طلبة، **تغير المناخ سيؤثر على سلامة العالم كله**، مجلة الساسة الدولية، العدد 170، القاهرة، مصر، أكتوبر 2007، ص10.
[3] - ماهر عزيز، **آلية التنمية النظيفة (CDM): نظرة إجمالية-الشراكة القابضة لكهرباء مصر**، القاهرة، مصر، افريل 2005، ص06.

جدول رقم (79.3): أهم الإتفاقيات والبروتوكولات العالمية بشأن تغير المناخ

تاريخ	مكان إنعقادها	الإتفاقـــية والإتـــفاق (البروتوكول)*
1959	واشنطن	معاهدة المنطقة القطبية الجنوبية
1991	مدريد	البروتوكول الملحق بمعاهدة المنطقة القطبية الجنوبية بشأن الحماية البيئية
1971	رامسار	الإتفاقية المتعلقة بالمستنقعات ذات الأهمية الدولية ولاسيما بإعتبارها موئلا لطيور الماء
1982	باريس	الإتفاقية المتعلقة بالمستنقعات ذات الأهمية الدولية ولاسيما باعتبارها موئلا لطيور الماء
1973	لندن	الإتفاقية الدولية لمنع التلوث من السفن
1973	واشنطن	الإتفاقية المتعلقة بالإتجار الدولي في الأنواع المهددة من الحيوانات والنباتات البرية
1974	باريس	إتفاقية منع التلوث البحري من المصادر البرية
1979	بون	الإتفاقية المتعلقة بالحفاظ على الأنواع المهاجرة للحيوانات البرية
1979	جنيف	إتفاقية الأمم المتحدة/ المجلس الاقتصادي لأوروبا المتعلقة بالتلويث البعيد المدى للهواء عبر الحدود
1984	جنيف	البروتوكول الخاص بالتمويل الطويل الأجل للبرنامج التعاوني لرصد وتقييم النقل البعيد المدى للملوثات الهواء في أوروبا
1985	هلسنكي	البروتوكول الخاص بخفض إنبعاثات الكبريت أو تدفقاتها عبر الحدود بنسبة 30 % على الأقل
1988	صوفيا	البروتوكول المتعلق بالسيطرة على إنبعاثات النيتروجين أو تدفقاتها عبر الحدود
1991	جنيف	البروتوكول المتعلق بالسيطرة على إنبعاثات أو تدفقاتها عبر الحدود المركبات العضوية المتطايرة
1994	أوسلو	البروتوكول الخاص بزيادة خفض بث الكبريت
1998	أورهوس	البروتوكول الخاص بالفلزات الثقيلة
1998	أورهوس	البروتوكول الخاص بالملوثات العضوية الثابتة
1999	غوتنبيرغ	البروتوكول المتعلق بخفض التحمض وتعزيز التغذية وأوزون المستوى الأرضي
1982	مونتيغو باي	إتفاقية الأمم المتحدة المتعلقة بقانون البحار
1985	فينا	إتفاقية فينا لحماية طبقة الأوزون
1987	مونتريال	بروتوكول مونتريال بشأن المواد المستنفدة لطبقة الأوزون
1989	بازل	إتفاقية بازل بشأن مراقبة نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود
1995	جنيف	التعديل المدخل على اتفاقية بازل بشأن مراقبة نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود
1992	هلسنكي	إتفاقية الأمم المتحدة/ اللجنة الإقتصادية لأوروبا المتعلقة بحماية وإستخدام المجاري المائية والبحيرات الدولية عبر الحدود
1992	نيويورك	إتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ
1997	كيوتو	بروتوكول كيوتو الملحق باتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ
1992	ريو دى جانيرو	إتفاقية التنوع البيولوجي
2000	مونتريال	بروتوكول قرطاجنة بشأن السلامة الإحيائية الملحق بإتفاقية التنوع البيولوجي
1994	باريس	إتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر في البلدان التي تعاني من جفاف خطير و/أو تصحر ولاسيما في أفريقيا
2001	استكهولم	إتفاقية استكهولم بشأن الملوثات العضوية الثابتة
2001	نيويورك	محفل الأمم المتحدة للغابات

المصدر: أماني عبد الغفار أحمد على، الأبعاد الإقتصادية والبيئية لظاهرة الإحتباس الحراري في مصر، مرجع سابق الذكر، ص35.

رابعا: تأثير السياسات والإجراءات الحكومية على إستخدام مصادر الطاقة[1]:

يمثل الإستخدام المستدام للطاقة جزاء من الإستراتيجية العالمية التي تهدف إلى تأمين مسيرة التنمية لشعوب العالم بأسره، حيث تشير دراسات اللجنة الحكومية لتغير المناخ إلى أن زيادة الاعتماد على مصادر الطاقة الأحفوري وتوفرها خلال العقود الماضية إلى زيادة مستمرة في حجم العمليات الصناعية عالية إستهلاك الطاقة مثل معامل تكرير البترول والصناعات الكيميائية وصناعات الحديد والصلب والبتروكيماويات وغيرها. ونتيجة للنمط الإستهلاكي في الدول الصناعية إزداد الضغط على الموارد الطبيعية بشكل عام مما أدى إلى إستنزاف العديد منها، حيث إرتفع إستهلاك الطاقة والموارد الأولية في الدول الصناعية إلى أرقام عالية جدا مقارنة بمثيلتيها في الدول النامية، ومن هنا كان لابد من التغير هذا النمط والسعي نحو الإستخدام المستدام للطاقة في العالم، ويمكن تحقيق ذلك من خلال مجموعة من الإجراءات والسياسات الحكومية كأحد أهم الإستراتيجيات الطاقة المستدامة.

* - **الإتفاقية**: هي عقد يوقع عليه طرفين ملزم ويشترط توقيع المجلس النيابي المختص مثل مجلس الشعب. أما **الإتفاق (البروتوكول)**: فهو عقد يوقع عليه طرفين وغير ملزم ولا يشترط توقيع المجلس النيابي المختص.

[1] - محسن فايز القمص، **إقتصاديات إستخدام طاقة الحرارة الأرضية ودورها في التنمية**، مرجع سابق الذكر،ص38.

خلاصة الفصل الثالث:

بالفعل، تعتبر الطاقة عصب عملية التنمية الإقتصادية والإجتماعية في معظم دول العالم سواء أكانت دولا متقدمة أو نامية وبالتالي فهو المحرك الأساسي للنشاط الإقتصادي. كما تم تناول الأنواع المختلفة من الطاقة سواء أكانت التقليدية أو المتجددة، وقد تم التوصل إلى أن الطاقات الأحفورية العمود الفقري لنموذج الطاقة الحالي، حيث يعرف إنتاجها وإستهلاكها نموا متزايدا نتيجة لعدة عوامل أهمها النمو الإقتصادي والزيادة السكانية، وتشير مختلف الدلائل إلى أن الطاقة الأحفورية ستستمر في توفير معظم إحتياجات الطاقة العالمية لأمد مستقبلي ليس بالطويل، حيث تم التوصل إلى إقتراب مصادر الوقود الأحفورية للنضوب فضلا عن إرتفاع نسبة التلوث البيئي الناتج عن إحتراق هذا النوع من المصادر.

أما عن الطاقة المتجددة فمازالت مرحلة التجربة و لم تدخل حتى الآن مجال الطاقة التجارية، كما أنها بحاجة إلى المزيد من الإستثمارات حتى يمكنها المشاركة في الوفاء بالطلب على الطاقة، وقد أصبح من المهم بمكان إيجاد الطرق التي تعمل على إشباع الطلب على الطاقة، كما أصبح من الضروري الإختيار بين المصادر الطاقوية المتاحة بناء على المزايا والعيوب التي يتسم بها كل مورد، وتأتي الإعتبارات البيئية على رأس هذه الإعتبارات. فعلى سبيل المثال نجد أن الوقود الأحفوري من أكثر المصادر التي تلوث البيئة. أما الطاقة المتجددة فعلى الرغم من كونها غير ملوثة للبيئة إلا أنها مازلت في مرحلة التطوير وإستخدامها غير مجدي من الناحية الإقتصادية.

وبناءا على ما سبق، وللتغلب على مشكلة نقص إمدادات الطاقة. وتحقيق نظام طاقة مستدام، فقد يتطلب العمل على إيجاد نموذج مستدام يضمن إستدامة التنمية مع الحفاظ على البيئة، وهو ما سنحاول تناوله في الفصل الموالي.

الفصل الرابع

إستراتيجيات الطاقة ورهانات النموذج الطاقوي المستدام

تمهيد:

ما يمكن إستخلاصه بوضوح من خلال دراستنا التي قمنا بها في الفصول السابقة لمستويات إحتياطيات وإنتاج، وإستهلاك الطاقة، تبين أن مصادر الطاقة التقليدية تمثل أهم مصدر طاقوي وإستراتيجي في الإقتصاد العالمي، وما يميز هذه المصادر هو الإرتفاع المستمر في الطلب عليها، هذه الزيادة في الطلب أدت إلى ظهور مشكلة تتمثل في محدودية الإحتياطيات وإحتمال نضوب بعض أنواع مصادر الطاقة الأحفورية وفي مقدمتها البترول، ويرجع سبب ذلك للإستخدام المفرط لتلك المصادر، حيث أن أي إنقطاع في إمدادات الطاقة قد ينجر عنه أزمة عالمية في الطاقة.

إن ما يهدد العالم اليوم هو ليس فقط إمكانية نفاذ المصادر الطاقوية التقليدية، وإنما عرف أيضا في العقود الأخيرة شكل آخر من أشكال التهديد المرتبطة بالطاقة وهو التلوث البيئي، الذي زادت حدته بشكل ملحوظ وبات يهدد الحياة على وجه هذا الكون إذ لم يتم إتخاذ خطوات فعلية وجادة في البحث عن مصادر بديلة تكون أقل تلويثا، أو لا تلوث البيئة أصلا، فقد أدت أنماط إنتاج وإستهلاك الطاقة المنتهجة إلى تلويث للبيئة وإضعاف لقدرتها الإستيعابية، ونظرا لحجم تلك المخاطر الناجمة، فقد أصبح الإهتمام بهذه المشكلة لا ينحصر على دولا بل أصبح عالميا، وهو ما دفع إلى ضرورة تكثيف وتوحيد الجهود الدولية الرامية لبناء نظام طاقة مستدام.

وفي ضوء ذلك، سنحاول في هذا الفصل وضع إستراتيجية طاقوية للمستقبل مبنية على محوران أساسيان متلازمان، ترشيد إستهلاك الطاقة كمحور أول، والبحث عن مصادر بديلة لهذا النوع من الطاقات كمحور ثاني، بهدف إطالة عمر الطاقة التقليدية وتحقيق أمن الطاقة من جهة، والحفاظ على البيئة من جهة ثانية، مستفيدين من التجارب الرائدة في ذلك المجال.

المبحث الأول: نحو إستراتيجية لتطبيق نظام طاقة مستدام

إن إدراك الإنسان المتزايد لمخاطر التلوث والناجم عن زيادة الإستهلاك من مختلف مصادر الطاقة الأحفورية من جهة، ونضوب هذه الأخيرة من جهة أخرى، جعله يفكر جديا في التقليل من الإستفادة منها، واللجوء إلى مصادر آخرى للطاقة أكثر ديمومة ونظافة. لذا سنحاول في هذا المبحث التطرق إلى السياسات والإستراتيجيات الطاقة المطبقة في العالم، مركزين على سياسة ترشيد إستخدام الطاقة، وسياسة تنمية المصادر المتجددة كخيار إستراتيجي نحو نظام طاقة مستدام.

المطلب الأول: الإطار العام لسياسات إستخدام الطاقة

أولا: التطور التاريخي لسياسات الطاقة:

يمكن أن نميز بين 03 مراحل أساسية لتطور سياسات الطاقة في العالم:

I. المرحلة الأولى (قبل عام 1973): سيطرة الدول المستوردة للطاقة والتحصل عليها بأسعار منخفضة

➢ قبل الحرب العالمية الثانية كانت شركات البترول معظمها تابعة للدول الكبرى، تتبنى أفكار نظرية "ديفيد ريكاردو" الذي عاش في القرن الثامن عشر وهو أحد أقطاب الفكر الرأسمالي والمدرسة الكلاسيكية، وهذه النظرية هو أن النفط هبة من الطبيعة وليس لصاحب الأرض، أي الدور والفضل كله يعود إلى الأفراد الذين قاموا بالدراسة والتنقيب والإستكشاف وخاطروا بوظائفهم ورأسمالهم ، لذلك فبدون الشركات لظل أصحاب الأرض فقرا، وبالتالي فالشركات التي إكتشفت النفط هي صاحبة النفط وأنه ليس عليها سوى دفع مقابل إستغلال الأرض، وهو عائد ثابت حتى ولو كان العائد من النفط المتواجد في الأرض كبير ويتزايد كل عام، لذلك كانت الدول تنظر للشركات البترولية على أنها الوجه الآخر للإستعمار الذي يستغل ثرواتها.

➢ مع إنتهاء الحرب العالمية الثانية وجدت الدول المصدرة للطاقة أن هناك شركات عملاقة تابعة للدول المتقدمة تسيطر على هذه الثروات وتحصل علها بأسعار منخفضة بهدف بناء ما دمرته الحرب، ومن هنا بدأت الصراعات تظهر فالدول المتقدمة ترغب في الحصول على الطاقة بأسعار منخفضة، والدول المصدرة ترغب في السيطرة على ثرواتها والتكاتف لرفع الأسعار[1].

➢ حتى عام 1950 كانت شركات البترول تسيطر على معظم صناعات البترول وكان نصيبها في الأرباح لا يقل عن 60%، ولكن مع نهاية عام 1950 دخل مبدأ إقتسام الأرباح بالتساوي بين الشركات والدول المصدرة، و لم تستطيع دول العالم المتقدم مجابات مطالب الدول المصدرة نظرا لظروف الحرب الكورية والحرب الباردة[2].

---

[1]- محمد محمود شوكت، **السياسات الدولية للطاقة وأثارها على الأسعار العالمية للبترول مع الإشارة خاصة إلى السياسات البترولية في ج.م.ع**، أطروحة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة عين شمس، مصر، 1995، ص96.

[2]- دانييل يرجين، **تاريخ الصراع على الذهب الأسود**، بيروت، لبنان، 1992، ص174.

➢ في عام 1951 بدأ أول صدام بين الدول المستوردة والدول المصدرة عندما قام رئيس وزراء إيران "محمد مصدق" بتأميم شركات النفط الإيرانية، وهنا قامت الدول المساندة للشركات وخاصة إنجلترا التي كانت تسيطر على النفط الإيراني بمحاصرة إيران إقتصاديا ولكن فشلت، وهنا لجئت الولايات المتحدة الأمريكية إلى محاولة تشجيع الإنقلاب على مصدق، وبالفعل تم ذلك ونجحت في إلغاء قرارات التأميم وعادة الشركات لسيطرة على النفط عام 1954 ولكن تحول النفط الإيراني من سيطرة الإنجليزية إلى السيطرة الأمريكية[1].

➢ ومع حرب السويس 1956 والتي أدت إلى إغلاق القناة، ظهرت أهمية النفط العربي، حيث حدثت أزمة طاقة نظرا لأن معظم النفط يعبر القناة. ومع بدية عام 1959 تبنت الدول المصدرة للبترول لأول مرة إستراتيجية العمل الجماعي، حيث عقد مؤتمر البترول العربي بالقاهرة في محاولة جماعية من جانب هذه الدول في السيطرة على موادها وعلى الأسعار، وهذا المؤتمر كان نواة إنشاء منظمة أوابك كأول كيان يمثل أكبر الدول المصدرة للبترول.

➢ وفي حرب 1967 إستطاع العالم الغربي مواجهة أزمة الطاقة من خلال التقليل من حظر البترول العربي، بإستخدام الناقلات العملاقة وخطوط الأنابيب والإحتياطيات، مما دفع بالدول المصدرة إلى العودة للبيع[2].

➢ يعتبر عام 1970 بداية تراجع دور الشركات، حيث إستطاعت ليبيا زيادة أرباحها بزيادة الضرائب على الشركات العاملة بها بنسبة 20 %، ثم جاء دور أوابك في عام 1971 وطالب بزيادة حصتها إلى 55 % بشكل دائم وهو ما إنعكس على الأسعار بالإرتفاع، ولكن حدث بعد ذلك عمليات تأميم في معظم دول المنظمة للشركات العاملة بها بدأ من ليبيا ثم العراق والجزائر والكويت والسعودية.

II. المرحلة الثانية (بين عام 1973- 1986): سيطرة الدول المصدرة للطاقة وإرتفاع أسعار الطاقة

➢ في حرب أكتوبر عام 1973 عملت الدول العربية المصدرة للطاقة على إستغلال الموقف من خلال حظر البترول على الدول المساندة لإسرائيل، والعمل على رفع أسعار الطاقة من جهة أخرى، وهنا يمكن الإشارة إلى أن الدول الغربية حاولت إحتواء الأزمة كما فعلت في حرب 1967، لكن الوضع كان قد تغير فالطلب على البترول عام 1973 كان يفوق طلب عام 1967، وهو ما جعل العالم الغربي يشهد أكبر أزمة طاقة في تاريخه وهنا قفزت الأسعار لأول مرة في التاريخ من 3 إلى 11 دولار للبرميل عام 1974[3].

➢ خلال فترة السبعينات شهدت قوة الدول المصدرة للبترول من خلال قوة التأثير على الأسعار، حيث إتبعت الدول المصدرة سياسة الموازنة بين العرض والطلب حفاظا على إستقرار الأسعار عن طريق إتباع سياسة سقف إنتاجي وحصة تلتزم كل دولة به، وسياسة دراسة طلب السوق العالمي وتعويض أي نقص به[4].

[1]- دانييل بيرجين، **تاريخ الصراع على الذهب الأسود**، مرجع سابق الذكر، ص174.
[2]- فرج عبد العزيز عزت، **إقتصاديات الصناعة والطاقة**، مرجع سابق الذكر، ص ص128-129.
[3]- دانييل بيرجين، **تاريخ الصراع على الذهب الأسود**، مرجع سابق الذكر، ص229.
[4]- محمد محمود شوكت، **السياسات الدولية للطاقة وأثارها على الأسعار العالمية للبترول مع الإشارة خاصة إلى السياسات البترولية في ج.م.ع**، مرجع سابق الذكر، ص74.

III. المرحلة الثالثة (بعد عام 1986): إحتدام الصراع بين الدول المستوردة والمصدرة للطاقة، وتجلى ذلك من خلال إنهيار أسعار الطاقة تارة، والإرتفاع تارة أخرى

➢ سيطرة الدول المصدرة للطاقة على السوق دفع بالدول المستورة للتكتل، فتم إنشاء وكالة الطاقة الدولية لتطبيق سياستها في مجال الطاقة، حيث عملت على تكوين مخزون إستراتيجي كبير من البترول تجاوز في بعض الأوقات إستهلاك دول الوكالة لمدة عام، وفي نفس الوقت تم ترشيد إستخدام الطاقة عن طريق تطوير تكنولوجيا الحفاظ على الطاقة[1].

➢ في عام 1986 لم يعد للأوابك دور رئيسي في التأثير على الأسعار بسبب تخليها عن دورها في المحافظة على الموازنة بين الطلب والعرض تاركة قوى السوق كالآلية مسيطرة على الأسعار، وهنا إنهارت الأسعار بشكل كبير.

➢ مع نهاية التسعينات بدأت الأسعار تشهد إرتفاعا نتيجة لزيادة الطلب في الولايات المتحدة ودول شرق آسيا، كما شهدت هذه الفترة بدء الحوار بين المستهلكين والمنتجين من أجل الوصول لسعر عادل للبترول[2].

من خلال ما تم عرضه يلاحظ أن هناك عوامل تتصارع وتحكم سوق الطاقة العالمي للتوصل للإستقرار المنشود وهذه العوامل هي الأسعار ومعدلات الإنتاج والصادرات[3].

ثانيا: دوافع وأسباب تبني سياسات الطاقة:

إتخذت الكثير من الدول مجموعة من السياسات والإجراءات المؤثرة على الطاقة في مختلف القطاعات الإقتصادية، لاسيما قطاع النقل والبيئة وقطاع الطاقة نفسه، وقد عرفت هذه السياسات توسعا كبيرا وإهتماما متزايدا منذ الصدمة البترولية الأولى سنة 1973 كرد فعل على إرتفاع الأسعار الذي شهدته أسواق الطاقة العالمية آنذاك، وتعززت تلك السياسات بتنامي الإهتمامات البيئية، والإنعكاسات السلبية التي خلقها الإدمان على الطاقة الأحفورية، وحوادث التسريبات النووية. وعليه تختلف أسباب تبني هذه السياسات، حيث يمكن التمييز بين[4]:

- ➢ أسباب إقتصادية تتمثل في إرتفاع أسعار النفط؛
- ➢ أسباب سياسية تتمثل في العمل على الحد من التبعية الطاقوية خاصة في الدول الصناعية؛
- ➢ أسباب بيئية تتعلق بالتغيرات المناخية والإحتباس الحراري؛
- ➢ أسباب إستدامة تتعلق بالإتجاه العالمي لتبني نهج التنمية المستدامة والحد من الإسراف؛

[1]- *International Energy Agency (iea), **Energy Policies of IEA Countries**, Paris, France, 2001, P353.*

[2]- فرج عبد العزيز عزت، **إقتصاديات الصناعة والطاقة**، مرجع سابق الذكر، ص ص129-130.

[3]- محمد محمود شوكت، **السياسات الدولية للطاقة وأثارها على الأسعار العالمية للبترول مع الإشارة خاصة إلى السياسات البترولية في ج.م.ع**، مرجع سابق الذكر، ص74.

[4]- بن نونة فاتح، **سياسة الطاقة والتحديات البيئية في ظل التنمية المستدامة – حالة الجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص36.

ثالثا: أهداف سياسات الطاقة: تهدف سياسات الطاقة في مجملها إلى تحقيق الأهداف التالية:

- توفير الطاقة اللازمة للإقتصاد، أي ضمان أمن الطاقة؛
- تحقيق التنمية المستدامة وحماية البيئة[1]؛
- تنويع الإمدادات لمصادر الطاقة؛
- تخفيض إستهلاك الطاقة والإنبعاثات الملوثة، مع المحافظة على مستويات النمو الإقتصادي؛
- إحلال مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة محل الطاقة الأحفورية، وبشكل خاص محل النفط[2]؛

رابعا: أنواع سياسات الطاقة:

I. سياسة التسعير والدعم:

1. مفهوم تسعير ودعم أسعار الطاقة:

من الناحية الإقتصادية تسعير الطاقة يمثل "التكاليف التي يتحملها المجتمع لتلبية الكميات الإضافية من الطاقة المطلوبة في السوق المحلي، وفي نفس الوقت تمثل تلك التكلفة ما يسمي بتكلفة الفرصة البديلة أو الضائعة لمورد الطاقة، حيث أن ذلك الجزء الذي تم توفيره للإستهلاك في السوق المحلي، ما هو إلا ذلك الجزء المستقطع من الصادرات، الذي كان سيوجه للأسواق العالمية"، وعليه أصبح هناك إجماع لدي الإقتصاديين، بأن تؤخذ أسعار الطاقة العالمية كمؤشر ليعكس تكلفة الفرصة البديلة لأسعار الطاقة في الأسواق المحلية، بإعتبار أن أسعار التصدير، تمثل أعلى قيمة يمكن لمنتجي الطاقة الحصول عليها، ومن المفترض أن تكون مساوية للسعر المحلي الذي يدفعه المستهلكون المحليون[3]، والتكاليف الإضافية التي يتحملها المجتمع لمواجهة الطلب المحلي تتكون من عنصرين هما[4]:

- تكلفة عوامل الإنتاج اللازمة لإستخراج الطاقة، وتصفيتها وتوزيعها في السوق المحلية؛
- تكلفة نضوب الطاقة التي ينطوي عليها الإستهلاك في الوقت الحاضر، بدلا من الإحتفاظ بها للمستقبل.

غير أن تسعير الطاقة في كثير من الأحيان ينحرف عن هذا الأسلوب، إذ تلجأ غالبية الدول، وخصوصا النامية منها في تحديد أسعار الطاقة بقيم لا تغطي حتى تكلفة إنتاجها، تحت مسمي "دعم أسعار الطاقة". وعليه يعرف دعم أسعار الطاقة بأنه "تحديد أسعار المستهلك عند مستوى أقل من مستويات السوق، أو تحديد أسعار المنتوج عند مستوى أعلى من مستوى السوق، وقد يكون الدعم مباشر أو غير مباشر، بمعنى تخفيض الضرائب على منتجات الطاقة قد يكون أنوع من الدعم ولكن بشكل غير مباشر"[5].

---

[1]- هاني عبيد، **الإنسان والبيئة: منظومات الطاقة والبيئة والسكان**، دار الشروق، عمان، الأردن، 2000، ص10.

[2]- *Antoine Ayoub, **La Sécurité Des Approvisionnements Pétroliers Après La Guerre De L'Irak** , MED Energie, N^0 15, Alger, 2005, P7*

[3]- صبري عبد الرحمن البحيري، **العائد الإقتصادي والبيئي لإستخدام الغاز الطبيعي في صناعة الطوب الطفلي – دراسة حالة على مركز الصف - الجيزة**، مرجع سابق الذكر، ص ص 17-19.

[4]- الأوابك، **تسعير الطاقة في السوق المحلية للدول العربية**، مجلة النفط والتعاون، المجلد 19، العدد 71، الكويت، 1995، ص107.

[5]- أمال إسماعيل محمد يوسف، **إقتصاديات الإستخدام السلمي للطاقة النووية – إستعراض تجارب دولية معاصرة**، مرجع سابق الذكر، ص48.

2. مبررات دعم أسعار الطاقة: رغم عبئه على ميزانية الدولة، إلا أن له من المبررات لتطبيقه أبرزها:

- حماية الصناعات المحلية، من أجل إعطائها بعض الأفضلية النسبية والقدرة على المنافسة؛
- غياب المعلومات والدراسات اللازمة لتقدير التكلفة الحقيقة لبعض مصادر الطاقة[1]؛
- صنع خدمات جديدة للطاقة أكثر رخص لمجموعات إجتماعية كوسيلة لزيادة الدخل ورفع مستوى المعيشة؛
- تقليل الإعتماد على إستيراد موارد الطاقة اللازمة لتحقيق أمن الطاقة؛
- حماية البيئة[2].

3. بعض الصعوبات التي تواجه سياسة تسعير الطاقة كأداة لتصحيح مسار النمو الإقتصادي:

- إن إزالة الدعم على أسعار الطاقة ليس بالأمر السهل، والممارسات التي نشأت حين كانت أسعار الطاقة رخيصة، لن تتغير على المدى القصير، إذ تلقى مقاومة من قبل المستهلكين الذين إعتادوا الحصول بتلك الأسعار[3]؛

- إن دعم أسعار الطاقة قد يكون في بعض الأحيان ضروريا، لتحقيق أهداف إقتصادية وإجتماعية وبيئية، فعلى سبيل المثال، تعتمد المناطق الريفية في أغلب الدول النامية على وقود الحطب كمصدر للطاقة، فهي تستهلك هذا المورد بمعدل أكبر من إتاحته للتجدد، الأمر الذي يترتب عليه مشاكل إقتصادية وإجتماعية وبيئية، وعليه فإن رغبة الحكومات في التحول إلى الوقود التجاري عن طريق دعمه له ما يبرره، ومن ناحية أخرى نجد أن دعم أسعار الكهرباء لسكان الريف يساهم في الحد من ظاهرة النزوح الريفي ودورها في إعاقة عملية التنمية[4]؛

- إن إقرار الدعم أو رفع الدعم لأسعار الطاقة، في كثير من الأحيان يتطلب إتباع سياسات غير تسعيرية، ومثال ذلك تلك الدول التي يمثل فيها القطاع العام المستهلك الرئيسي للطاقة، ففي حين تتمكن الدولة من توجيه مواطنيها طبقا لسياسات تسعيرية لترشيد الإستهلاك في الطاقة، فإنه يصعب تطبيق نفس الأسلوب على القطاع العام، بما يعني أن التوعية والرقابة الشديدة والمستمرة تعتبر من الأساليب التي يقترح الإلتجاء إليها للحد من التبديد في إستهلاك الطاقة إلى جانب سياسة التسعير؛

- إن زيادة أسعار الطاقة يتطلب الموازنة بين المنافع المتأتية من زيادة عوائد بيعها من ناحية، وبين التكاليف الناجمة عن تقليص الخدمات التي تساهم الطاقة في تقديمها، فلابد من الأخذ بعين الإعتبار البدائل التي يمكنها التعويض عن الإنخفاض في إستخدام الطاقة نتيجة إرتفاع سعرها، فإذا كانت هذه البدائل مرتفعة التكاليف، أو غير متوفرة، فإن زيادة أسعار الطاقة لن تؤدي إلى تخفيض يذكر في الكميات المستهلكة منها، مما يؤدي إلى إستهلاك نفس الكميات السابقة بأسعار أعلى، وهذا يشكل عبء إضافي على الأنشطة الإقتصادية وتكاليف المعيشة[5]؛

---

[1]- عبد الرزاق فارس، **هدر الطاقة**، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، لبنان، 1996، ص153.

[2]- أمال إسماعيل محمد يوسف، **إقتصاديات الإستخدام السلمي للطاقة النووية – إستعراض تجارب دولية معاصرة**، مرجع سابق الذكر، ص48.

[3]- صبري عبد الرحمن البحيري، **العائد الإقتصادي والبيئي لإستخدام الغاز الطبيعي في صناعة الطوب الطفلي– دراسة حالة على مركز الصف - الجيزة**، مرجع سابق الذكر، ص19.

[4]- غسان أبو السعود، **إدارة الطلب على الطاقة**، مجلة أخبار النفط والصناعة، العدد 301، مصر، سبتمبر 1995، ص22.

[5]- فوزي محمد الشريف الياس، **دور الإعتبارات البيئية في المفاضلة بين أساليب توليد الطاقة الكهربائية – دراسة إقتصادية بالجماهيرية الليبية**، مرجع سابق الذكر، ص ص36-37.

4. الآثار الإقتصادية والإجتماعية والبيئية لسياسة دعم الأسعار: قد يكون للدعم الأسعار العديد من الآثار الضارة، ولكن هناك مجموعة من الآثار الإيجابية، وفي الأخير يمكن تقسيمها إلى:

1.4. الآثار الإقتصادية:

- وجود الدعم في أسعار الطاقة يؤدي إلى إرتفاع إستهلاكها، وتخفيض الحافز للحفاظ علها أو إستخدامها بشكل أكثر كفاءة؛
- دعم أنواع معينة من تكنولوجيا الطاقة قد يقلل الحافز على تطوير أنواع أخرى من تكنولوجيا؛
- دعم الوقود يشجع على تهريب الوقود للدول المجاورة[1]؛
- برفع أسعار الطاقة سيزيد من فائض مصادر الطاقة التي يمكن تصديرها، وبالتالي سيحسن ذلك ميزان المدفوعات وأمن الطاقة[2]؛
- الدعم المباشر في صورة منح أو إعفاء ضريبي يمثل إستنزاف لموارد الحكومة، فعلى سبيل المثال نجد أن الدعم لأسعار الطاقة في البلدان النامية، يكلف حكوماتها أكثر من 230 مليار دولار سنويا، كما أن دعم أسعار الكهرباء في بعض الدول العربية، يصل إلى حوالي 15 بليون دولار في السنة[3].

2.4. الآثار الإجتماعية:

إن دعم أسعار مجموعة من منتجات الطاقة يمثل وسيلة لرفع مستوى المعيشة للطبقة المتوسطة والمحدودة الدخل مما يجعل تلك المنتجات رخيصة ومتاحة، ولكن قد يضر الدعم الطبقة الفقيرة، فدعم الطاقة قد يذهب جزء كبير منه للمشروعات كثيفة رأس المال مثل السدود الهيدرومائية على حساب المشروعات كثيفة العمل.

3.4. الآثار البيئية:

إن الأثر البيئي لدعم الأسعار يعتبر أمرا معقدا، قد يكون سلبيا وإيجابيا، فالأثر السلبي يتمثل في مساهمة الدعم في زيادة إستهلاك الوقود مما ينجر عنه إرتفاع إنبعاثات الكربون وغاز البيوت الزجاجية وبالتالي يضر بالبيئة. أما فيما يتعلق بالجانب الإيجابي للبيئة فيتمثل في محاربة التصحر والمحافظة على المساحات الخضراء، فدعم الطاقة في المناطق الفقيرة سيقلل من الإعتماد على قطع الأشجار للحصول على الوقود، وبالتالي يحارب تخريب البيئي[4].

II. سياسة تنويع المصادر الطاقوية:

تعتمد هذه السياسة على تنويع تركيبة المزيج الطاقوي، وكذا التنويع الجغرافي لمصادر الإمدادات الطاقوية بهدف الحد من التبعية لمصدر طاقوي واحد أو التبعية لإنتاج منطقة معينة[5].

---

[1]- أمال إسماعيل محمد يوسف، **إقتصاديات الإستخدام السلمي للطاقة النووية – إستعراض تجارب دولية معاصرة**، مرجع سابق الذكر، ص50.
[2]- محمد محروس إسماعيل، **الجديد في إقتصاديات البترول والطاقة**، كلية التجارة، جامعة الإسكندرية، مصر، 1986، ص277.
[3]- البنك الدولي، **تقرير عن التنمية في العالم لسنة 1992: التنمية والبيئة**، مركز الأهرام للترجمة والنشر، القاهرة، مصر، 1995، ص24.
[4]- أمال إسماعيل محمد يوسف، **إقتصاديات الإستخدام السلمي للطاقة النووية – إستعراض تجارب دولية معاصرة**، مرجع سابق الذكر، ص51.
[5]- بن نونة فاتح، **سياسة الطاقة والتحديات البيئية في ظل التنمية المستدامة – حالة الجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص37.

III. سياسة حماية البيئة:

تواجه الدول مشكلة مزدوجة فمحاولات الإرتقاء بمستوى رفاهية مجتمعاتها لا يتم إلا عن طريق الإنتاج، وهذا يعني زيادة معدلات إفساد البيئة وهو ما يمثل تكلفة إجتماعية يتحملها الجيل الحاضر والأجيال القادمة، وفي الدول المتقدمة تعمل على حماية بيئتها عن طريق توفير إستثمارات ضخمة في هذا المجال والتوسع في الإعتماد على الطاقة المتجددة والمستدامة التي تحقق عنصرين تأمين الطاقة بإستمرار وحماية البيئة. إلا أن التنمية في هذه التكنولوجية لا تتم بمعدلات تناسب تحديات التنمية بهذه الدول، والمشكلة تثور في الدول النامية بشكل أكبر التي لا تجد الإستثمارات الكافية لعمليات التنمية فكيف ستوفرها لحماية البيئة لديها[1].

وقد تم وضع سياسات بيئية للسيطرة على التلوث والتقليل من أثار الضارة على البيئة نذكر منها:

- تطبيق سياسة منع التلوث قبل حدوث بدلا من معالجة الآثار المترتبة على وقوعه عن طريق تطبيق برامج تقييم التأثير البيئي في مراحل التخطيط الأولي للمشروعات؛
- إستخدام أحدث الوسائل التكنولوجية في جميع مجالات الصناعة الأحفورية؛
- تشجيع إستخدام أنواع الوقود التي لا ينتج عن إستخدامها أثار ضارة بالبيئة في مختلف القطاعات؛
- وضع اللوائح والقوانين التي تكلف حماية البيئة ومتابعة تنفيذها؛
- تشجيع الإستثمار في مجالات الطاقة النظيفة وتشجيع إنتاج الأجهزة الصديقة للبيئة[2]؛

IV. سياسة إحلال مصدر طاقوي بمصدر طاقوي أخر:

إن سياسة الإحلال يمكن أن تحقق نتائج جيدة في المحافظة على مصادر الطاقة وعلى ذلك يجب دعم هذه السياسة من خلال العديد من التوجهات أهمها:

- دعم البحث العلمي في مجال إحلال مصدر طاقوي محل مصادر آخر؛
- التوسع في إستخدام إحلال المصدر الطاقوي الذي تم إختياره كمصدر بديل في جميع قطاعات الدولة؛
- تشجيع الإستثمار في المنتجات والمشروعات التي تدعم المصدر الطاقوي الذي هو محل إحلال[3]؛
- تشجيع ودعم عمليات الكشف والإنتاج للمصدر الطاقوي الذي تم إختياره كمصدر بديل[4]؛
- تدعيم وسائل نقل المصدر الذي تم إحلاله إلى جميع مناطق إستهلاكه[5]؛

---

[1]- فرج عبد العزيز عزت، **إقتصاديات الصناعة والطاقة**، مرجع سابق الذكر، ص290.

[2]- نفس المرجع السابق، ص291-297.

[3]- سويلم جودة سعيد محمد، **تقدير فجوة ميزان الطاقة في مصر حتى عام 2020**، مرجع سابق الذكر، ص54.

[4]- حمدي البني، **البترول بين النظرية والتطبيق**، دار المعارف، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآدب، الكويت، 1996، ص118.

[5]- نفين كمال حامد، **نمط إستهلاك الطاقة وتقدير حجم الفاقد في قطاع النقل في مصر**، كلية الإقتصاد والعلوم السياسية، جامعة القاهرة، مصر، 1991، ص46.

ويمكن الإاستفادة من تجربة العديد من بلدان العالم في إحلال الغاز الطبيعي كمصدر طاقوي تقليدي محل البترول وما حققته هذه التجربة من مزايا أهمها[1]:

- أدى الإحلال لتخفيض العبء على الزيت الخام والمازوت، وبالتالي يتيح للدولة فرصة تصدير كميات أكبر؛
- أثبت هذا النوع من سياسة الإحلال نجاحها خاصة في محطات توليد الكهرباء وقطاع الصناعة؛
- ساهمت سياسة إحلال الغاز الطبيعي في المحافظة على البيئة وخفض معدلات التلوث تماشيا مع الإتجاه العالمي؛

وفي الأخير يمكن أن نشير إلى أن طالما هناك إمكانية لإحلال مصدر للطاقة محل الأخر، فإن الطلب على المصدر الأول قبل إحلاله بمصدر آخر، سيكون من الإستحالة عديم المرونة تماما[2].

V. سياسة ترشيد إستهلاك الطاقة:

إن الحفاظ على الطاقة بترشيد إستهلاكها يعد أحد الإستراتيجيات الهامة واللازمة لمواجهة التلوث، إضافة إلى إطالة عمر الوقود الأحفوري[3]، وكلمة الحفاظ تتضمن عادة الإشارة إلى إستراتيجيتين متوازيتين ورئيسيتين ومختلفتين، الأولى يمكن أن نطلق عليها إسم التقنين ويمكن تلخيصها بالقيام مثلا بإطفاء المصباح لدى الخروج من الغرفة، أما الثانية يمكن أن نطلق عليها إسم الكفاءة وتتلخص في إستبدال المصباح الوهجي بأخر يصدر نفس الكمية من الضوء ولكن بربع كمية الكهرباء[4].

خامسا: أدوات ووسائل تطبيق سياسات الطاقة:

يمكن تقسيم أدوات سياسات الطاقة، إلى أدوات مالية، وأخرى تنظيمية، حيث تعتمد الأولى على التأثير في أسعار الطاقة، بينما تقوم المجموعة الثانية على إستخدام أدوات تحكم وتنظيم دون التأثير مباشرة على أسعار الطاقة، وهذه الأدوات ليست جديدة في أسواق الطاقة ولكن الجديد هو إستخدامها لأغراض بيئية.

I. الأدوات المالية (الأساليب السعرية):

1. فرض الضرائب:

ويقصد بالضرائب البيئية تلك الحقوق المالية المقتطعة من طرف الحكومة إزاء إستخدامها في حماية البيئة، وهذا بهدف تحسين السلوك البيئي للأفراد والمؤسسات الإنتاجية تجاه إستخدامها للطاقة[5]. وفيما يلي أهم أنواع الأدوات الضريبية المطبقة في دول العالم:

---

[1]- حمدي البنى، **الغاز الطبيعي-آفاق جديدة للإستخدام**، مجلة البترول، العدد 12، الكويت، 1992، ص18.

[2]- فرج عبد العزيز عزت، **إقتصاديات الصناعة والطاقة**، مرجع سابق الذكر، ص285.

[3] - دوغلاس موسشيت – ترجمة بهاء شاهين، **مبادئ التنمية المستدامة**، مرجع سابق الذكر، ص45.

[4]- ريتشارد هاينبرغ – ترجمة أنطوان عبد الله، **سراب النفط – النفط والحرب ومصير المجتمعات الصناعية**، مرجع سابق الذكر، ص247.

[5]- أحمد زعدار، **المتطلبات النظرية عن التكاليف البيئية**، مجلة العلوم الإقتصادية والتسيير والتجارة، جامعة الجزائر، العدد 12، 2005، ص10.

1.1. ضريبة الكربون:

تعد ضريبة الكربون من أكثر الأدوات كفاءة في حماية البيئة، حيث تقوم على مبدأ "الملوث يدفع" وتعني وجوب تحميل الملوث نفقات مكافحة التلوث الذي ينتج عن نشاطه[1]. وبالتالي تعرف ضريبة الكربون على أنها إضافة على سعر الوقود الحفري تتناسب مع كمية الكربون المنبعثة عند حرق هذا الوقود، وهي ضريبة تشجيعية لإستعمال الطاقة المتجددة. وعليه فإن ضرائب الكربون أداة مالية لها علاقة مباشرة بالسوق، إذ أنه عندما تفرض الضريبة فإن البضائع التي يحتاج إنتاجها لإستهلاك كثيف من الطاقة (وبالتالي كثيرا من الإنبعاثات) سيرتفع سعرها ويقل ربحها، ونتيجة لذلك فإن قوى السوق ستعمل بصورة كفؤة للحد من إستعمالها بالتالي الحد من الإنبعاثات[2].

لضرائب الكربون تأثيران أحدهما مباشر ناتج من زيادة الأسعار مما يؤدي إلى الإستثمارات الكفؤة والمحافظة على الطاقة والتغير في أنواع الوقود وكيفية إستعماله، والتأثير الآخر غير مباشر عن طريق إعادة تدوير حصيلة الضرائب المقتطعة مما يؤدي إلى تغيرات في هيكلية الإستثمار والإستهلاك وفوائد أفضل[3].

2.1. ضريبة الطاقة:

من الضروري أن نفرق بين ضريبة الكربون وضريبة الطاقة، فضريبة الطاقة تفرض على الإنتاج أو الإستهلاك من الطاقة، فعلى سبيل المثال فرض ضريبة دولار لكل كيلوواط/ساعة من إستهلاك الكهرباء بغض النظر عن محتواها من الكربون[4].

3.1. الضريبة المزدوجة (ضريبة الكربون/الطاقة)

تعود فكرة ضريبة الكربون/الطاقة إلى الإقتراح الذي تقدمت به مفوضية المجموعة الأوروبية في جوان من العام 1992 إلى المجلس الوزاري للمجموعة، والذي ينص في بنوده على فرض ضريبة جديدة تسري على الوقود الأحفورية ومشتقاته. ووفقا للمقترح الأوروبي يبدأ معدل الضريبة من 3 دولار لبرميل نفط، و2.63 دولار لما يعادل برميل نفط في حالة الغاز الطبيعي، و3.4 دولار لما يعادل برميل نفط في حالة الفحم، وتتزايد الضريبة بعد ذلك بمعدل ثلث المعدل الإبتدائي كل عام إلى أن تبلغ بحلول سنة 2000 قيمة 10 دولار بالنسبة لبرميل النفط، و8.77 دولار في حالة الغاز الطبيعي، و11.33 دولار في حالة الفحم. علما أن ضريبة الكربون/الطاقة تفرض على محتوى الطاقة بنسبة 50 % ومحتوى الكربون بنسبة 50 %[5]. ويعتبر مقترح ضريبة الكربون/الطاقة أهم المقترحات التي أعدتها المفوضية الأوربية بهدف تثبيت مبتعثات ثاني أكسيد الكربون الناتج عن إحتراق الوقود الحفري عند مستوى 1990 بحلول العام 2010[6].

---

[1]- عبد القادر عويتان، **تحليل الآثار الإقتصادية للمشكلات البيئية في ظل التنمية المستدامة-دراسة حالة الجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص76.

[2]- خلود حسام حسنين حسن، **إقتصاديات الهيدروجين بين الطاقات المتجددة والتقليدية وإمكانية إستخدامه كوقود في العالم**، مرجع سابق الذكر، ص.ص144-145.

[3]- أماني عبد الغفار أحمد على، **الأبعاد الإقتصادية والبيئية لظاهرة الإحتباس الحراري في مصر**، مرجع سابق الذكر، ص.ص 96-97.

[4] - هشام الخطيب، **مصادر الطاقة المتجددة: التطورات التقنية والإقتصادية عالميا وعربيا**، مؤتمر الطاقة العربي الثامن حول: الطاقة والتعاون العربي، عمان، جوان 2006، ص30

[5]- عبد الكريم المدرس، **ضريبة الكربون**، مركز الدراسات العربي الأوروبي، باريس، فرنسا، 1995، 375.

[6]- حسين عبد الله، **البترول العربي- دراسة إقتصادية سياسية**، مرجع سابق الذكر، ص ص371.

كما نص المقترح على أن الأثر المالي للضريبة الجديدة أثر محايد، أي أن حصيلتها ستنفق في أغراض أخـــرى تخفف العبء الضريبي، كما تضمن تخفيض الضريبة على الصناعات كثيفة الإستخدام للطاقـــة أو إعفـــاء هـــذه الصناعات من الضريبة الكلية للمحافظة على قدرتها التنافسية[1].

4.1. ضريبة تغير المناخ:

أول من إستعملها الحكومة البريطانية، حيث فرضت ضريبة خاصة عرفت بإسم ضريبة التغير المناخي على القطاع العام والشركات كثيفة الإستعمال للطاقة تزيد من كلفة الطاقة فيما عدا الطاقة المتجددة وذلك للحد منها وترشيد إستعمالها، وأعلن رسميا عن هذه الخطة في أفريل 2002 إلا أن الترتيبات الأولية لتطبيقها بدأت من سبتمبر 2001 بأسعار تجارية تبدأ من 4-6 دولار للطن الواحد من غاز ثاني أكسيد الكربون، والمشاركة في هذه الخطة مفتوح لمعظم الشركات البريطانية وهو إختياري، كما أبدت الحكومة إستعدادها لإعادة 80 % من قيمة ضريبة التغير المناخي للشركات التي تحقق نتائج مرضية في ترشيد الطاقة وتحسين كفاءة إستعمالها وتخفيض الغازات المنبعثة منها[2].

5.1. الضريبة على المنتجات الملوثة:

تقوم الحكومة بفرض ضريبة قيمية أو نوعية على الإنتاج في مختلف الوحدات الإنتاجية التي يصاحب إنتاجها تلوث للبيئة وإحداث أضرار اجتماعية، وذلك بهدف تخفيض حجم الملوثات إلى المستويات المقبولة إجتماعيا[3].

6.1. الضريبة على الأجهزة المستهلكة للطاقة:

تأخذ الضرائب على الأجهزة المستهلكة للطاقة العديد من الأشكال، فهناك الضرائب على الأجهـــزة ذات الكفاءة المنخفضة في إستخدام الطاقة، مثلما تفرض فرنسا ضرائب على قوة السيارة وسعة المحرك، كما تفـــرض ضرائب في بعض الأحيان على أجهزة ذات مواصفات معينة، فنجد أن الولايات المتحدة تفرض رسوم تـــرخيص السيارات سنويا على أساس وزن السيارة[4].

2. المنح والإعفاءات الضريبية والقروض:

عادة ما لا يتأثر إستهلاك الطاقة بسعرها، وإنما بأسعار المواد العازلة، وأنظمة التشغيل العالية الكفاءة، ممـــا يؤثر بشكل غير مباشر على إستهلاك الطاقة، فالحوافز الأساسية التي تقدم في هذا الاتجاه، هي المنح التي يتم تقديمها لترشيد ورفع كفاءة استخدام الطاقة، فمثلا قد تمنح الدولة بعض الأموال للمشاركة في قيام مصنع ينفـــذ بـــرامج لحماية البيئة أو المشاركة في تدريب العاملين أو العمل على دفع البحث العلمي لحل مشكلة فنية معينة[5].

---

[1]- ماجد عبد اللطيف، **النفط والعولمة الإقتصادية**، السياسة الدولية، العدد 142، مصر، أكتوبر 2000، ص15.

[2]- خلود حسام حسنين حسن، **إقتصاديات الهيدروجين بين الطاقات المتجددة والتقليدية وإمكانية إستخدامه كوقود في العالم**، مرجع سابق الذكر، ص143.

[3]- أماني عبد الغفار أحمد على، **الأبعاد الإقتصادية والبيئية لظاهرة الإحتباس الحراري في مصر**، مرجع سابق الذكر، ص138.

[4]- عبد القادر بلخضر، **إستراتيجيات الطاقة وإمكانيات التوازن البيئي في ظل التنمية المستدامة- حالة الجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص64.

[5]- أماني عبد الغفار أحمد على، **الأبعاد الإقتصادية والبيئية لظاهرة الإحتباس الحراري في مصر**، مرجع سابق الذكر، ص141.

كما يمكن من خلال الإعفاءات الضريبية (إعفاء كلي أو جزئي) حث الملوثين على المشاركة الفعالة في حماية البيئة فمثلا في هولندا تتمتع المؤسسات التي تستخدم المخلفات كمدخلات بخصم 20 % من الضريبة على العائد[1]. إلى جانب الحافز الثالث والمتمثل في تقديم القروض الميسرة، والتي يتم سدادها على فترات سداد طويلة، أو بأسعار فائدة مخفضة، للإستثمار في رفع كفاءة إستخدام الطاقة[2].

II. الأدوات التنظيمية (الأساليب غير السعرية):

1. نظام الحصص:

يتم الاعتماد في الاقتصاديات القائمة على التخطيط الموجه، على نظام معلن للحصص يوزع فيها الوقود مابين مختلف الإستخدامات وفقا للأولويات الممنوحة لكل قطاع أو نشاط[3]. كما يستخدم نظام الحصص في تشجيع الطاقات المتجددة فقد طبقت العديد من الدول الأوروبية نظام الحصص الذي يلزم مؤسسات الكهرباء على أن يكون هناك جزء معين من مبيعاتها منتجا من مصادر الطاقة المتجددة[4].

2. توجيه الرأي العام:

عادة ما يلعب الإعتماد على توجيه الرأي العام كأسلوب لترشيد الطاقة دورا قويا، ومن الأمثلة التي أعتمد فيها على هذا الأسلوب، هو ما قامت به الحكومة الأمريكية أثناء أزمة النفط عام 1973، عندما وجه الرئيس الأمريكي "نيكسون" نداءا عبر حملات إعلامية مكثفة إلى المواطنين الأمريكيين لترشيد استخدامهم للطاقة، وقد بينت دراسة أجريت حينها أن هذا التوجيه للرأي العام أدى إلى خفض إستهلاك الطاقة خلال فترة الأزمة بنسبة 5%، لكن ما يثير الدهشة هو أن مستوى الإستخدام عاد من جديد إلى ما كان عليه مباشرة بعد انتهاء الأزمة[5].

3. القواعد والمواصفات القياسية:

يتمثل وضع معايير كفاءة إستخدام الطاقة، في وضع حدود دنيا لابد من تحقيقها في الأجهزة التي تطرح في الأسواق، معنى ذلك أن المعدات التي تعاني من إنخفاض كفاءة إستخدامها للطاقة تمنع من الأسواق، كما تشمل أيضا منح علامات جودة للمنتجات التي تستجيب للمعايير المحددة مما يتيح لها ميزة عن بقية المنتجات الأخرى[6].

4. التشريعات القانونية والإتفاقيات الدولية:

وتشمل مجمل القوانين واللوائح والتشريعات الخاصة بحماية البيئة وما يتبعها من مؤسسات وهياكل تنفيذية مثل وجود قانون لحماية البيئة وهيئة مركزية مستقلة ومؤهلة لتنفيذ القانون[7].

---

[1]- أماني عبد الغفار أحمد على، **الأبعاد الإقتصادية والبيئية لظاهرة الإحتباس الحراري في مصر**، مرجع سابق الذكر، ص141.

[2]- عبد القادر بلخضر، **إستراتيجيات الطاقة وإمكانيات التوازن البيئي في ظل التنمية المستدامة- حالة الجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص65.

[3]- محمد محروس إسماعيل، **الجديد في إقتصاديات البترول والطاقة**، مرجع سابق الذكر، ص185.

[4]- بن نونة فاتح، **سياسة الطاقة والتحديات البيئية في ظل التنمية المستدامة – حالة الجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص72.

[5]- عبد القادر بلخضر، **إستراتيجيات الطاقة وإمكانيات التوازن البيئي في ظل التنمية المستدامة- حالة الجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص64.

[6]- بن نونة فاتح، **سياسة الطاقة والتحديات البيئية في ظل التنمية المستدامة – حالة الجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص72.

[7]- مصطفى بابكر، **السياسة البيئية**، سلسلة قضايا التنمية في الأقطار العربية، المعهد العربي للتخطيط، الكويت، العدد 25، جانفي 2004، ص10.

5. نظام الأبحاث والتطوير:

يعتمد رفع كفاءة إستخدام الطاقة على التطورات التكنولوجية في مجال الطاقة، وبالتالي على الدور الذي تلعبه الحكومات لتشجيع برامج الأبحاث والتطوير في مجال الطاقة، فكلما دعمت الحكومات هذه البرامج وشجعتها كلما كانت هناك احتمالات أكبر لرفع كفاءة إستخدام الطاقة[1].

سادسا: إستراتيجيات الطاقة في العالم:

من خلال الصراع بين الدول المصدرة والمستوردة للطاقة يتبع كل طرف سياسات وإستراتيجيات ليواجه الطرف الأخر، وعليه يمكن أن نميز الإستراتيجيات الطاقوية التالية:

I. الإستراتيجيات الطاقوية للدول المستوردة للبترول: تمثلت في:

1. تقليص الإعتماد على البترول عن طريق[2]:
   - تطوير بدائل البترول مثل الطاقة النووية وطاقة الرياح...إلخ؛
   - رفع كفاءة إستخدام الطاقة ترشيد إستهلاكها بإتباع تكنولوجيات موفر للطاقة؛
   - إستخدام مصادر الطاقة المتجددة والعمل على تطويرها؛
   - إستخدام الضرائب والأسعار للمستهلك النهائي للحد من الطلب على البترول.

2. تكوين مخزون استراتيجي من البترول تجاوز في بعض الأوقات مدة إستهلاك تفوق سنة، يمكن اللجوء إليه في حالة الضرورة (إضطرت الولايات المتحدة سنة 2000 إلى سحب 30 مليون برميل نفط من مخزونها الاستراتيجي لمواجهة إرتفاع الأسعار العالمية)[3].
3. تنمية موارد الطاقة المحلية وتقليل الإعتماد على البترول المستورد خاصة من منظمة الأوابك[4].
4. تكثيف البحث عن البترول في دول غير أوابك لزيادة المعروض من البترول بهدف تخفيض الأسعار[5].
5. إتباع كافة الوسائل ومنها الأساليب العسكرية لتأمين إنتظام إمدادات البترول وخاصة من منطقة الخليج[6].
6. التعاون بين الدول المستوردة وتفعيل التعاون الإقليمي (خاصة في مجال التوليد الكهربائي) والمنظمات العالمية في مجال الطاقة لتأمين الإمدادات وإستقرار المعروض عند الكميات المناسبة لهم وبأسعار المناسبة[7].
7. دراسة الأزمات والعمل على التوصل لطرق لمجابهتها إذا ما حدثت.
8. تحقيق سعر منخفض لمصادر الطاقة، ولكن ليس بالدرجة التي تضر مصالحها الإقتصادية مع الدول المصدرة[8].

---

[1]- حسن عبد العزيز حسن، **إقتصاديات الموارد**، زهراء الشرق، القاهرة، مصر، أكتوبر 1996، ص343.

[2]– *International Energy Agency (iea), **Energy Policies of IEA Countries**, 2001, P41.*

[3]- فرج عبد العزيز عزت، **إقتصاديات الصناعة والطاقة**، مرجع سابق الذكر، ص123.

[4]– *International Energy Agency (iea), **World Energy outlook 2002**, Paris, France, 2002, P343.*

[5]- حسين عبد الله، **البترول العربي- دراسة إقتصادية سياسية**، مرجع سابق الذكر، ص75.

[6]- محمد محمود شوكت، **السياسات الدولية للطاقة وأثارها على الأسعار العالمية للبترول مع الإشارة خاصة إلى السياسات البترولية في ج.م.ع**، مرجع سابق الذكر، ص209.

[7]– *World Energy Council, **Energy & The challenge of Sustainability**, Paris, France, 2000, P130.*

[8]- حسين عبد الله، **البترول العربي- دراسة إقتصادية سياسية**، مرجع سابق الذكر، ص15.

II. الإستراتيجيات الطاقوية للدول المصدرة للطاقة: تمثلت في[1]:

1. التدخل عن طريق التأميم في حالة الإضرار بمصالح الدولة المصدرة؛
2. التدخل عن طريق تخفيض أو زيادة سقف الإنتاج لمواجهة أي تغير في السوق؛
3. الإعتماد على الحوار مع الدول المستوردة للوصول لإستقرار الأسواق؛
4. التنسيق بين الدول الأعضاء في أوابك والدول المصدرة غير الأعضاء في أوابك.

III. الإستراتيجية المثلى للوصول إلى نظام طاقة مستدام:

يمثل الإستخدام المستدام للطاقة جزءا من الإستراتيجية العالمية التي تهدف إلى تأمين مسيرة التنمية لشعوب العالم فقد أدى الإستهلاك المتزايد واللاعقلاني لمصادر الطاقة إلى إثارة الكثير من المخاوف المتعلقة بمستقبل التنمية نتيجة لمحدودية الموارد الطاقوية[2]، ومن جهة أخرى تدفع العوامل البيئية وبشكل خاص الإحتباس الحراري والتغيرات المناخية، وبقوة نحو التحول إلى نموذج طاقوي نظيف مما جعل العديد من الجهات تدعو إلى تبني خيارات معينة لتحقيق هذا الهدف، لكن التحول ليس بالشيء السهل الذي يمكن أن يضمنه خيار معين، وعليه فإن أفضل طريقة لتبني نظام طاقة مستدام هو إيجاد أحسن توليفة من الخيارات الممكنة[3]، إما عن طريق[4]:

- ترشيد إستهلاك الطاقة؛
- إمكانيات تطوير تقنيات البدائل النظيفة (الطاقة المتجددة) ونشر تطبيقاتها.

المطلب الثاني: إستراتيجية ترشيد إستهلاك الطاقة كرهان نحو نموذج طاقوي مستدام

أولا: مفهوم ترشيد إستهلاك الطاقة:

- في الحقيقة أن الترشيد بصرف النظر عما تنطوي عليه الكلمة ذاتها من مدلولات، وهو لا يعني التقشف لتقليل الإستهلاك أو وضع ضوابط صارمة تقيد حرية الإستفادة من الطاقة، وإنما يعني تحديدا الإستخدام العقلاني للطاقة وعدم الإسراف في إستخدامها، مما يعني في نهاية المطاف الإستخدام والإستهلاك الأمثل، حيث يتم الاعتماد على أساليب وتدابير رشيدة في عملية الإستهلاك مهما كان مجالها وذلك لتحقيق أفضل النتائج من عملية الإستهلاك[5].

[1]- فرج عبد العزيز عزت، **إقتصاديات الصناعة والطاقة**، مرجع سابق الذكر، ص132.
[2]- بوعشير مريم، **دور وأهمية الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة**، مرجع سابق الذكر، ص 79.
[3] - فاتح بن نونة – الطاهر خامرة، **تحديات الطاقة والتنمية المستدامة**، المؤتمر العلمي الدولي حول: التنمية المستدامة والكفاءة الإستخدامية للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس، سطيف، 07-08 أفريل 2008، المداخلة رقم 57، ص18.
[4]- **صندوق النقد العربي**، التقرير الإقتصادي العربي الموحد لسنة 2001. ص225.
[5]- إيهاب مدحت وآخرون، **ترشيد إستخدام الطاقة**، معهد الدراسات والبحوث البيئية، مصر، 2006، ص2.

➢ يقصد بترشيد إستهلاك الطاقة هو إتخاذ الإجراءات الضرورية من أجل خفض إستخدامها مع المحافظة على حجم الإنتاج المتحقق وزيادة كفاءتها، وتقليل الضائع (الفاقد) منها، بحيث يمكن إنتاج وحدة المنتج بكمية أقل من الطاقة، أو بعبارة أخرى فيقصد بترشيد الطاقة تبديد التبذير بخفض كثافة إستهلاك الطاقة[1].

➢ يعني ترشيد الطاقة خفض معدل إستخدام الطاقة من أجل تحقيق وفورات إقتصادية والمحافظة على إحتياطات الطاقة لفترات زمنية أطول، كما أنه يقلل في نفس الوقت من الإنبعاثات والآثار السلبية على البيئة. ويقاس إستخدام الطاقة إعتمادا على معدل ينسب كمية الطاقة المستخدمة في الإقتصاد إلى قيمة الناتج المحلي الإجمالي المتحقق، أي متوسط الطاقة المستخدمة لإنتاج ما يعادل وحدة نقدية واحدة من الناتج المحلي الإجمالي[2].

معدل إستخدام الطاقة= كمية الطاقة المستخدمة / الناتج المحلي الإجمالي

ثانيا: أسباب ودوافع ترشيد إستهلاك الطاقة:

يوجد العديد من الأسباب التي تدفع بصانعي القرار إعتماد إستراتيجية واضحة لترشيد إستخدام الطاقة، أهمها:

➢ السبب المالي، يتمثل في العمل على ترشيد الإنفاق من خلال عدم إنشاء محطات جديدة، ورفع قدرة شبكات الطاقة الحالية. ويزداد هذا السبب في الدول التي تعتمد على إستيراد الطاقة[3]؛

➢ السبب الإقتصادي، ويتعلق بمدى إعتماد الإقتصاد على مصادر الطاقة، حيث عرف الطلب العالمي على الطاقة زيادة كبيرة نتيجة لزيادة تعداد السكان، ونتيجة للنمو الإقتصادي؛

➢ السبب البيئي، زيادة إستهلاك الطاقة أدي إلى زيادة تلوث البيئة، حيث من المعروف أن إحتراق الوقود الأحفورية ينتج عنه غاز ثاني أكسيد الكربون، والذي يعد من الغازات الأساسية المسببة لظاهرة الصوبة الزجاجية؛

➢ سبب يتعلق بالإستدامة، فالإتجاهات العالمية الحالية مرتبطة بإزدياد الإهتمام بالتنمية المستدامة، ولتحقيق ذلك يتطلب ضرورة الحد من الإسراف في إستخدام الطاقة خاصة المصادر التقليدية لأنها مصادر ناضبة وغير متجددة[4].

ثالثا: أسس ومرتكزات ترشيد إستهلاك الطاقة:

يقوم مفهوم الحفاظ على الطاقة على 04 مرتكزات هي[5]:

➢ الإستغلال الأمثل لمصادر الطاقة، وما يؤدي ذلك إلى زيادة الإنتاجية للطاقة وتخفيض التكلفة؛

➢ الإستفادة من الطاقة المتاحة بشكل أفضل، بحيث يتم تطوير الإنتاج وفقا لما هو متاح من الطاقة مع العمل على تطوير مصادر أخرى بديلة للطاقة خاصة الطاقة الجديدة والمتجددة؛

---

[1]- عبد القادر بلخضر، **إستراتيجيات الطاقة وإمكانيات التوازن البيئي في ظل التنمية المستدامة- حالة الجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص61.

[2]- محمد عبد الكريم علي عبد ربه وآخرون، **إقتصاديات الموارد والبيئية**، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2006، ص170.

[3]- محمد قويدري – غانية نذير، **إستراتجية التسيير الأمثل للطاقة من أجل التنمية المستدامة (دراسة حالة دول المنطقة العربية)**، مرجع سابق الذكر، ص8.

[4]- مرسيل سامي عوض حنا، **طرق مستحدثة لترشيد الطاقة داخل المنشآت في البيئة المشيدة**، رسالة ماجستير، معهد الدارسات والبحوث لبيئية، جامعة عين شمس، 2005، ص61.

[5]- وزارة الكهرباء والطاقة المصرية، **الوسائل التقنية للحفاظ على الطاقة في الصناعات غير النفطية في مصر**، الشعبة القومية المصرية لمجلس الطاقة العالمي، مصر، بدون سنة نشر، ص4.

- إعادة توزيع إستهلاك الطاقة وفقا للمعايير والأسس الإقتصادية والإجتماعية والجغرافية كي يتمشى مع أهداف خطط التنمية والإستثمارات، وبما يتوافق مع أسس العدالة والرفاهية المستهدفة لكل فرد في المجتمع؛
- العمل على تطبيق التقنيات والأساليب التكنولوجية بما يتناسب مع الإمكانيات وموارد الطاقة المتاحة في البلد، وبما يؤدي إلى رفع مستوى النشاط الإقتصادي والإجتماعي.

ولتحقيق تلك المرتكزات فستكون هناك حاجة لشمولية التخطيط لقطاع الطاقة، وإحراز اعلي كفاءة إدارية ممكنة في جميع مراحل إنتاج وتوزيع الطاقة، وحتى الإستخدام النهائي للطاقة. وبذلك فإن ترشيد الطاقة يتجه نحو توظيف جميع الجهود لتقليل كثافة إستهلاك الكهرباء عن طريق تطبيق جميع الإجراءات والتكنولوجيا المتاحة والملائمة للحد من الإستخدامات المسرفة للطاقة[1].

رابعا: فرص ترشيد إستخدام الطاقة: تم تصنيف فرص ترشيد إستخدام الطاقة طبقا لفترة الإسترداد إلى[2]:

I. فرص ترشيد الطاقة قصير الآجل:

تحتاج هذه الفرص غالبا إلى تنظيم إداري وتنسيق بين القائمين على الشؤون الفنية والإدارية في المؤسسة، حيث يصل في بعض الأحيان الوفر في الطاقة إلى حوالي 10 %، ومن أمثلة هذه الفرص عدم ترك الأنوار مضاءة دون حاجة لذلك، تخفيض درجة حرارة مكيفات الهواء، عدم ترك الأجهزة والمحركات دون أن تقوم بعمل مفيد، إجراء الصيانة الدورية البسيطة...إلخ.

II. فرص ترشيد الطاقة متوسطة الآجل:

تتميز هذه الفرص بأنها ذات تكلفة مقبولة ومناسبة والتي لا تزيد عن ثلاث سنوات، ومن أمثلة هذه الفرص تحسين عزل أنابيب البخار والمياه الساخنة والأفران داخل المصانع، وتغيير الصنابير إن وجدت، والصيانة الدورية اللازمة للمعدات لمنع الإحتكاك بين أجزائها بهدف رفع كفاءتها وتقليل إستهلاك الطاقة... إلخ.

III. فرص ترشيد الطاقة طويلة الآجل:

هذه الفرص تحتاج إلى إستبدال معدات أو إضافة معدات جديدة ذات تكلفة عالية، بالتالي تستخدم في حالة الإحتياج إلى إستثمارات جديدة، ومن أمثلة الفرص إستبدال مصايد البخار، وتكنولوجيا التوليد المشترك، ونظم التحكم الآلي لتشغيل الأفران...إلخ.

تعتبر فترة الإسترداد أحد المؤشرات الهامة للحكم على المفاضلة بين فرص الترشيد إستخدام الطاقة، والتي تحسب من نتيجة قسمة مقدار الإستثمارات المطلوبة من دراسة الجدوى الإقتصادية لفرص الترشيد على الوفر السنوي عند تطبيق هذه الفرص.

---

[1]- محمود عبده ثابت غالب، **دور وأهمية الطاقة الكهربائية كمصدر من مصادر الطاقة المستخدمة في اليمن للفترة من 1995-2004**، مرجع سابق الذكر، ص 165.

[2]- مصطفي البدن وآخرون، **تكنولوجيات ترشيد إستخدام الطاقة والحفاظ على البيئة**، مؤتمر الوطن العربي والتقنيات الحديثة للطاقة من أجل إزدهار البيئة، مركز بحوث التنمية التكنولوجية، جامعة حلون، القاهرة، 27-28 سبتمبر 2005، ص ص80-81.

خامسا: إستراتيجية (آليات) ترشيد استهلاك الطاقة:

يتعين على كل دول العالم مضاعفة الجهود في مجال حفظ وصيانة الطاقة، وذلك من خلال عدة خطوات وإجراءات يمكن جمعها في الإستراتيجية التالية:

- خفض معدل نمو الطلب على الطاقة؛
- تبني برامج إدارة الطلب على الطاقة متضمنة سياسات سعرية ملائمة؛
- الإهتمام وتشجيع تكنولوجيات الطاقة المتجددة[1]؛
- إنجاز دراسة جدوى إقتصادية للبدائل المتاحة والإسراع في إكتشافها وتطويرها لتقليل التكالب على الطاقة التقليدية، إضافة إلى إستخدام البدائل الرخيصة للطاقة؛
- منع تسرب الطاقة وتحديد أماكن الهدر في إستهلاكها[2]؛
- رفع كفاءة إستخدام الطاقة عن طريق تحديد أساليب تحسين كفاءة الإستخدام خاصة عند تحويل الطاقة أو إستخدامها في المعدات والأجهزة والمباني؛
- إحلال السلع الأخرى محل الوقود والطاقة؛
- الإهتمام بالبحث العلمي وإدخال التقنية المتطورة والحديثة والتي تؤدي إلى ترشيد إستهلاك الطاقة[3]؛
- تقليل الفاقد من الطاقة إبتداء من مرحلة الإنتاج ومرحلة النقل والتوزيع والإستخدام؛
- الحد من صناعة أو استيراد أجهزة ومعدات مستهلكة للطاقة بشكل مكثف؛
- الإستفادة من وسائل الإعلام والمنظمات والمدارس والجامعات لتوجيه المستهلكين للحد من الإسراف في إستخدام الطاقة وتحفيزهم على تغيير أنماط السلوك الإستهلاكي التبذيري؛
- الحد من صناعة أو إستيراد أجهزة ومعدات مستهلكة للطاقة بشكل مكثف[4]؛
- وضع التشريعات والضوابط لإستخدام الطاقة؛
- خفض الأثر السلبي لإستخدام الطاقة على البيئة؛
- الإستفادة القصوى من مصادر الطاقة وتوفير فائض لتصديره[5]؛
- الإهتمام بتطوير برامج الصيانة والإحلال والتجديد للمعدات والآلات المصانع؛
- الإهتمام بسياسات ترشيد إستهلاك الطاقة عن طريق رفع الدعم عن أسعار الطاقة، وإضافة الضرائب، ومنح القروض والتسهيلات اللازمة لمشروعات صيانة وحفظ الطاقة[6]؛

---

[1]- سويلم جودة سعيد محمد، **تقدير فجوة ميزان الطاقة في مصر حتى عام 2020**، مرجع سابق الذكر، ص53.

[2]- عصام الدين خليل حسن، **مستقبل الطاقة**، مرجع سابق الذكر، ص61.

[3] - أحمد محمد مندور – أحمد رمضان نعمه الله، **المشكلات الإقتصادية للموارد والبيئية**، مرجع سابق الذكر، ص.ص196-203.

[4]- محمود عبده ثابت غالب، **دور وأهمية الطاقة الكهربائية كمصدر من مصادر الطاقة المستخدمة في اليمن للفترة من 1995-2004**، مرجع سابق الذكر، ص 166.

[5]- سماحي كامل السيد إبراهيم، **المردود البيئي والإقتصادي لترشيد إستخدام الطاقة والمياه في المنشآت العامة**، مرجع سابق الذكر، ص22.

[6]- مديحة الحسين الدغيدي، **إقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها**، مرجع سابق الذكر، ص.ص737.

سادسا: الآثار الإيجابية ومزايا ترشيد إستهلاك الطاقة: له العديد من الجوانب الإيجابية منها:

- الوفرة في قيمة إستهلاكات الطاقة، مما ينجر عنه تقليل أقصى طلب لها، وبالتالي يعتر توفير لمصادر الطاقة؛
- نقل الخبرة لفرق العمل الفنية بالمؤسسات الصناعية، وبالتالي توفير فرص عمل جديدة؛
- توطيد العلاقة بين شركات خدمات وبيع الطاقة والمستهلكين؛
- إنخفاض فترة إسترداد تكلفة تطبيقات ترشيد الطاقة[1]؛
- توفير المبالغ المالية الضخمة التي كانت تدفع ثمنا لإستيراد مختلف مصادر الطاقة؛
- يسمح أساليب الحفاظ على الطاقة بتقليل نسب مخاطر التلوث البيئي المصاحب للإسراف في الطاقة؛
- يدعو تبني أساليب الحفاظ على الطاقة إلى تنشيط أساليب التجديد والإبتكار[2]؛
- المحافظة على الإحتياطيات من مصادر الطاقة القابلة للنضوب؛
- إمكانية تصدير الفائض من صور الطاقة التي سيتم تحسين كفاءة إستخدامها؛
- زيادة القدرة التنافسية للقطاعات المستهلكة للطاقة، حيث سيؤدي ذلك لتخفيض تكلفة الإنتاج[3].

المطلب الثالث: إستراتيجية التوسع في إستخدام البدائل الطاقوية المتجددة والنظيفة كرهان نحو نموذج طاقوي مستدام

أولا: أسباب ودوافع البحث عن المصادر الطاقوية المتجددة والنظيفة كبديل للطاقة التقليدية:

عاد الإهتمام العالمي من جديد نحو تطوير وإستخدام الطاقات المتجددة، وذلك يعود لعوامل عديدة، لذا سنحاول أن نلخص أسباب البحث عن مصادر الطاقة البديلة في ثلاث دوافع رئيسية هي:

I. الدافع الأول: الإعتبارات البيئي

خلال تسعينيات القرن الماضي حصلت الطاقات المتجددة على قوة دفع جديدة مصدرها الإهتمام العالمي بالبيئة نتيجة الدراسات العلمية، التي أشارت إلى وجود علاقة بين التغيرات المناخية التي يعيشها العالم وتزايد إستهلاك المصادر الأحفورية. وقد عمق الإحساس بالمخاوف البيئية والقلق المتزايد من ظاهرة التغير المناخي والإحتباس الحراري، ضرورة وضع مسألة الحفاظ على البيئة في مقدمة أولويات السياسات الطاقوية لدى مختلف البلدان والمنظمات العالمية والبحث عن تطوير مصادر طاقة نظيفة لأغراض تتعدى توليد الكهرباء لتشمل قطاع النقل من خلال استخدام الوقود الحيوي[4].

---

[1] - حامد السعيد زرزورة – منال كمال الدين حسين، **تكنولوجيا ترشيد إستهلاك الطاقة والحفاظ على البيئة**، مرجع سابق الذكر، ص ص61-62.

[2] - مديحة الحسين الدغيدي، **إقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها**، مرجع سابق الذكر، ص.ص740-741.

[3] - هانئ النقيب وآخرون، **التأثيرات الإقتصادية والبيئية لإستخدام الطاقة النظيفة في إنتاج الطاقة في مصر خلال الفترة (1982-2004)**، مؤتمر الوطن العربي والتقنيات الحديثة للطاقة من أجل ازدهار البيئة، مركز بحوث التنمية التكنولوجية، جامعة حلون، القاهرة، 27-28 سبتمبر 2005، ص 26.

[4] - دعاس خليل، **مستقبل السوق البترولية وآفاق الطاقات الجديدة والمتجددة**، مرجع سابق الذكر، ص71.

II. الدافع الثاني: أسعار البترول

فمنذ إرتفاع أسعار البترول وما يسمى بالأزمة البترولية في أواخر عام 1973، بدأ الإهتمام العالمي بمصادر الطاقة المتجددة من جانب الدول المتقدمة، والإستثمار بتقنيات تمكن من إستخدمها في المجالات المختلفة بهدف تقليص إستهلاكها من النفط والتخلص من عبء إرتفاع أسعار البترول وطفراته الحادة على ما في ذلك من تداعيات إقتصادية وإجتماعية وأمنية، ومنع تكرار إستخدام النفط سلاحا إقتصاديا أو سياسيا[1].

III. الدافع الثالث: أمن الطاقة

لقد أدى الجدل الدائر حول ما يعرف بنظرية "ذروة النفط" وصدور بعض الدراسات والتقارير ذات الرؤى المتشائمة عن قرب نضوب إحتياطات النفط العالمية ومدى كفاية الطاقات الإنتاجية لتلبية الطلب العالمي وتزامنها مع تصاعد الأسعار خلال السنوات القليلة الماضية، إلى تعزيز مكانة الطاقات المتجددة ليس لتنويع الطاقة ومصادرها فحسب بل لتشكل ضمانا لأمن وإمدادات الطاقة مستقبلا بإعتبارها مصادر غير ناضبة، وهو ما أدى بالبلدان والمنظمات الدولية إلى تقديم الدعم والتشجيع للمشاريع الإنتاجية والأنشطة الخاصة بالبحوث وتطوير الطاقات المتجددة[2].

ثانيا: أهمية المصادر الطاقوية المتجددة والنظيفة:

إن المصادر البديلة للطاقات التقليدية هي مصادر غير ناضبة لأن الطبيعة تعيد تكوينها بسرعة عكس مصادر الطاقة الأحفورية ذات المخزون المحدود والمتكون منذ ألاف السنين، بالإضافة إلى ذلك هناك ميزة هامة وهي نظافة تلك المصادر، أي أنها صديقة للبيئة، ومن هذا المنطلق يمكن أن نجمل أهمية المصادر البديلة في النقاط التالية:

- إن المصادر البديلة للطاقة التقليدية مرشحة لأن تلعب دورا هاما في حياة الإنسان، وأن تساهم في تلبية نسبة عالية من متطلباته الطاقوية، وهي مصادر دائمة طويلة الأجل إن لم نقل أبدية، فإحتياطيات الطاقة المتجددة التي يمكن الوصول إليها عالميا من الناحية الفنية كبيرة بما يكفي لتوفير نحو ستة أمثال الطاقة التي يستهلكها العلم حاليا وإلى الأبد[3]؛
- نظافة المصادر البديلة 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[4]؛

---

[1]- سيد عاشور أحمد، **الطاقة المتجددة والبديلة وآفاق إستخدامها في الوطن العربي**، مرجع سابق الذكر، ص ص143-144.

[2]- دعاس خليل، **مستقبل السوق البترولية وآفاق الطاقات الجديدة والمتجددة**، مرجع سابق الذكر، ص ص71-72.

[3]- ذبيحي عقيلة، **الطاقة في ظل التنمية المستدامة – دراسة حالة الطاقة المستدامة في الجزائر**، رسالة ماجستير، جامعة منتوري، قسنطينة، الجزائر، ص126.

[4]- سعود يوسف عياش، **تكنولوجيا الطاقة البديلة**، مرجع سابق الذكر، ص325.

➢ تعدد أشكال الطاقة المولدة من المصادر المتجددة يتفق مع تعدد إحتياجات المجتمع للطاقة، ويمثل في الوقت ذاته نقطة إيجابية في جانب إستغلال هذه المصادر، فبدل الدخول في متاهات تحويل الطاقة من شكل إلى آخر عبر سلسلة من العمليات والتي تؤدي إلى إهدار نسبة عالية من مخزون الطاقة الأساسي في المواد الأحفورية، فإن مصادر الطاقة البديلة تتيح إمكان إنتاج الطاقة المطلوبة مباشرة فمثلا الخلايا الشمسية تتيح إمكان إنتاج الطاقة الكهربائية مباشرة، بينما تنتج الطواحين الهوائية طاقة حركية؛

➢ تسمح عملية إستغلال الطاقات المتجددة وإحلالها محل الطاقات التقليدية بتوفير مردودات إقتصادية هامة، فقد أعطت التقييمات الإقتصادية لإستغلالها وبالخصوص منظومة الطاقة الشمسية مردود إقتصادي فعال خلال فترة التشغيل الصغرى، فإذا ما زادت عن ذلك زاد مردودها الإقتصادي[1]؛

➢ إن إستعمال المصادر البديلة من شأنه أن تؤدي إلى ترشيد إستهلاك الطاقة الأحفورية، وبالتالي تحقيق وفرة طاقوية ويفتح المجال للتصدير الطاقة بدل إستهلاكها[2]؛

➢ تحسين فرص وصول خدمات الطاقة إلى المناطق البعيدة والقرى النائية ذات الإستهلاك الضعيف، وهو ما يسمح بالنهوض بمستوى معيشة السكان في هذه المناطق؛

➢ يسمح إستغلال مصادر الطاقة المتجددة من زيادة إعتماد الدول على مصادرها المحلية، ومنه تخفيف الضغط على الأسواق العالمية للطاقات التقليدية.

ثالثا: إستراتجية النهوض بالطاقة المتجددة والنظيفة وجعلها طاقة منافسة للطاقة التقليدية:

هناك إستراتجية فعالة توضح أن الطاقة المتجددة والنظيفة يمكنها أن تنافس العديد من أنواع الطاقات التقليدية، خاصة في سوق الكهرباء. والهدف الرئيسي من دراسة هذه الإستراتيجية هو تقليل تكلفة الطاقات المتجددة في المستقبل، ووقف الهدر في الطاقات التقليدية، والإحتفاظ بمخزون منها للأجيال القادمة، وضمان بيئة نظيفة، وتتلخص هذه الإستراتجية التي نفذت في معظم دول العالم في تطبيق أربع أنواع لسياسات الطاقة التالية:

I. السياسات الجبرية: وهي عبارة عن قيود قانونية (أو واجبات)، ويتكون هذا النوع من السياسات القوانين واللوائح والتفويضات الحكومية[3].

II. السياسات الإقتصادية: يغطي هذا النوع جملة من السياسات يمكن تلخيصها في نوعين:

1. السياسات الحافزة لإستخدام الطاقة المتجددة: ومن بين هذه السياسات نجد: سياسة الدعم والتسعير، والتخفيضات الضريبية والقروض بأسعار فائدة منخفضة[4].

2. السياسات التي تزيد من العوائق الإقتصادية لإستخدام الطاقة التقليدية: ومن بين هذه السياسات نجد: ضريبة الطاقة، وضريبة تغير المناخ، وضريبة الكربون[5].

---

[1]- العزاوي عبد الرسول – محمد عبد الغني، **ترشيد إستهلاك الطاقة**، مرجع سابق الذكر، ص 57.

[2]- ذبيحي عقيلة، **الطاقة في ظل التنمية المستدامة – دراسة حالة الطاقة المستدامة في الجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص 127.

[3]- مصطفى بابكر، **السياسة البيئية**، مرجع سابق الذكر، ص10.

[4]- فرج عبد العزيز عزت، **إقتصاديات الصناعة والطاقة**، مرجع سابق الذكر، ص 374.

[5]- أماني عبد الغفار أحمد على، **الأبعاد الإقتصادية والبيئية لظاهرة الإحتباس الحراري في مصر**، مرجع سابق الذكر، ص ص 96-97.

III. سياسات الأبحاث والتطوير: يخص هذا النوع من السياسات بموقف الحكومة وما تتخذه من إجـــراءات لمساندة الأبحاث الخاصة بتطوير تكنولوجيا الطاقة المتجددة، وبوجه عام يكون البحث فقـــط في المرحلـــة الأولى للتطور التكنولوجي لهذه السياسات، ولكي تثبت منافعها الإقتصادية فإنها تتطلب وقت طويل، مما يعني أن هـــذه السياسات طويلة الآجل[1].

IV. سياسات الإدارة وتشغيل الآلات: تغطي هذه السياسات مجموعة من القرارات الإستراتيجية والإجراءات الجديدة التي قدمت لعمل الإدارة والتشغيل الكفء لآليات صناعة الطاقة وذلك من أجل تطوير تكنولوجيا الطاقة المتجددة وحسن إستخدامها.

رابعا: الآثار الإيجابية ومزايا بدائل الطاقة المتجددة والنظيفة: للبدائل الطاقوية آثار إيجابية أهمها:

- إن إستغلال مصادر الطاقات المتجددة المتوفرة بشكل مجاني يعتبر إســـتغلال لأحـــد المصـــادر المهمـــة والمهدورة، الأمر الذي يؤدى إلى توفير جزء من المصادر التقليدية لإستخدامه في أغراض أخرى؛
- حتمية إستخدام الطاقات المتجددة في المناطق النائية والبعيدة عن الشبكة العامة للكهرباء؛
- إن إستخدام تقنيات تسخين المياه للأغراض المنزلية من شانه أن يساهم في تحسن مستوى الدخل العـــام للأفراد عن طريق تخفيض قيمة الإستهلاك الكهربائي؛
- يمكن أن تصبح مصادر الطاقات المتجددة أحد مصادر الدخل الوطني في المستقبل عن طريـــق تصـــدير الطاقة، وبالتالي تصبح من الأنشطة المساهمة بنسبة ما في الناتج المحلى الإجمالي[2]؛
- مصدر الطاقة المتجددة مستدام، لا يمكن أن ينضب أو يدمر البيئة المحلية أو الإقليمية أو العالمية؛
- توليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة مقارنة بالمصادر التقليدية، فعالة وأقل عرضة لإنقطاع التيار؛
- الإعتماد على مصادر الطاقة المتجددة يحمي الإقتصاديات من الصدمات الناتجة عن تأرجح أسعار الطاقة؛
- نظام توزيع منظومات توليد الكهرباء عن طريق الطاقة المتجددة أكثر أمنا في حال إستهدافها، وإن حدث ذلك ستكون الأضرار البيئية محدودة جدا؛
- تؤمن نظم الطاقة المتجددة فرص عمل جديدة للعاملين المؤهلين تأهيلا تقنيا عاليا، أكثر بكثير من قطاع الطاقة التقليدي كثيف رأس المال[3]؛
- قدرة الطاقة المتجددة على الوفاء بمتطلبات الطاقة، حيث يمكن لها أن تحل تدريجيا محل الطاقة التقليدية[4].

---

[1] - أحمد محمد مندور – أحمد رمضان نعمه الله، **المشكلات الإقتصادية للموارد والبيئية**، مرجع سابق الذكر، ص 203.

[2] - أماني عبد الغفار أحمد على، **الأبعاد الإقتصادية والبيئية لظاهرة الإحتباس الحراري في مصر**، مرجع سابق الذكر، ص115.

[3] - بيتر ميسين وليزلي هنتر– ترجمة عماد شيحة، **الشرق الأوسط وإستراتيجيات الطاقة المتجددة بدائل الطاقة النووية**، المركز العربي للدراسات، العدد 44، لبنان، ديسمبر 2009، ص.ص74- 75.

[4] - محمد قويدري – غانية نذير، **إستراتجية التسيير الأمثل للطاقة من أجل التنمية المستدامة (دراسة حالة دول المنطقة العربية)**، مرجع سابق الذكر، ص11.

المبحث الثاني: إستراتيجيات وتجارب دولية في مجال استدامة الطاقة

قسم هذا المبحث إلى ثلاث أجزاء رئيسية، تضمن المحور الأول الإستراتيجية الطاقوية للولايات المتحدة الأمريكية كتجربة رائدة في مجال ترشيد الإستهلاك، والمحور الثاني إنطوى على الإستراتيجية الطاقوية الألمانية كتجربة رائدة في مجال إستخدام البدائل المتجددة، وفي الأخير إستعرضنا إستراتيجية الجزائر في إستدامة الطاقة.

المطلب الأول: إستراتيجية الولايات المتحدة الأمريكية في إستدامة الطاقة كتجربة رائدة في مجال ترشيد الإستهلاك

تولي الولايات المتحدة سياسة الطاقة أهمية خاصة لمواصلة عملها كمحرك لدفع نموها الإقتصادي، حيث تواجه في هذا المجال العديد من التحديات السياسية والإقتصادية والبيئية التي تزداد حدتها، ولمواجهة هذه التحديات تسعى الولايات المتحدة لبناء إستراتيجية متكاملة تشمل المجالات الرئيسية التي تشكل تحديا لاستدامة الطاقة في المستقبل.

أولا: الإستراتيجية الأمريكية في مجال ترشيد إستهلاك الطاقة لقطاع النقل والمواصلات

I. عرض للإستراتيجية الأمريكية في الحفاظ على الطاقة:

1. ترشيد استهلاك الوقود عن طريق تقليل الاعتماد على السيارات الخاصة:

يشكل إستخدام السيارة الخاصة عاملا فعالا في الإسراف في إستهلاك الطاقة، حيث يعتمد المجتمع الأمريكي إعتمادا مكثفا على السيارة كوسيلة فعالة من وسائل الإنتقال وكأداة ربط بين المدن والضواحي المحيطة بها، وكمصدر من مصادر النشاط الإقتصادي، فضلا عن إشتغال سدس العاملين بالولايات المتحدة في نشاط يرتبط بالسيارة، سواء في مجالات صناعة السيارات أو توزيعها أو خدمتها أو تسخيرها في الأغراض التجارية، كما يقدر إستهلاك السيارة الأمريكية بخمس كمية النفط الذي يستهلكه العالم. وبعد أزمة 1973 كان من آثارها السعي إلى تقليل الإعتماد على السيارات الخاصة، وذلك بإستخدام سيارات النقل الجماعي توفيرا لإستهلاك الطاقة، بيد أن هذا الأثر كان وقتيا وسرعان ما تبدد بلا تحقيق نجاح ملموس[1].

2. ترشيد إستهلاك الوقود عن طريق الإعتماد السيارات المقتصدة للطاقة:

قبل عام 1973 لم تكن قضية توفير إستخدام وقود السيارات تلقى الإهتمام من قبل مسؤولي ومديري شركات صناعة السيارات. وفي معرض مقارنة نجد أنه في عام 1970 كانت نسبة 37 % من إجمالي مبيعات السيارات الجديدة هو نموذج السيارات النمطية الكبيرة، و لم تكن السيارات الصغيرة تمثل إلا نسبة 2% من إجمالي المبيعات، وبحلول عام 1973 إنكمشت مبيعات السيارات الكبيرة إلى 10 % فقط، بينما سادت السيارات الصغيرة سوق المبيعات الجديدة. وواقع الأمر أن الولايات المتحدة لم تكتفي بإستخدام القدر الأقل من الوقود في صناعة السيارة، بل أنه بدأ يستخدم قدرا أقل من الصلب والألمنيوم والمطاط والبلاستيك[2].

---

[1]-*Stobaugh Robert - Yergin Daniel,* ***Energy Future: Report Of The Energy Project At The Harvard Business School****, Third Edition,Graduate School Of Business Administration, Harvard University, New York, 1983, PP 80-81.*

[2]- مديحة الحسين الدغيدي، **إقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها**، مرجع سابق الذكر، ص ص720-721

3. ترشيد إستهلاك الوقود عن طريق تسقيف السرعة القصوى للسيارة:

قامت الحكومة الأمريكية بتحديد السرعة القصوى للسيارة، بحيث لا تتجاوز 55 ميلا في الساعة وهو إجراء إستهدف توفير الطاقة، كما حد من عدد الحوادث على الطرق السريعة.

4. ترشيد إستهلاك الوقود عن طريق إجراءات صيانة متقنة للسيارة:

لقد ثبت أن الإهمال في ضبط المحرك أو في تزويد العجلات بالهواء قد يتسبب في زيادة إستهلاك الوقود بنسبة تتراوح بين 4 - 6 %، ومن ثم فقد تبين أنه إذا روعيت أسباب الصيانة الكاملة في صناعة السيارات لأدى ذلك إلى وفر كبير في إستهلاك الطاقة.

5. ترشيد إستهلاك الوقود عن طريق رفع الأسعار وفرض الضرائب:

تتلخص في زيادة سعر البنزين من خلال التسعير الجبري وفرض الضرائب المرتفعة، ولكن لم ترتفع أسعار البنزين إلا بنسبة محدودة نتيجة لمعارضة سياسية مكثفة واجهت هذا الإجراء. وقد أثبت الواقع العملي أن رفع أسعار البنزين لا يؤدي إلى خفض كبير في إستخدام السيارة، حيث لوحظ أنه عندما إرتفعت أسعار البنزين بعد أزمة 1973 ترتب على ذلك إنخفاض إستهلاك البنزين لعدة أشهر ثم ما لبث أن عاد إلى الإرتفاع[1].

II. تقييم جهود الولايات المتحدة الأمريكية في حفاظها على الطاقة:

1. تشير الأرقام الواردة في الجدول رقم (1.4) إلى مدى مضاعفة الكفاءة والوفر في الطاقة بين عامي 1978 و1985 على الرغم من أن شركات صناعة السيارات التي فرضت عليها إلتزامات قاسية ضحت بهذه القوانين، إلا أنها سارعت بتطبيقها إنفاذا لفكرة الإقتصاد في الوقود، وقد حققت نجاحا في ذلك وأدخلت تحسينات بالنسبة لكفاءة السيارة تمثلت في إنقاص وزن السيارة الأمريكية بمقدار 350 كلغ في الفترة ما بين عامي 1974 و1981، وإستيراد التكنولوجيا الأوروبية واليابانية المتقدمة وإستغلالها على نطاق تجاري.

جدول رقم (1.4): نتائج ميدانية محصلة بعد تطبيق إستراتيجية الحفاظ على الطاقة في قطاع النقل والموصلات بالولايات المتحدة

السنة	المسافة المقطوعة عن إستهلاك جالون من الوقود (الميل)
1978	18
1979	19
1980	20
1985	27.5

المصدر: مديحة الحسين الدغيدي، **إقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها**، مرجع سابق الذكر، ص723.

[1] -*Stobaugh Robert - Yergin Daniel,* ***Energy future: report of the energy project at the Harvard Business School****, OP CIT , PP 82-85.*

2. كنتيجة لترشيد إستخدام الطاقة في الولايات المتحدة هبط معدل إستخدام الفرد الأمريكي للوقود بمقدار 20% فيما بين عامي 1978و1981، ثم إنخفض بنسبة 10% أخرى عام 1982. كما إنخفضت واردات الولايات المتحدة من البترول إنخفاضا شديدا، فعلى سبيل المثال كانت أمريكا تعتمد على الأوابك في الحصول على 70% من بترولها المستورد عام 1977، إنخفضت تلك النسبة إلى ما يقل عن 40% عام 1982[1].

ثانيا: الإستراتيجية الأمريكية في مجال ترشيد إستهلاك الطاقة لقطاع الصناعة

I. عرض للإستراتيجية الأمريكية في الحفاظ على الطاقة:

تميزت بوفرة الكمية وزهادة السعر، ومن ثم لم تبذل الشركات الصناعية الأمريكية أي جهد في محاولة الإقتصاد في الطاقة، بيد أن الحال لم يستمر على هذا النحو بعد أن تضاعفت أسعار النفط في أعقاب الحظر العربي عام 1973، حيث تنبهت الشركات إلى ضرورة إستحداث أساليب تهدف إلى الإقتصاد في إستهلاك الطاقة، وبالتالي إلى خفض التكاليف الإجمالية للإنتاج، ومن بين هذه الإجراءات نذكر[2]:

- فرض وتشديد الرقابة المباشرة والفعالة على إدارة المصانع، ويتمثل ذلك في ضبط وصيانة الآلات والأفران وإستخدام الكهرباء وإحكام المنافذ التي تتسرب منها الطاقة، وتوفر مثل هذه الإجراءات كثيرا من إستهلاك الطاقة دون أن يترتب عليها إستثمارات مالية ملحوظة.
- متابعة أحدث أساليب الإنتاج الحديثة إلى تستخدم تكنولوجيا أكثر كفاءة، بيد أن هذا الإجراء يحتاج إلى قدر هائل من إستثمار رؤوس الأموال.
- إسترداد الفاقد من الحرارة، ولا تحتاج هذه العملية إلى إستثمارات جديدة بل يستخدم فيها أساليب تكنولوجيا معروفة، كما أنه يمكن الإستفادة من بعض الموارد التي تعتبر من النفايات وعلى سبيل المثال يمكن إعادة إستخدام نفاية الألمنيوم بإستخدام 7% من الطاقة، وهي ذات النسبة التي تستخدم في إستخلاصه من خامته.

II. تقييم جهود الولايات المتحدة الأمريكية في حفاظها على الطاقة:

1. لعل من واجب الإنصاف أن نقر بأن إجراءات الإقتصاد في إستهلاك الطاقة في القطاع الصناعي الأمريكي تتقدم بخطى ملحوظة تفوق أي فرع من فروع الإقتصاد الأخرى. فمنذ فرض إجراءات حظر تصدير النفط العربي إلى الولايات المتحدة الأمريكية في أعقاب حرب أكتوبر بدأت عمليات ترشيد إستهلاك الطاقة في تصاعد، وفي الفترة ما بين عامي 1973-1977 حققت نسبة قيمة الطاقة إلى قيمة الإنتاج الصناعي على المستوى الوطني إنخفاضا سنويا معدله 2.7 %[3].

---

[1]- مديحة الحسين الدغيدي، **إقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها**، مرجع سابق الذكر، ص724.

[2]-*Stobaugh Robert - Yergin Daniel, **Energy future: Report Of The Energy Project at The Harvard Business School**, OP CIT , P83.*

[3]- مديحة الحسين الدغيدي، **إقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها**، مرجع سابق الذكر، ص729.

2. بادرت كثير من الشركات الصناعية الأمريكية إلى وقف مبالغ كبيرة للمشروعات التي تستهدف تطـــوير بحوث الإقتصاد في الطاقة فعلى سبيل المثال إستثمرت شركة "باركر" وهي من أكبر الشركات التي تنتج قطاع غيار السيارات مبلغ نصف مليون دولار في المشروعات الإقتصاد في إستهلاك الطاقة وكان محصلة ذلك توفير 1.5 مليون دولار سنويا من تكاليف إستهلاك الطاقة[1].

ثالثا: الإستراتيجية الأمريكية في مجال ترشيد إستهلاك الطاقة لقطاع العمراني

I. عرض للإستراتيجية الأمريكية في الحفاظ على الطاقة:

لا ريب أن هناك قدرا كبيرا من الطاقة يستنفذ في عمليات تدفئة وتبريد المباني، وإذا نظرنـــا إلى الولايـــات المتحدة، لوجدنا أن الطاقة المستهلكة في أغراض التكييف سواء التدفئة أو التبريد أو الإضاءة أو تزويـــد المنـــازل والمؤسسات الصناعية والتجارية بالمياه الساخنة، تتفاوت بين 36% إلى 40%، وتستخدم المســـاكن وحـــدها 20% من مجموع الطاقة المستخدمة في الولايات المتحدة، وتقسم الإستخدامات المنزلية للطاقة على النحو التالي:

جدول رقم (2.4): توزيع الإستخدامات المنزلية للطاقة في الولايات المتحدة

السنة	(%) من إجمالي الإستخدام
التدفئة	53
التبريد	05
الماء الساخن	14
تكييف الهواء	07
أغراض اخرى	21
إجمالي الإستخدامات المنزلية	100

***La Source*: Stobaugh Robert - Yergin Daniel, Energy Future: Report Of The Energy Project at The Harvard Business School, OP CIT, P108.**

قبل 1973 كان تصميم المباني في الولايات المتحدة سيئة الإضاءة ونوافذها محكمة الغلق، كما أنها تعتمـــد على أنظمة ميكانيكية تتولى إضاءتها وتكييفها بالهواء، فضلا عن أن إرتفاع مستوى المعيشة والأخـــذ بأســـباب الرفاهية أدى إلى إستخدام أجهزة ومعدات منزلية تعتمد على إستهلاك الطاقة بمعدلات كثيفة. وبعد أزمة الطاقـــة والتي كانت بمثابة المؤشر الذي دعا إلى ضرورة الإنتباه إلى كم الطاقة المهدورة في كافة القطاعات ومنها قطـــاع المباني، فتنبه المهندسون المعماريون إلى ضرورة إعادة تقييم شاملة لجميع مواد البناء والعزل والتركيبـــات، بحيـــث يمكنها الوفاء بالموصفات الجديدة التي تكفل الحفاظ على الطاقة، فلحق التطوير التصميمات الإنشائية وإتبـــع في المسائل المعمارية ما أطلق عليه "التصميم الواعي للطاقة" الذي من شأنه زيادة كفاءة إستخدام الطاقة في المؤسسات الجديدة ومحاربة الإسراف في إستخدامها[2].

[1]- مديحة الحسين الدغيدي، **إقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها**، مرجع سابق الذكر، ص729.

[2]-*Stobaugh Robert - Yergin Daniel, **Energy Future: Report Of The Energy Project At The Harvard Business School**, OP CIT, P111.*

وقد عزز من إجراءات الحفاظ على الطاقة إصدار عدة قوانين توجب إتباع أحدث الأساليب والوسائل التي من شأنها الحفاظ على كفاءة الطاقة وتجعل من هذه المواصفات شرطا أساسيا لمنح القروض الخاصة بتمويل قطاع المباني، وكان من جراء ذلك ظهور بوادر التغيير تحقيق النتائج المطلوبة.

II. تقييم جهود الولايات المتحدة الأمريكية في حفاظها على الطاقة:

لقد أوضحت الدراسة التي قام بها مركز الدراسات البيئية بجامعة "برتسين" حول الإستهلاك الفعلي للطاقة لإحدى المناطق الأمريكية، أنه يمكن خفض 67 % من الإستهلاك السنوي للطاقة المستخدمة في تدفئة المنازل، وهو أمر لا يحتاج سوى عمليات بسيطة ويسيرة لا تعدو سوى تجهيز النوافذ الداخلية بالعوازل وإحكام منافذ الهواء لعدم تسرب الحرارة أو الرطوبة، وأشارت الدراسة إلى أن أساليب صيانة الطاقة في المنازل ليست كلها أساليب ذات تركيبات تكنولوجية معقدة، فهي لا تعدو في الواقع سوى مجرد عمليات وتركيبات بسيطة وإتخاذ بعض الإجراءات والتدابير البسيطة مثل إستخدام العوازل الجيدة وتثبيتها في أسقف المباني وتركيب أبواب مقاومة للعواصف وسد المنافذ التي يتسلل منها الهواء والحرارة[1].

رابعا: إستراتيجيات أخرى طبقتها الولايات المتحدة الأمريكية في مجال أمن الطاقة

I. إستراتيجية الطوارئ (مخزون النفط الإستراتيجي):

تولي الولايات المتحدة الأمريكية أهمية كبيرة للحماية ضد إمكانية الإنقطاعات الشديدة لإمدادات الطاقة، وتؤكد على أهمية الحفاظ على إحتياطي إستراتيجي هام من النفط، إذا أمر الرئيس بوش في نوفمبر 2001 بتعبئة الإحتياطي الإستراتيجي للنفط بكامل طاقته البالغة 700 مليون برميل[2]، كما تهدف خطة تعزيز أمن الطاقة الأمريكية إلى مضاعفة حجم المخزون الإستراتيجي ليصل إلى 1.5 مليار برميل بحلول 2027. وهنا تجدر الإشارة أن الولايات المتحدة الأمريكية تلعب دورا هاما من خلال وكالة الطاقة الدولية التي تلزم أعضائها الستة والعشرون الإحتفاظ بإحتياطي من النفط لحالات الطوارئ[3].

II. إستراتيجية التنويع في إمدادات الطاقة:

تعتمد الولايات المتحدة الأمريكية لأجل الحفاظ على أمن الطاقة على توسعة وتنويع أنواع مصادر الطاقة التي تستوردها عن طريق زيادة الإستثمارات وتعزيز التجارة وتشجيع التنقيب والإستكشاف والتطوير خارج حدود الطاقة التقليدية، فهي تسعى إلى تنويع إمدادات الطاقة وتشجيع الطاقات المتجددة، وكذلك تحسين مجالات الحوار مع البلدان المنتجة والمستهلكة الرئيسية للطاقة بهدف ضبط الإنقطاعات قبل أن تتحول إلى أزمات[4].

---

[1]- مديحة الحسين الدغيدي، **إقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها**، مرجع سابق الذكر، ص ص734-735.

[2]- عبد القادر بلخضر، **إستراتيجيات الطاقة وإمكانيات التوازن البيئي في ظل التنمية المستدامة- حالة الجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص ص124-125.

[3]- بن نونة فاتح، **سياسة الطاقة والتحديات البيئية في ظل التنمية المستدامة – حالة الجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص87.

[4]- عبد القادر بلخضر، **إستراتيجيات الطاقة وإمكانيات التوازن البيئي في ظل التنمية المستدامة- حالة الجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص124.

المطلب الثاني: الإستراتيجية الألمانية في إستدامة الطاقة كتجربة رائدة في مجال التوسع في إستخدام البدائل المتجددة

يعد الشعب الألماني من أكثر شعوب العالم وعيا بالبيئة وضرورة الحفاظ على سلامتها عن طريق التركيز على إستخدام مصادر الطاقة المتجددة (البديلة) التي لا تضر بالمناخ أو بجودة الهواء، هذه الفلسفة الحياتية دفعت الرأي العام الألماني إلى تأييد إجراءات الحكومات الألمانية في السنوات الثلاثين الأخيرة، التي قامت بدورها بإنشاء محطات لإنتاج الطاقة الكهربائية من مصادر متجددة بشكل مكثف في شتى أنحاء ألمانيا. وتعود منزلة ألمانيا المميزة وتفوقها التكنولوجي في مجال إستخدام الطاقة المتجددة، إلى التفوق العلمي ودوره في مواكبة أحداث تطورات العصر، علاوة على الخبرة الألمانية الطويلة في التعامل المثمر والجدي مع التقنيات المحافظة على البيئة بصورة عامة.

أولا: مكانة الصناعة الألمانية القائمة على البيئة في إقتصاد يعيش معجزته الخضراء

إن التقارير التي تتحدث عن تغيرات المناخ مرعبة حقا، وهي تلقى في ألمانيا آذانا صاغية منذ زمن طويل ومن هنا تنشأ فرصة حقيقية للإقتصاد، وليس من المصادفة أن تولي ألمانيا إهتماما خاصا للعلوم الهندسية والطبيعة والبيئة، مع كونها في ذات الوقت المتفوقة في تسجيل براءات الإختراع والأكثر تقدما في مجال إعادة الإستخدام وفصل الأنواع المختلفة من القمامة والفضلات. ويتطور قطاع البيئة إلى قطاع كبير في الإقتصاد الألماني وهو اليوم المحرك الأساسي في سوق العمل، لذا ليس من الصدفة أن تحتل ألمانيا مركز الصدارة في العالم في مجال الطاقة الصديقة للبيئة، وهذا حسب ما يبينه الجدول رقم (3.4).

جدول رقم (3.4): الحصة الألمانية من الأسواق العالمية في مجالات تقنيات البيئة وفق تقديرات 2005

السنة	(%) من إجمالي العالم
توليد الطاقة المستدامة	30
إقتصاد الماء المستدام	05
النقل المستدام	20
القمامة وإعادة الإستخدام المستدام	25

المصدر: غيورك ميك، **الأبطال الخضر**، مرجع سابق الذكر، ص42.

يوضح الجدول رقم (4.4) حجم الأعمال في قطاع تقنيات البيئة بالمقارنة بقطاع بناء الآلات وصناعة السيارات، حيث بلغ حجم مبيعات القطاع الأخضر سنة 2005 حوالي 150 أورو ويتوقع أن إلى ببليون أورو في العام 2030، وتتعدد المجالات التي تعتبر فيها الشركات الألمانية هي الرائدة على المستوى العالمي فنجد: أكبر طاقة إنتاجية في العالم لتجمعات تعمل بطاقة الرياح، أحدث تقنيات محطات توليد الطاقة، المركز الأول عالميا في العديد من أجهزة الإستعمال عالية الفعالية. ومن جهة أخرى قامت شركة الإستثمارات الألمانية بإستطلاع شمل 1500 شركة تعمل جميعها في مجال تقنيات البيئة وكانت النتيجة المفرحة لهذه الجهود أن التقنية الخضراء المصنعة في ألمانيا تساهم في خلق فرص عمل جديدة[1].

[1]- غيورك ميك، **الأبطال الخضر**، مجلة ألمانيا، العدد03، دار نشر سوسي تيس، فرانكفورت، ألمانيا، 2007 ،ص ص 40-42.

جدول رقم (4.4): حجم الأعمال لقطاع تقنيات البيئة في ألمانيا بالمقارنة ببناء الآلات وصناعة السيارات لسنة 2005 وتوقعات سنة 2030

القطاع	2005	2030
بناء الآلات	170	290
صناعة السيارات	280	570
تقنيات البيئة	150	1000

المصدر: غيورك ميك، **الأبطال الخضر**، مرجع سابق الذكر، ص41.

ثانيا: الإستراتيجية الألمانية في مجال الطاقة المتجددة كأحد العوامل المساهمة في إزدهار الطاقة المستدامة

لاشك في أن إزدهار الطاقة المتجددة في ألمانيا لم يأت من فراغ كما لم يكن وليد الصدفة، بل من خلال إستراتيجية إتبعتها الحكومة الألمانية وسهرت على تطبيقها خلال ثلاث العقود الماضية، ولعل أهمها:

I. فرض الضرائب على منتجات موردها الرئيسي مصادر تقليدية:

قامت الحكومة الألمانية بفرض ضرائب عالية على الإنتاج في مختلف الوحدات الإنتاجية التي يصاحب إنتاجها تلوث للبيئة وإحداث أضرار اجتماعية، وذلك بهدف تخفيض حجم الملوثات إلى المستويات المقبولة اجتماعيا[1]، والجدول رقم (5.4) يوضح بعض الضرائب المفروضة حسب إحصائيات 2005.

جدول رقم (5.4): أسعار والضرائب المفروض على منتجات موردها الرئيسي مصادر تقليدية لسنة 2005

نوع الطاقة:	وقود السيارات (دولار/لتر)		زيت الوقود (دولار/طن)		الكهرباء (دولار/كيلواط ساعي)	
	ديزل السيارات	غازولين خالي من الرصاص	زيت وقود خفيف (القطاع المنزلي)	زيت وقود ثقيل (قطاع الصناعة)	القطاع المنزلي	قطاع الصناعة
السعر	1.155	1.536	0.656	3.062	0.215	0.850
الضريبة	0.590	1.030	0.168	0.314	0.038	/
(%) الضريبة إلى السعر	51.1	67.4	25.5	10.3	13.8	/

***La Source*: OAPEC, Annual Statistical, 2007, PP 155-162.**

II. تسخير القانون لتشجيع إستخدام مصادر الطاقة المتجددة:

دخل قانون مصادر الطاقة المتجددة حيز التطبيق أفريل 2000، وهو ينظم إستخدام ودعم الطاقة الكهربائية المولدة من مصادر متجددة، ويقوم القانون على ضمان حد أدنى من الأسعار يتوجب على الشركة التي تقوم بنقل وتسويق الكهرباء دفعه لمنتج الطاقة الكهربائية ويتم تقسيم التكاليف على القطاع المنزلي والشركات. كما يعطي القانون حوافز مالية لمن يقدمون مصادر للطاقة المتجددة. ويهدف القانون إلى التصدي للتغيرات المناخية والحد من الإعتماد على الوقود الأحفوري، ورفع نسبة مساهمة مصادر الطاقة المتجددة إلى 20 % عام 2020[2].

[1]- أماني عبد الغفار أحمد على، **الأبعاد الإقتصادية والبيئية لظاهرة الإحتباس الحراري في مصر**، مرجع سابق الذكر، ص138.

[2]- محمد طالبي- محمد ساحل، **أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة-عرض تجربة ألمانيا**، مرجع سابق الذكر، ص 207.

تأتي هذه الخطوة كذلك ضمن المساعي الألمانية من أجل الحد من إنبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، وفي معرض تعليقه على ذلك قال وزير البيئة آنذاك سيجمار جابريل: "إن القوانين سوف تضمن تحقيق نسبة 10 % من أصل 40 % كانت ألمانيا تعهدت بخفض إنبعاثها بحلول عام 2020"[1].

III. الإهتمام بالبحث العلمي في مجال الطاقة المتجددة:

تحتوي مؤسسات التعليم العالي الألمانية 144 تخصصا حول تقنيات الطاقة المتجددة، وتتوجه العديد من برامج التدريس بشكل خاص إلى الدارسين الأجانب لتلبية متطلباتهم وآمالهم. ومن الجامعات والمعاهد المختصة في ميدان الطاقة المتجددة نجد[2]:

1. جامعة ألدنبورغ (الطاقة المتجددة): دراسة عليا دولية موجهة بشكل رئيسيي للخريجين من الدول النامية تتم باللغة الإنكليزية وتستمر 16 شهرا.

2. معهد بوخوم (أنظمة الطاقة الجوفية): التزود بالطاقة في المستقبل يعتمد على طاقة جوف، ويتيح المعهد العالي التخصصي ومركز الطاقة الجوفية التخصص الأكاديمي دراسة لأنظمة الطاقة الجوفية فريدة من نوعها في أوربا لنيل شهادة الماجستير موجهة للمهندسين والمختصين في علوم الطبيعة.

3. جامعة كاسل (الطاقات المتجددة وفعالية الطاقة): يمكن للخريجين الماجستير خلال ثلاثة فصول دراسية التعمق في تقنيات الطاقة المتجددة وفي رفع فعالية وكفاء إستخدام الطاقة.

4. جامعة مونستر ومعهد *IRWTH* (إقتصاد الطاقة): إنطلقت دراسة الماجستير "إقتصاد الطاقة" في ماي 2008 بمدينة إسن، وهي تقدم للمهندسين والحقوقيين والإقتصاديين شهادة تخرج مزدوجة، حيث يتم الحصول على الماجستير من كل من معهد *IRWTH* ومن جامعة مونستر.

5. جامعة فرايبورغ (الإدارة البيئية): دراسة ماجستير باللغة الإنكليزية تهتم بتعقيدات وتداخلات الأسواق ودور الدولة والمجتمع في حل مشكلات البيئة، وهي موجهة للخريجين الجامعيين من شتى أنحاء العالم.

ثالثا: مشاريع طاقوية عالمية عملاقة في مجال الطاقة المتجددة بقيادة ألمانية

I. مشروع *DESERTEC* (ديزرتيك):

يعتبر مشروع ديزرتيك مشروع القرن الواحد والعشرين من حيث البرامج الطاقوية في العالم، ويطمح إلى تزويد أوروبا بالطاقة الشمسية من صحراء شمال إفريقيا والشرق الأوسط (الصحراء العربية)، لذا لم يكن بالغريب أن تتبنى ألمانيا هذا المشروع العالمي، حيث تؤمن الشركات الألمانية بأن إستغلال جزء من هذه الصحراء في إنتاج الطاقة الشمسية يمكن أن يولد كهرباء تكفي إحتياجات كوكب الأرض بأكمله[3].

[1]- خالد عبد الحميد محمد عمر، **التجربة الألمانية الرائدة في مجال الطاقة الشمسية**، المجلة العلمية للإقتصاد والتجارة، مجلة ربع سنوية، العدد الثالث، كلية التجارة، جامعة عين شمس، القاهرة، مصر، جويلية 2011، ص 139.

[2]- مارتين اورت، **علينا زيادة الفعالية**، مجلة ألمانيا، العدد02، دار نشر سوسي تيس، فرانكفورت، ألمانيا، 2008، ص 59.

[3]- خالد عبد الحميد محمد عمر، **التجربة الألمانية الرائدة في مجال الطاقة الشمسية**، مرجع سابق الذكر، ص 136.

1. التعريف بالمشروع[1]:

تعني كلمة *DESERTEC* الرؤية الإجمالية من إمداد العالم أجمع بالطاقة المستدامة، وذلك من خلال التنقيب عن الطاقة الكامنة في الصحاري، وكانت بداية فكرة مشروع ديزرتيك بثلاث علمية وتقنية وإقتصادية أجراها المركز الألماني للملاحة الكونية والجوية (*DLR*)، بالتعاون مع شركة الطاقة البديلة عبر المتوسط *(TREC)* (*Trans-Mediterranean Renewable Energy Cooperation*). وقد قامت هذه الشركة خصيصا لهذا الغرض عام 2003 إنطلاقا من مبادرة ثنائية صدرت عن نادي روما والمركز الوطني الأردني لبحوث الطاقة تحت إشراف الأمير الأردني الحسن بن طلال الرئيس السابق لنادي روما، وشملت الدراسات حصر المعطيات الطبيعية للطاقة البديلة في المنطقة الأوروبية-المتوسطية وتقدير إحتياجاتها المتوقعة من الطاقة والمياه وقابلية إنشاء شبكة كبرى لنقل التيار الكهربائي عبر الحدود مابين بلدانها حتى عام 2050.

في 13جويلية 2009 تم في مدينة ميونيخ جنوب ألمانيا التوقيع على مذكرة تفاهم لاتخاذ الخطوات الأولى في إتجاه تنفيذ المشروع وشارك في هذه المذكرة 12 شركة أشهرها "زولار ميلينيوم" الألمانية و"ابينجوا زولار" الإسبانية، و"سيفيتال" جزائرية. وكانت الخطوة الأولى نحو تنفيذ المشروع هي تأسيس شركة تخطيط ألمانية تحت إسم مبادرة ديزرتيك الصناعية في31 أكتوبر 2009، حيث وجهت الدعوة إلى 20 شركة لتشكيل إتحاد شركات للمشروع من الإتحاد الأوروبي والشمال الإفريقي وغرب آسيا.

2. أهداف المشروع:

إن الهدف الأساسي للمشروع على المدى الطويل هو إشباع جزء كبير من إحتياجات الطاقة في بلدان المنطقة وتلبية 15 % تقريبا من الطلب على الكهرباء في أوروبا بحلول عام 2050، وقد وافق أصحاب الأسهم وشركاء الشركة على الأهداف العامة لهذا المشروع المشترك والتي يتعين تحقيقها بحلول نهاية عام 2012 وهي[2]:

- تحليل وتطوير الإطار التقني والسياسي والإقتصادي والتنظيمي للإستثمار الفعال في مجال الطاقات المتجددة من خلال شبكات مترابطة فيما بينها؛
- إنشاء بعض المشاريع الأولية من أجل إثبات مدى نجاعة هذا التصور؛
- بلورة خطة على المدى البعيد تمتد لعام 2050 من أجل وضع الشروط لعمليات الإستثمار والتمويل؛
- إجراء دراسات معمقة حول مواضيع محددة كتحديد مواقع إنتاج الطاقة وتطوير التكنولوجيا ووضع تصورات خاصة من أجل تقديم أجوبة على الأسئلة المحورية التي قد تطرح مستقبلا.

[1] -*http:// www.dii-eumena.com* 20-03-2013 (موقع شركة التخطيط الألمانية)

[2] - المرجع السابق.

3. المشروع بين التكاليف وإنتاج الكهرباء:

يقدر المركز الألماني للملاحة الكونية والجوية (*DLR*) تكاليف المشروع على مدى 40 عاما بحوالي 400 مليار أورو، منها 350 مليارا لمصانع الطاقة و50 مليارا لشبكة الأنابيب، وتبدأ النفقات الأولى بما يعادل مليون و800 ألف أورو سنويا لوضع الخطط الإستثمارية القابلة للتنفيذ خلال 03 سنوات تضاف إليها نفقات للإستشارات والبحوث العلمية. كما أن المشروع سيعتمد على الطاقة الشمسية الحرارية بدل الخلايا الشمسية على مساحة 17000 كلم^2 في الصحراء الكبرى، حيث أن إنتاج الكهرباء سيساهم في تخفيض إنبعاث ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن محطات إنتاج الكهرباء بنسبة 75%، وتخفيض إنبعاثات إجمالية بنسبة 25%، كما ستستفيد منه دول أوروبية وإفريقية من خلال شبكة عظمى للكوابل عالية الفولط[1]. كما يوضحه الجدول رقم (6.4).

جدول رقم (6.4): مشاريع ديزرتيك خلال الفترة (2020- 2050)

السنوات	2020	2030	2040	2050
الكهرباء المنقولة (تيراواط ساعي)	60	230	470	700
رأس المال (مليار أورو في السنة)	03.8	12.5	24.0	35.0
حجم الإستثمارات (مليار يورو)	47	163	276	395
كلفة إنتاج 01 كيلوواط ساعي (أورو)	06.4	05.5	05.0	05.0

La Source: http://www.DESERTEC.org (consulté le: 20/03/2013)

4. الأبعاد التنموية للمشروع:

يعرض مفهوم ديزرتك الخاص بالطاقة المتجددة المستمدة من الصحاري عديدا من الفرص الإقتصادية، والبيئية والإجتماعية لدول شمال أفريقيا والشرق الأوسط نذكر التالي[2]:

- تأمين متطور لإمداد الطاقات المتجددة عن طريق إستقرار إمداد الطاقة المحلي؛
- خيار تصدير طاقة نظيفة إلى أوروبا وإحتمال التصدير إلى المناطق الأخرى؛
- إنشاء صناعات محلية وتقديم فرص عمل وتبادل معلومات مما يخلق تنوع إقتصادي؛
- تقليل الإعتماد على أسعار الوقود المتقلبة والوقود الحفري ككل؛
- نمو وتحفيز إقتصادي ناتج عن الإستثمارات الكبيرة؛
- التقليل من إنبعاثات ثاني أكسيد الكربون؛
- تطوير قاعدة تحتية متجددة خاصة بالطاقة في ضوء تناقص موارد الوقود لدى الدول التي لا تزال لديها موارد للوقود الأحفورية ولديها الفرصة للإستثمار في إمدادات الطاقة المستدامة.

[1] -*http:// www. DESERTEC.org* 20-03-2013 (موقع مشروع ديزرتيك)

[2] -*http:// www.dii-eumena.com* 20-03-2013 (موقع شركة التخطيط الألمانية)

II. مشروع المدينة البيئية بأبوظبي (الإمارات العربية):

في 23 جانفي 2011 إستضافت مدينة أبوظبي فعليات مؤتمر "طاقة المستقبل" وحضر حوالي 3000 خبيرا وممثلا لشركات ومعاهد أبحاث الطاقة البديلة في العالم، ويأتي تنظيم هذا المؤتمر في ظل إعلان شركة أبوظبي لطاقة المستقبل (*MASDAR*) عن بدء مشروعها الأول من نوعه في العالم لإنشاء مدينة تعتمد على طاقة الرياح والطاقة الشمسية ولا تنتج أي نفايات أو إنبعاثات من غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يسبب تغير المناخ العالمي، وستحمل المدينة الجديدة إسم "المصدر". وشاركت ألمانيا في هذا المؤتمر من خلال عدد من الشركات والمعاهد، أهمها مركز أبحاث الطيران والفضاء الألماني (*DLF*)، حيث توقع رئيس وحدة أبحاث الطاقة في المركز البروفيسور "روبرت بيتسبال" بأن تتمكن أبوظبي من بناء أول مدينة بيئية في العالم، كما صرح بأن الدول العربية وبمشاركة ألمانية ستصبح فاعلة في المستقبل وموردا مهمة للطاقة الشمسية إلى أوروبا. كما يرتكز عمل مركز أبحاث الطيران والفضاء الألماني في أبوظبي على تطوير محطات حرارية لإنتاج الكهرباء تعمل بالطاقة الشمسية. وبالفعل أعلن مسؤولو الإمارة خلال المؤتمر أنهم بصدد بناء محطة من هذا النوع بقوة 100 ميغاواط[1].

المطلب الثالث: الإستراتيجية الجزائرية في إستدامة الطاقة

منذ الإستقلال إلى يومنا هذا تبنت الجزائر عددا من الإستراتيجيات الطاقوية، بعضها يتعلق بصناعة الطاقة خاصة المحروقات، والبعض الآخر يتعلق بالإدارة الإقتصادية للطاقة، وفي العموم يمكن تقسيم الإستراتيجية الطاقوية التي إنتهجتها الجزائر إلى قسمين، القسم الأول هو الإستراتيجيات الطاقوية غير ملائمة بيئيا، أما القسم الثاني فهو تبني خيار الإستراتجيات الطاقوية المستدامة.

أولا: الجزائر والإستراتيجية الطاقوية غير ملائمة بيئيا

I. إستراتيجية تنمية المحروقات ورفع إحتياطاتها:

تهدف هذه الإستراتيجية لتطوير موارد المحروقات البترولية والغازية، حيث حقق قطاع الطاقة قفزة نوعية أعطيت ديناميكية جديدة لإستراتيجية الطاقة في الجزائر، إذ أصبحت إيرادات المحروقات تشكل ما نسبته 41% من الناتج المحلي الإجمالي وتشكل 97% من الإيرادات الخارجية و77% من الإيرادات المالية للدولة، وما يميز هذه الإستراتيجية الطاقوية هو الشراكة والتعاون الدولي التي تضاعفت إنطلاقا مع هيكلة الاقتصاد التي إنتهجتها الجزائر. ولإعطاء قطاع الطاقة ديناميكية جديدة في إطار هذه الإستراتيجية فقد تم تخصيص مبالغ مالية ضخمة كإستثمارات لقطاع المحروقات وهي الأولى من نوعها في الجزائر[2].

[1]- خالد عبد الحميد محمد عمر، **التجربة الألمانية الرائدة في مجال الطاقة الشمسية**، مرجع سابق الذكر، ص ص 138-139.

[2]- عبد القادر بلخضر، **إستراتيجيات الطاقة وإمكانيات التوازن البيئي في ظل التنمية المستدامة- حالة الجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص158.

وتتجسد هذه الإستراتيجية في المراحل التالية[1]:

- رفع إحتياطات المحروقات وتحسين شروط وظروف إستغلالها وتكثيف جهود البحث والإستكشاف، حيث أبرم في إطار البحث والإستكشاف للفترة 2000-2005 أكثر من 40 عقدا مع الشركاء الأجانب، كما تم حفر 240 بئرا، وقد تم تسجيل 51 إكتشافا للمحروقات؛
- تطوير مكامن المكتشفة وغير المستغلة وتحسين معدلات الإستخلاص في المكامن المستغلة؛

II. إستراتيجية رفع صادرات المحروقات من أجل تنمية وتطوير المشاريع التنموية:

تتجسد هذه الإستراتيجية في المراحل التالية:

- تكرير البترول، وهو جهاز صناعي متكون من خمس مصافي تبلغ إجمالي طاقتها 22 مليون طن/سنة، مما تسمح بإنتاج مشتقات النفط تستجيب للمعايير المعمول بها في السوق الأوروبية؛
- تمييع الغاز الطبيعي، حيث تم إنشاء مصانع لتمييع الغاز الطبيعي وذلك بهدف تطوير ورفع قيمة العائدات من الغاز الطبيعي المصدر إلى الأسواق الأوروبية والأمريكية[2]؛
- غاز البترول المميع، تعد الجزائر ثاني مصدر لغاز البترول المميع في العالم وتسعى إلى تمكين وضعيتها في السوق العالمية من خلال تكثيف أسطول النقل البحري للمحروقات لمجمع سونطراك؛
- إنتاج الطاقة الكهربائية، في إطار إستراتيجية الطاقة في الجزائر ومن أجل تدعيم الشبكة الوطنية تم الشروع في إنجاز العديد من محطات إنتاج الكهرباء، ويرجع السبب في ذلك إلى تطور إستهلاك الكهرباء الناتج عن تطور إحتياجات القطاعات الإقتصادية وزيادة حجم السكان؛
- الصناعة البتروكيماوية، والتي ترتكز على مجمعين أساسيين هما مجمع أرزيو ومجمع سكيكدة[3]؛

III. إستراتيجية تنويع صادرات المحروقات:

وتهدف هذه الإستراتيجية إلى المحافظة على إحتياطات البترول وذلك عن طريق مساهمة متزايدة للمكامن الغازية؛ كما تهدف إلى توازن مرن لمختلف المواد المصدرة وحسب متطلبات السوق[4].

IV. إستراتيجية التعاون الدولي في مجال الطاقة:

إستغلت الجزائر وجودها ضمن المنظمات والهيئات الدولية والإقليمية والتي منها (*OPEC-OPAEP-APPA-AFREC*) لإقتراح محاور تعاون مع الشركاء الدوليين قصد الإستجابة لإهتماماتهم وإنشغالاتهم المتعلقة بأمن تزويدهم بالطاقة وضمان مصالحهم المالية والصناعية[5].

---

[1] - وزارة الطاقة والمناجم، **الورقة القطرية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية**، مؤتمر الطاقة العربي الثامن حول: الطاقة والتعاون العربي، عمان، جوان 2006، ص10.

[2] - بن نونة فاتح، **سياسة الطاقة والتحديات البيئية في ظل التنمية المستدامة – حالة الجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص ص141-142.

[3] - وزارة الطاقة والمناجم، **الورقة القطرية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية**، مرجع سابق الذكر، ص ص13-17

[4] - بن نونة فاتح، **سياسة الطاقة والتحديات البيئية في ظل التنمية المستدامة – حالة الجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص 143.

[5] - وزارة الطاقة والمناجم، **الورقة القطرية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية**، مرجع سابق الذكر، ص 44.

ثانيا: الجزائر وخيار تبني إستراتيجية طاقوية مستدامة

وفي مجال الطاقة والتنمية المستدامة تبنت الجزائر إستراتيجية طاقوية مستدامة، تنطلق من مبـــدأين أساســـيين، المبدأ الأول يتمثل في تلبية متطلبات الإستهلاك الداخلي من المواد الطاقوية دون إهمال حق الأجيال القادمة في هذه الموارد ومراعاة للإعتبارات البيئية، أما المبدأ الثاني لهذه الإستراتيجية فهو البحث عن مصـــادر جديـــدة لتعزيـــز إحتياطاتها وقدراتها. وعليه يمكن للجزائر تبني الإستراتجية الطاقوية التالية:

I. الجزائر وإستراتيجية التحكم في الطاقة (الإستخدام العقلاني للطاقة):

1. البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة (*PNME*):

عقب إنتهاء أشغال المؤتمر الوطني حول ترشيد إستهلاك الطاقة والبيئة في ماي 2001، شرعت الوكالـــة الوطنية لترقية وعقلنة إستعمال الطاقة في وضع برنامج يهدف إلى إعداد إستراتيجية وطنية لترشيد إستخدام الطاقة بدءا من سنة 2002، ويقوم هذا البرنامج على تحفيز وتفعيل الوسائل البشرية والمالية والمؤسسية الـــتي وفرتهـــا السلطات الحكومية من أجل ترشيد إستهلاك الطاقة في الجزائر والتنسيق بين مختلف الهياكل المؤسسية التي تشكل السياسة الوطنية لترشيد الطاقة، كما يعتبر هذا البرنامج كخطوة أولى لوضع برنامج آخر على المدى المتوســـط في الفترة 2002-2004 حيث تم إعداد بعض الدراسات والتشخيص للوضعية الطاقوية للعديد من القطاعات[1].

2. أدوات ترقية الإستراتيجية الوطنية للتحكم في الطاقة:

1.2. أهم المؤسسات والهيئات الوطنية المسخرة للتحكم في الطاقة

➢ **الوكالة الوطنية لترقية وعقلنة إستعمال الطاقة (*APRUE*)[2]:** أنشئت في 25 أوت 1985 تحت وصاية وزارة الطاقة والمناجم، حيث تمثل الأداة التنفيذية لسياسة التحكم في الطاقة، ويتمثل دورها الرئيس في التنســـيق ومتابعة إجراءات التحكم في الطاقة وفي ترقية الطاقات المتجددة وتنفيذ مختلف البرامج التي تمت المصادقة عليها في هذا الإطار مع مختلف القطاعات (الصناعة، النقل، الفلاحة...).

➢ **المجلس القطاعي المشترك للتحكم في الطاقة:** هو عبارة عن هيئة إستشارية مؤلفة من ممثلين عن مجموعة من الوزارات والمؤسسات والجمعيات مكلفة بتنظيم التشاور وترقية الشراكة بين المؤسسات العمومية والخاص، وتطور سياسة ترشيد الطاقة ووسائلها، وتنفيذ ومتابعة البرنامج الوطني لترشيد إستخدام الطاقة[3].

---

[1]- بن نونة فاتح، **سياسة الطاقة والتحديات البيئية في ظل التنمية المستدامة – حالة الجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص 153.

[2]- مديرية الطاقات الجديدة والمتجددة، **دليل الطاقات المتجددة**، وزارة الطاقة والمناجم، الجزائر، 2007، ص 74.

[3]-*Khedoudja Dahleb, **APRUE Un Plan D'actions Ambitieux Pour Les Années 2004-2005**, Energie Et Mines, N^0 3, Alger, Novembre 2004, P148.*

➢ **الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة (*FNME*):** يتولى تمويل النشاطات والمشاريع التي تدخل في إطار البرنامج الوطني لترشيد إستخدام الطاقة ومنح القروض وضمانات القروض المقدمة من طرف البنوك والمؤسسات المالية للإستثمارات في مجال كفاءة الطاقة غير المدرجة في إطار البرنامج الوطني لترشيد إستخدام الطاقة[1].

➢ **المرصد الوطني للطاقة:** أنشأت وحدة التحاليل الطاقوية على مستوى الوكالة الوطنية لترقية وعقلنة إستعمال الطاقة والتي ستتحول مستقبلا إلى مرصد وطني للطاقة طبقا للقانون 99-09 المتعلق بالتحكم في الطاقة، وتتمثل المهام الأساسية لهذا المرصد في القيام بإعداد دراسات وتحاليل حول النظام الطاقوي الوطني في جانبي العرض والطلب[2].

2.2. أبرز الأطر التشريعية الوطنية المسخرة للتحكم في الطاقة

➢ **القانون الوطني لتحكم في الطاقة[3]:** طبقا للقانون رقم 99-09 الصادر بتاريخ 28 جويلية 1999 تم إصدار أول قانون وطني للتحكم في الطاقة، حيث كان لمفهوم التحكم حسبه ثلاث أبعاد رئيسية وهي: الإستعمال العقلاني للطاقة، وتطوير الطاقات المتجددة، وحماية البيئة من جراء الإفراط في إستعمال الطاقة.

➢ **الرسم الخاص بالنفايات الصناعية:** تم تثمين الرسم بواسطة قانون المالية لسنة 2002 وقد حدد من 10000 إلى 100000 دج بالنسبة للوحدات الكبرى الصناعية.

➢ **الرسم على الأكياس البلاستكية:** تم إدخال هذا الرسم بموجب قانون المالية لسنة 2004 ويقدر مبلغ الرسم بـ 10.5 دج للكلغ، يوجه ناتج الرسم إلى الصندوق الوطني للبيئة ومكافحة التلوث[4].

➢ **الرسم على التلوث الجوي ذو الطبيعة الصناعية:** تم إنشاء هذا الرسم بموجب قانون المالية لسنة 2002 ويتعلق بالنشاطات الصناعية التي تتجاوز كمية الإنبعاثات الغازية بها الحدود القصوى التي ينص عليها القانون.

➢ **الرسم على الوقود:** أسس قانون المالية لسنة 2002 رسما على الوقود الملوث والذي حدد سعره بدينار واحد للتر من البنزين العادي والممتاز الممزوج بالرصاص[5].

➢ **الرسم على العجلات والزيوت ومواد التشحيم:** أسس هذا الرسم في قانون المالية لسنة 2006، ويقدر الرسم بـ 10 دج و05 دج بالنسبة للعجلات الموجه للشحنات الثقيلة والسيارات الخفيفة على التوالي، أما الزيوت ومواد التشحيم فقدر الرسم بـ 12500 دج للطن[6].

---

[1] *-Loi N^0 09-99 Du 28 Juillet 1999,* ***Relative a La Maitrise De L'énergie****, Journal Officiel De La République Algérienne, N^0 51, Du 02 Aout 1999.*

[2] *-Khedoudja Dahleb,* ***APRUE Un Plan D'actions Ambitieux Pour Les Années 2004-2005****, OP CIT, P69.*

[3] *-Loi N^0 09-99 Du 28 Juillet 1999,* ***Relative a La Maitrise De L'énergie****, OP CIT.*

[4] - نصر الدين هنوني، **الوسائل القانونية والمؤسساتية لحماية الغابات في الجزائر**، مطبوعات الديوان الوطني للأشغال التربوية، الجزائر، 2001، ص131.

[5] - الغوثي بن ملحة، **حماية البيئة في التشريع الجزائري**، مجلة الإدارة، العدد 04، الجزائر، 2002، ص319.

[6] - الجريدة الرسمية، العدد 85، السنة 36، 31 ديسمبر 2005.

3. أهداف البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة:

تضمن البرنامج مجموعة من الأهداف والإجراءات ذات الأولوية فيما يتعلق بالطاقة ومنها[1]:

- التركيز على ترشيد إستخدام الطاقة لخفض إنبعاثات غازات الإحتباس الحراري في إطار حماية البيئية الشاملة خاصة في قطاع الطاقة والصناعة؛
- إدماج ترشيد إستخدام الطاقة في إطار تحقيق هدف تحسين التنافسية الإقتصادية عن طريق الإستغلال العقلاني للموارد الطاقوي؛
- العمل على تحسين الصحة والإطار المعيشي العام من خلال تحسين نوعية الهواء في المناطق الحضرية الكبرى والمناطق الصناعية عن طريق ترقية إستخدام الوقود الأقل تلويثا.

4. مشاريع وطنية في مجال إستراتيجية الإستخدام العقلاني للطاقة:

1.4. مشروع التخفيض من الغاز المشتعل:

شرعت سوناطراك في برنامج يهدف إلى ضمان المحافظة على الموارد الوطنية الغازية وتثمينها وذلك بتخفيض غازات المشاعل، يتضمن هذا البرنامج 32 مشروع شرع في تنفيذها منذ 1973 على حقول البترول والغاز الطبيعي ووحدات الغاز الطبيعي المميع *GNL*، وقد إخفض حجم الغاز المشتعل بالنسبة للإنتاج من 80% سنة 1970 إلى 7% سنة 2005[2].

وتجدر الإشارة في هذا المجال أن سوناطراك إستفادت في إطار مبادرة الشراكة العمومية الخاصة والمتعلقة بتخفيض غازات المشاعل التي أطلقها البنك العالمي من مشروعين في هذا المجال وهما[3]:

- مشروع تنمية القدرات فيما يتعلق بآلية التنمية النظيفة لتخفيض غازات المشاعل في الجزائر؛
- دراسة لإستخدام غاز المشاعل في الجزائر.

2.4. مشروع التخلص من ثاني أوكسيد الكربون:

مع بداية إستغلال حقل غاز عين صالح قامت شركة سوناطراك وبريتش بتروليوم (*BP*) بإنشاء هياكل مخصصة لتخزين CO_2 الناتج عن إستخلاص الغاز المنتج على مستوى الحقل، حيث يصل تركيز CO_2 من 1% إلى 9%، بينما المواصفات التجارية تحدد تركيز 0.3%، وتقرر إلقاء الفائض منه في آبار عميقة تحت الأرض وفق دراسة معمقة وتحت إشراف دولي، وهذا إحتراما للمقاييس الدولية المتعلقة بالتخفيض إنبعاثات غازات الصوبة الزجاجية[4].

---

[1]- بن نونة فاتح، **سياسة الطاقة والتحديات البيئية في ظل التنمية المستدامة – حالة الجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص 138.

[2] -*http:// www. sonatrach-dz.com* 10-06-2013 (موقع شركة سوناطراك)

[3] -*SONATRACH, **Rapport Santé Sécurité Environnement Et Développement Durable 2005**, Alger 2006, P31.*

[4]- بوعافية رشيد، **إستراتيجية الطاقة والبيئة في ظل التنمية المستدامة بالجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص 158.

II. الجزائر وإستراتيجية التوسع في البدائل الطاقوية:

1. الخيار الأول: بدائل الطاقة التقليدية الأقل تلويثا

1.1. إستراتيجية البدائل الطاقوية التقليدية الأقل تلويثا:

نظرا لزيادة الطلب الوطني على الطاقة ووقود السيارات نتيجة لزيادة تعداد السكان وتوسع الحضيرة الوطنية لوسائل النقل وزيادة حدة التلوث الناتج عن الوقود والذي يتجاوز المعايير الصحية العالمية في العديد من المناطق، تعمل الجزائر على تنفيذ خيار إستراتيجي يتمثل في توجه نحو إستخدام الطاقات الأقل تلوثيا ويظهر ذلك من خلال الأهمية المولاة لترقية إستعمال الغاز الطبيعي في إطار السياسة الطاقوية المتبعة المبنية أساسا على:

- إنتاج الطاقة الكهربائية بنسبة 95 % من الغاز الطبيعي وتوجهيها للإستعمالات المتخصصة[1].
- تشجيع استعمال الغاز الطبيعي (*GN*) وغاز البترول المسال (*GPL*) بسبب توفر إحتياطيات هائلة منه، وأثارها الأقل ضررا على البيئة مقارنة مع باقي أنواع الوقود الأحفورية؛
- التخفيض التدريجي لحصة الموارد البترولية في ميزان الطاقة والتي يتم توجيهها للتصدير[2]؛

2.1. مشاريع وطنية في مجال إستراتيجية البدائل الطاقوية التقليدية الأقل تلويثا:

- **إستعمال غاز البترول المسال كوقود للسيارات[3]:** بدأ استعمال غاز البترول المميع كبديل للبنزين في الجزائر منذ أكثر من عشرين سنة، وقد شرعت مؤسسة نفطال في إطار تغيير أسلوب إستهلاك الطاقة الوطنية مما يسمح بتخفيض مستوى التلوث وما يتميز به من انخفاض سعره الذي لا يتجاوز ثلث سعر البنزين، فقد بلغ عدد السيارات المحولة إلى سيارات تسير بغاز (*GPL*) إلى أكثر من 35000 سيارة، وقد زاد الطلب على غاز البترول المميع من 30000 طن/سنة عام 1995 إلى 250000 طن/سنة في 2001.

- **إستعمال الغاز الطبيعي كوقود للسيارات[4]:** شرعت شركة سونلغاز في مشروع خاص بإستخدام الغاز الطبيعي كوقود (*GNC/carburant*) للسيارات ذات المحرك الذي يعمل بوقود (*gasoil*)، ومن أجل ترقية وتعميم إستعماله في النقل ضمن إطار قانوني، تم إصدار مرسوم تنفيذي في 2003 يحدد شروط ممارسة نشاط توزيع الغاز الطبيعي المضغوط كوقود للسيارات وتجهيز السيارات بالمجموعة التركيبية للتحويل، وقد تمكنت سونلغاز من إنجاز محطتين لتوزيع، كما تمكنت من تحويل عدد من السيارات إلى إستعمال الغاز الطبيعي المضغوط، وتسليم حافلات كذلك تعمل بالغاز الطبيعي المضغوط.

---

[1]- بن نونة فاتح، **سياسة الطاقة والتحديات البيئية في ظل التنمية المستدامة – حالة الجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص 150.

[2]- ذبيحي عقيلة، **الطاقة في ظل التنمية المستدامة – دراسة حالة الطاقة المستدامة في الجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص 126.

[3]- عبد القادر بلخضر، **إستراتيجيات الطاقة وإمكانيات التوازن البيئي في ظل التنمية المستدامة- حالة الجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص166.

[4]- بوعافية رشيد، **إستراتيجية الطاقة والبيئة في ظل التنمية المستدامة بالجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص ص159-160.

➢ **التوزيع العمومي للغاز الطبيعي:** بينت سياسة الطاقة ضرورة تدعيم نسبة إستهلاك الغاز الطبيعي وغاز البترول المسال للتخفيض نسبة إستهلاك البترول المسال، لذا تم وضع إستراتيجية لتزويد المناطق الريفية بالغاز الطبيعي أو غاز البروبان عن طريق الأنابيب وتوسيع شبكة التوزيع، وكنتيجة لترقية وتطبيق هذه الإستراتيجية تم ربط وتزويد ما يزيد عن 1.835 مليون منزل حتى نهاية سنة 2004 بالغاز الطبيعي[1].

➢ **البنزين الخالي من الرصاص:** تماشيا مع المعايير الدولية للحد من إنبعاثات الرصاص، شرعت الجزائر في إنتاج وتوزيع البنزين الخالي من الرصاص، وقد عرف إستهلاكه نموا سريعا حيث إرتفع من 4580 طن سنة 1999 إلى 12800 طن سنة 2001. وفي إطار ترقية إستخدام الوقود النظيف لحماية البيئة والصحة العامة تضمن قانون المالية لسنة 2006 تحفيزا للتشجيع على إستعمال البنزين الخالي من الرصاص عن طريق تخفيض السعر[2].

2. الخيار الثاني: بدائل الطاقة المتجددة

1.2. المحافظة السامية للطاقات المتجددة وميلاد فكرة البدائل المتجددة:

حضيت فكرة الطاقات المتجددة في الجزائر بالإهتمام منذ ثمانينيات القرن الماضي بإعطاء أهمية بالغة للملف الخاص بها من طرف اللجنة المركزية في المصادقة على ميلاد المحافظة السامية في عام 1982، ومن ثم بدأت في إعداد الوسائل الأساسية من أجل الإنطلاق في نشاطها مع وضعها للهياكل الأساسية، فإنطلقت بخمس مراكز تنمية ومحطة تجريبية للوسائل التي توفر الدعامة العلمية والتكنولوجية والصناعة لبرنامجها التنموي المكلفة به في مجال الطاقات المتجددة. ومن مهامها الأساسية والمسطرة ضمن الإستراتجية الطاقوية القيام بجميع الأعمال المتعلقة بالمساهمات في مجال البحث والتكوين والإعلام وتجهيز جميع الأقسام بالوسائل الإعلامية وخاصة منها الإنتاجية إلى جانب تنمية الطاقات المتجددة وخاصة الطاقة الشمسية والطاقة الجيوحرارية وطاقة الرياح[3].

2.2. أدوات ترقية وتشجيع الإستراتيجية الوطنية للطاقات المتجددة:

1.2.2. أهم المؤسسات والهيئات الوطنية المسخرة لترقية وتشجيع الطاقات المتجددة:

➢ **مركز تطوير الطاقات الجديدة والمتجددة (*CDER*):** أنشئت في 28 مارس 1988 ببوزيعة تحت وصاية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، وتتلخص أهداف هذا المركز في تنفيذ برامج البحث حول الطاقات المتجددة خاصة الطاقة الشمسية، وكذا تطوير الوسائل المتعلقة بإستغلال هذه الطاقات[4].

---

[1]- داليا محمد يونس، **تقييم سياسات تصدير وتصنيع الغاز الطبيعي محليا ومقارنته بنظيراته عالميا-دراسة تحليلية مستقبلية**، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر ، 2011، ص ص85-86.

[2]- بن نونة فاتح، **سياسة الطاقة والتحديات البيئية في ظل التنمية المستدامة – حالة الجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص 152.

[3]– *Centre De Développement Des Energies Renouvelables, **Unité De Développement Des Equipements Electro-Solaire**, Bouzereah, Alger 1990, P35.*

[4] - علقمة مليكة – كتاف شافية، **الإستراتيجية البديلة لإستغلال الثروة البترولية في إطار قواعد التنمية المستدامة**، مرجع سابق الذكر، ص20.

➢ **وحدة تطوير التجهيزات الشمسية (*UDES*):** أنشئت في 09 جانفي 1988 ببوزيعة تحت وصاية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، وتتمثل مهمتها الأساسية في تطوير التجهيزات الشمسية وإنجاز نماذج تجريبية تتعلق بالإستعمالات الحرارة الضوئية[1].

➢ **وحدة تنمية تكنولوجيا السيليكون (*UDTS*):** هي وحدة تابعة لوزارة التعليم العالي والبحث العلمي، ومهمتها الأساسية تتمثل في تطوير الوسائل الخاصة بتكنولوجيا المادة الأساسية للطاقة المتجددة.

➢ **محطة تجريب التجهيزات الشمسية بأقصى الجنوب (*SEESMS*):** أنشئت في 22 مارس 1988 بأدرار تحت وصاية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، وتتمثل مهمتها الأساسية في تطوير وتجريب التجهيزات الشمسية في الأقاليم الصحراوية[2].

➢ **مديرية الطاقات الجديدة والمتجددة:** أنشأت سنة 1995 بالجزائر العاصمة تحت وصاية وزارة الطاقة والمناجم، ومن مهامها تقييم موارد الطاقات المتجددة وتطويرها[3].

➢ **شركة نيو إينارجي ألجيريا (*NEA*):** أنشأت هذه الشركة في سنة 2002 بشراكة مختلطة بين الشركة الوطنية سوناطراك والشركة الوطنية سونلغاز ومجمع (*SIM*) للمواد الغذائية، وتتلخص مهامها في تعيين وإنجاز وتطوير المشاريع الخاصة بالطاقات الجديدة والمتجددة[4].

➢ **الوكالة الوطنية لترقية وعقلنة استعمال الطاقة (*APRUE*):** من بين أهدافها الرئيسية ترقية الطاقات المتجددة وتشجيع تطبيق إقتصادياتها[5].

2.2.2. أهم النصوص القانونية الوطنية المسخرة لترقية وتشجيع الطاقات المتجددة:

➢ **القانون رقم 99-09 المؤرخ في 28 جويلية 1999 (المتعلق بالتحكم في الطاقة):** شمل جميع الإجراءات التي ستتخذ من أجل إستعمال وتطوير الطاقات المتجددة، والتقليل من آثار الطاقة التقليدية على البيئة[6].

➢ **المرسوم رقم 03-10 المؤرخ في 19 جويلية 2003 (المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة):** يحتوي على أكثر من 114 مادة تتعلق بحماية البيئة والعقوبات الناتجة عن انتهاك البيئة، مثل تلويث الهواء والبحر بمخلفات البترول[7].

---

[1] - فروحات حدة، **الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر-دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر**، مجلة الباحث، العدد 11، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر، 2012، ص 152.

[2] - ذبيحي عقيلة، **الطاقة في ظل التنمية المستدامة – دراسة حالة الطاقة المستدامة في الجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص ص223-224.

[3] - مديرية الطاقات الجديدة والمتجددة، **دليل الطاقات المتجددة**، مرجع سابق الذكر، ص31.

[4] - زرزور إبراهيم، **المسألة البيئية والتنمية المستدامة**، الملتقى الوطني الأول حول: اقتصاد البيئة والتنمية المستدامة، المركز الجامعي، المدية، الجزائر، 06-07 جوان 2006، ص17.

[5] - مديرية الطاقات الجديدة والمتجددة، **دليل الطاقات المتجددة**، مرجع سابق الذكر، ص74.

[6] - الجريدة الرسمية، العدد 56، السنة 36، 02 أوت سنة 1999.

[7] - الجريدة الرسمية، العدد 43، السنة 40، 20 جويلية سنة 2003.

➢ **المرسوم رقم 04-92 المؤرخ في 25 مارس سنة 2004 (المتعلق بتكاليف تنويع إنتاج الكهرباء):**
تم تحديد مفهوم الطاقات المتجددة فيه، بالإضافة إلى العلاوات الممنوحة لمنتجي الكهرباء من الطاقة المتجـــددة، وخاصة الطاقة الشمسية بهدف ترقية الطاقات المتجددة[1].

➢ **المرسوم رقم 04-149 المؤرخ في 19 ماي 2004 (المتعلق بإعداد برنامج وطني للتحكم في الطاقة):**
يهدف تقييم القدرات وتحديد أهداف التحكم في الطاقة من خلال تحقيق الاقتصاد في إستهلاك الطاقة، وضمان الإستبدال الطاقوي وتطوير الطاقات المتجددة[2].

➢ **القانون رقم 04-09 المؤرخ في 14 أوت 2004 (المتعلق بالطاقات المتجددة والتنمية المستدامة):** يهدف هذا القانون للترويج للطاقات المتجددة والمحافظة على الموارد المتاحة من أجل حماية البيئة وتخفيض نسبة إنبعاثـــات الغازات الحابسة المتسببة في التغير المناخي[3].

➢ **القرار الوزاري المؤرخ في 2 سبتمبر 2006 (المتعلق بالتنظيم الداخلي لمركز تنمية الطاقات المتجددة):**
حيث حدد القرار الوزاري أقسام البحث في مركز تنمية الطاقات المتجددة بأربعة أقسام[4].

➢ **المرسوم رقم 11-33 المؤرخ في 27 جانفي 2011 (المتعلق بإنشاء المعهد الجزائري للطاقات المتجددة):**
المعهد الجزائري للطاقات المتجددة هو مؤسسة عمومة ذات طابع صناعي وتجاري يتمتع بإستقلال مالي[5].

3.2. مشاريع وطنية في مجال إستراتيجية الطاقات المتجددة:

أبرزت نتائج تطبيق البرنامج الوطني للكهرباء أن البديل الفعلي لتزويد قرى الصحراء الجزائرية بالكهرباء يتمثل في الطاقة الشمسية الفوتوفولطية، وتشير الإحصاءات التي تمت في الثلاثي الأول من سنة 1994 أن 6300 مركز يحتوي على 270000 ساكن ويتطلب أكثر من 40 مليون كلم من الشبكة الخاصة لسد إحتياجاتها الضرورية، ويختص هذا البرنامج بإيصال الكهرباء لـــ 20 قرية نائية في الجنوب ذات المعيشة القاسية والبعد على الشبكة، بسبب صعوبة إيصال الكهرباء لها بالوسائل التقليدية كالبترول، وهذه القرى المعنية متواجدة في ولايات الجنوب (تندوف، تمنراست، أدرار، إليزي)، وتعتبر شركة سونلغاز المؤسسة المسؤولة عن إنجاز هذا البرنامج، لذلك بادرت بفتح مجال المشاركة أمام الشركات الأجنبية وكذا مراكز البحث والتنمية بحكم أن لها الأولوية لخوض مهمة تطبيق التقنيات التي تستجيب للتكنولوجيات الاقتصادية والمشاكل المتعلقة بتزويدها للمناطق النائية[6]، ومن أهم المشروع نذكر ما يلي:

---

[1]- الجريدة الرسمية، العدد 19، السنة 41، 28 مارس سنة 2004.
[2]- الجريدة الرسمية، العدد 32، السنة 41، 23 ماي سنة 2004.
[3]- الجريدة الرسمية، العدد 52، السنة 41، 23 ماي سنة 2004.
[4]- الجريدة الرسمية، العدد 02، السنة 44، 07 جانفي سنة 2007.
[5]- الجريدة الرسمية، العدد 06، السنة 48، 06 فيفري سنة 2011.
[6]- فروحات حدة، **الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر-دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص 152.

➢ **قرية مولاي لحسن:** أول قرية بدأت التشغيل بنظام الطاقة الشمسية بولاية تمنراست والتي تتواجد بوسط الصحراء ما بين تمنراست وعين صالح، حيث تصل بها الحرارة إلى 48 درجة مئوية في الصيف، وقد بدأ تشغيلها سنة 1998، وهي مجهزة كليا بالطاقة الشمسية عن طريق نظام شمسي فوتوفولطي بقوة 6 كيلواط كالوري لتوفير الإحتياجات الطاقوية الضرورية لـ 20 مسكن القاطنين بها، كما تتوفر على سخان الماء يعمل بالطاقة الشمسية لسعة 200 لتر يستعمل للتوزيع العمومي وتزويد السكان بالماء الصحي ومن أجل تخفيف إستهلاك الغاز وتفادي استعمال الحطب والوسائل الأخرى.

➢ **قرية غار جبيلات:** تعمل بقوة إجمالية مركبة 34.5 كيلواط كالوري، وهي موزعة على 11 أجهزة الأنظمة الفوتوفولطية ذات أنواع مختلفة للتوزيع لما يقارب 50 مسكن، كما أنها موجه لمختلف العجز في المرافق العمومية الأخرى.

➢ **قرية حاسي منير:** تعمل بقوة إجمالية مركبة 21 كيلواط كالوري، وبعدد أنظمة فوتوفولطية متوقعة ما بين 4-24 مسكن.

➢ **قرية تاحيفات:** تعمل بقوة إجمالية مركبة 61.5 كيلواط كالوري، وبعدد أنظمة فوتوفولطية متوقعة ما بين 14-100 مسكن.

➢ **قرية عين دلاغ:** تعمل بقوة إجمالية مركبة 52.5 كيلواط كالوري، وبعدد أنظمة فوتوفولطية متوقعة ما بين 12-82 مسكن.

➢ **قرية تاماجارت:** تعمل بقوة إجمالية مركبة 24 كيلواط كالوري، وبعدد أنظمة فوتوفولطية متوقعة ما بين 8-42 مسكن[1].

[1]- عمر شريف، **إقتصاديات الطاقات المتجددة والآثار الإقتصادية لمجالات إستخدامها**، مرجع سابق الذكر، ص20.

المبحث الثالث: الطاقة المستدامة بين التحديات والآفاق المستقبلية

أمام هذا التحدي الثلاثي لأبعاد المتعلقة بالطاقة، والبيئة، والتنمية بات من الضروري العمل على توضيح مختلف الخيارات الرامية إلى مواجهة هذه التحديات، لذا سنحاول في هذا المبحث التطرق إلى موضوع إستدامة الطاقة من خلال ثلاث محاور أساسية، تضمن المحور الأول الأبعاد التنموية للطاقة المستدامة، أما المحور الثاني فإنطوى على رهانات التي تواجه النظام الطاقوي المستدام، وفي الأخير سوف نشير إلى مداخل تحقيق الإستدامة في الطاقة.

المطلب الأول: الأبعاد التنموية للطاقة المستدامة وآفاقها المستقبلية:

تمثل الطاقة إحدى القضايا الأساسية للتنمية المستدامة وعاملا محوريا في تحقيقها، حيث أن مستوى التقدم الحاصل في تقنيات الطاقات المتجددة –بإعتبارها مصدرا من مصادر الطاقة المستدامة- يجعلها قابلة للإستخدام سواء في النظم الكهربائية الصغيرة التي تؤمن الإمدادات المحلية في المناطق المعزولة، أو في نظم توليد الكهرباء بالقدرات الكبيرة التي يمكن أن ترتبط بالشبكات الكهربائية المحلية والإقليمية، وعلى ضوء ذلك يمكن عرض لمجالات إسهام الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة، إضافة توقعات الإعتماد عليها في المستقبل.

أولا: الأبعاد التنموية للطاقة المستدامة:

I. الأبعاد الإقتصادية للطاقة المستدامة:

1. تعزيز إمدادات الطاقة للسكان: يعاني حوالي ثلث سكان العالم من عدم توفر الإمدادات والخدمات الأساسية للطاقة مما يساهم في تدهور الأوضاع الإقتصادية والإجتماعية، وإنخفاض مستوى التعليم والرعاية الصحية بها ويحد من فرص التنمية وتحسين نوعية الحياة، وعلى الأخص بالنسبة للنساء والأطفال بالنظر إلى كون المصادر المتجددة مصادر محلية تتوفر بهذه المناطق البعيدة والنائية، ويمكن تنفيذ العديد من نظمها بالقدرات الملائمة لإحتياجات السكان بالمناطق الريفية وبكلفة مناسبة، الأمر الذي يجعلها قادرة على تعزيز إمدادات الطاقة وحفز التنمية بهذه المناطق[1].

2. تنويع مصادر الطاقة: يتوفر العالم على مصادر هائلة من الطاقة المتجددة يمكن من خلال تطوير إستخداماتها، المساهمة التدريجية في توفير إحتياجات الطاقة للقطاعات المختلفة وتنويع مصادرها، مما يؤدي إلى تحقيق وفرة في إستهلاك الطاقات التقليدية ويمكن أن توفر فائضا للتصدير، كما تساهم في إطالة عمر مخزون المصادر التقليدية في الدول المنتجة لهذه المصادر، كما يمكن للوفرات المحققة من الإستهلاك تخفيض تكاليف الإستيراد بالنسبة للدول غير المنتجة، إضافة إلى ذلك تمثل الإمكانات المتاحة حاليا للنظم المركزية الكبيرة لتوليد الكهرباء فرصة للتوجه نحو تصدير الطاقة الكهربائية المنتجة من مصادر الطاقة المتجددة[2].

[1]- اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، **الطاقة لأغراض التنمية المستدامة في المنطقة العربية**، مرجع سابق الذكر، ص05.
[2]- اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، **تنمية إستخدامات الطاقة الجديدة والمتجددة**، مرجع سابق الذكر، ص02.

3. توفير مصادر الطاقة اللازمة لتحلية مياه البحر: إن توفر مصادر الطاقة المتجددة في مواقع الإحتياج للمياه خاصة بالتجمعات الصغيرة التي تحتاج إلى إستهلاك محدودة من الماء العذب، يمكن أن تكون الحل الإقتصادي والتقني لتحلية المياه في المناطق التي يتعذر بها توفر المصادر التقليدية بكلفة إقتصادية[1].

4. إستثمار الخبرات الفنية والعملية المتاحة: لقد تم خلال العقدين الماضيين بذل جهود كبيرة لتطوير وتنمية إستخدام تقنيات ونظم الطاقة المتجددة مما أدى إلى تراكم خبرات محلية وإقليمية في مجالات متعددة، وبدرجات متفاوتة تعدت في بعض دول كثيرة مرحلة البحث والتجريب الميداني إلى حيز الخبرة العملية في تصميم وتنفيذ وتشغيل المشروعات التطبيقية، فضلا عن التصنيع المحلي لمكونات النظم[2].

5. تغيير أنماط الإنتاج والإستهلاك غير المستدامة: تتسبب أنماط الإنتاج والإستهلاك السائد في كثير من المجالات في هدر كبير للموارد الطبيعية وتؤدي إلى مشاكل بيئية تهدد البيئة المحلية والعالمية، وبما أن قطاع الطاقة يعتبر من القطاعات التي تتنوع بها أنماط الإنتاج والإستهلاك نتيجة للنمو السكاني، فان الأمر يتطلب تشجيع كفاءة إستخدام وقابلية إستمرار موارد الطاقة من خلال وضع سياسات تسعير ملائمة من شأنها إتاحة حوافز زيادة كفاءة الإستهلاك والمساعدة على تطبيق الإصلاحات القانونية والتنظيمية التي تؤكد على ضرورة الإستغلال المستدام للموارد الطبيعية وتنمية موارد الطاقة المتجددة، إضافة إلى تسهيل الحصول على التجهيزات المتسمة بالكفاءة في إستهلاك الطاقة والعمل على تطوير آليات التمويل الملائمة[3].

II. الأبعاد الإجتماعية للطاقة المستدامة:

إن تحقيق إسهام مؤثر لمصادر الطاقات المتجددة في توفير إمدادات الطاقة اللازمة لتنمية المناطق الريفية وبكلفة إقتصادية مقارنة ببديل إمدادات الشبكات التقليدية، يمكن أن يؤدي ذلك إلى تحسين نوعية الحياة لما يوفره من خدمات تعليمية وصحية أفضل لسكان المناطق الريفية، إضافة إلى أنه يؤدي إلى القضاء على الفقر من خلال إيجاد فرص للعمالة المحلية في مجالات تصنيع وتركيب وصيانة 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 ونظيفة بيئيا لأغلب خدمات الطاقة بالمناطق الريفية، وخاصة توفير مصادر الكهرباء وضخ المياه والطهي وغيرها، كل ذلك يؤدي إلى إحداث تغييرا محوريا في أوضاع المرأة الريفية وذلك بتحسين نوعية الخدمات المتوفرة لها، إضافة إلى توفير إمكانات إقامة صناعات حرفية صغيرة تساهم في رفع دخل الأسر بهذه المناطق[4].

---

[1] - محمد قويدري – غانية نذير، **إستراتجية التسيير الأمثل للطاقة من أجل التنمية المستدامة (دراسة حالة دول المنطقة العربية)**، مرجع سابق الذكر، ص12.

[2] - اللجنة الاقتصادية والإجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، **تنمية إستخدامات الطاقة الجديدة والمتجددة**، مرجع سابق الذكر، ص03.

[3] - فاتح بن نونة – الطاهر خامرة، **تحديات الطاقة والتنمية المستدامة**، مرجع سابق الذكر، ص08.

[4] - اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، **تنمية إستخدامات الطاقة الجديدة والمتجددة**، مرجع سابق الذكر، ص02.

III. الأبعاد البيئية للطاقة المستدامة:

تتمثل في الحد من التأثيرات البيئية الناجمة عن إستخدام الطاقة، وخاصة غير السليم منها، ويمكن أن تتسبب في عواقب مثل التصحر والتحمض وتلوث الهواء والتغير المناخي، ويمثل إحتراق الوقود الأحفوري أحد مصادر تلوث الهواء المدمرة للصحة، وخاصة إنبعاث الغازات الدفيئة. وقد ثبت أن حرق الفحم والخشب داخل المنازل، وكذا إستخدام المنتجات البترولية أو الأنواع الأخرى من وقود الكتلة الحيوية مصدرا رئيسيا للتلوث لما تحتويه من كميات كبيرة من مواد سامة والتي تؤدي إلى مشاكل في الجهاز التنفسي، وبالتالي إلى الإصابة بمرض السرطان. كما تعتبر الطاقة الذرية التي تستعمل لتوليد الكهرباء في العديد من بلدان العالم مصدرا غير آمن على الصحة والسلامة والبيئة، وتتطلب جهودا فنية ومالية هامة للسيطرة والتعامل مع نفاياتها[1].

ثانيا: الآفاق المستقبلية للطاقة المستدامة:

I. توقعات إجمالي الإستهلاك العالمي للطاقة:

من خلال الجدول رقم (7.4) الذي يمثل توقعات إستهلاك الطاقة حسب مساهمة مصدر الوقود لسنة 2035 مقارنة بسنة 2013، يتضح لنا أن المصادر المتجددة للطاقة ستبقى مساهمتها ضعيفة في حالة عدم تطبيق استراتيجيات الطاقة المستدامة والتي قدر مساهمتها من إجمالي إستهلاك الطاقة بـ 17.2 %، مقارنة بالمصادر التقليدية والتي تساهم بنسبة 82.8 % من إجمالي إستهلاك الطاقة حسب توقعات سنة 2035، أما في حالة إتباع استراتيجية مثلى للوصول إلى نظام طاقة مستدام فإن مساهمة المصادر المتجددة سيصبح لها دور فعال نوعا ما، وهذا بنسبة تفوق الربع من إجمالي إستهلاك الطاقة العالمي، أما النسبة الباقية فتمثل مساهمة المصادر التقليدية.

جدول رقم (7.4): إجمالي الإستهلاك العالمي للطاقة وفقا لمصدر الوقود بين الواقع وتوقعات سنة 2035

وفق المصدر:		الإستهلاك العالمي للطاقة لسنة 2013		توقعات الإستهلاك العالمي للطاقة وفق تقديرات 2035			
				بناءا على سياسات قيد النظر		بناءا على السياسات اللازمة للحد من زيادة درجات الحرارة	
		مليون طن نفط مكافئ/سنة	(%) من إجمالي العالم	مليون طن نفط مكافئ/سنة	(%) من إجمالي العالم	مليون طن نفط مكافئ/سنة	(%) من إجمالي العالم
المصادر التقليدية	الفحم	3827	30.1	4500	25.9	2400	16.0
	النفط الخام	4185	32.9	4500	25.9	3600	24.0
	الغاز الطبيعي	3020	23.7	4200	24.1	3300	22.0
	الطاقة النووية	563	04.4	1200	06.9	1500	10.0
	المجموع	**11595**	**91.1**	**14400**	**82.8**	**10800**	**72.0**
المصادر المتجددة	الطاقة المائية	856	06.7	600	03.4	600	04.0
	باقي المصادر المتجددة*	279	02.2	2400	13.8	3600	24.0
	المجموع	**1135**	**08.9**	**3000**	**17.2**	**4200**	**28.0**
إجمالي إستهلاك الطاقة في العالم		**12730**	**100**	**17400**	**100**	**15000**	**100**

* تشمل: الطاقة الشمسية، الرياح، الحرارة الجوفية، الكتلة الحيوية

La Source: BP statistical Review of World Energy, June 2014, P41

iea, Key World Energy Statistics, 2014, P46

[1]- اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، **الطاقة لأغراض التنمية المستدامة في المنطقة العربية**، مرجع سابق الذكر، ص ص05-06.

على الرغم من كل الاهتمام العالمي الكبير بالطاقة المستدامة (المتجددة) كطاقة نظيفة وبديلة في المستقبل للطاقة الأحفورية، فإن جميع الدلائل توضح بأن الطاقة المتجددة لن تستطيع أن تلعب هذا الدور حتى في المستقبل البعيد نتيجة لتوافر الطاقة الأحفورية بكميات كبيرة تكفي إحتياجات عالمنا حتى نهاية القرن الحالي، والصعوبات الكبيرة التي تواجه تكنولوجيا الطاقة المتجددة والناتجة عن تبعثرها وكونها متقطعة وغير مستمرة ومحدودية كفاءتها، وبالتالي الكلف العالية للإستثمار فيها. إلا أن هناك إستعمالات معينة تستطيع الطاقة المتجددة أن تلعب فيها دورا رئيسيا في تزويد الكهرباء للمناطق الريفية والفقيرة والنائية. وبالتالي فإن مستقبل الطاقة المتجددة ومساهمتها في مصادر الطاقة يتوقف على عاملين رئيسين، أحدهما التقدم في تكنولوجيا هذه الطاقة وتخفيض تكلفتها وهو تقدم بطيء، والأمر الآخر متعلق بالأمور البيئية والضرائب المتزايدة التي تفرض على الوقود الأحفوري والدعم المالي والتشريعي للطاقة المتجددة. إلا أن هذه العوامل ولو أنها مؤثرة وستزيد قليلا من مساهمة الطاقة المتجددة، إلا أنها لن تغير كثيرا من مزيج الطاقة العالمي حتى في المدى البعيد[1].

II. توقعات تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) في الجو:

بداية يجب التذكير أن السبب الرئيسي في إرتفاع ثاني أكسيد الكربون في الجو يعود بشكل أساسي إلى إحتراق الوقود الأحفوري، حيث تبين الإحصائيات أن في حالة عدم تطبيق إستراتيجيات الطاقة المستدامة فإن تركيز ثاني أكسيد الكربون في الجو سيأخذ منحى تصاعديا مع زيادة كمية الوقود المستخدمة، ولكن حسب الخبراء وفي ظل تطبيق آلية مثلى للوصول إلى نظام طاقة مستدام، فإن الأرض ستشهد إنخفاضا ملحوظا في مستوى إنبعاثات ثاني أكسيد الكربون مقارنة بمستويات سنة 2012، وهذا رغم زيادة الإستهلاك العالمي للطاقة، ويرجع السبب الرئيسي في ذلك إلى تنامي الإعتماد على إستخدام المصادر المتجددة للطاقة والتي لا ينتج عنها أي إنبعاثات للثاني أكسيد الكربون، كما أنها معرفة بمصادر الطاقة الصديقة للبيئة.

جدول رقم (8.4): إنبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في العالم بين الواقع وتوقعات سنة 2035

إنبعاث CO_2 وفقا لـــ:		مليون طن من CO_2
تقديرات سنة 2012		31734
توقعات سنة 2035	بناءا على سياسات قيد النظر	37242
	بناءا على السياسات اللازمة للحد من زيادة درجات الحرارة	21568

***La Source**: iea, Key World Energy Statistics, 2014, PP 45-47*

[1]- أماني عبد الغفار أحمد علي، **الأبعاد الإقتصادية والبيئية لظاهرة الإحتباس الحراري في مصر**، مرجع سابق الذكر، ص117.

المطلب الثاني: رهانات نظام طاقوي مستدام:

إن إيجاد الحلول للتغلب على مشاكل البيئة والتنمية المرتبطة بالطاقة يتطلب حلولا لمجموعة من التحديات التي تواجه مستقبل الطاقة في العالم، وهذا يتم عبر معالجة العناصر التالية:

أولا: أسباب تعثر إستراتيجيات تحقيق الطاقة المستدامة:

من العرض السابق لمصادر الطاقة الجديدة والمتجددة يتضح جليا أن بعض هذه المصادر يكون إستخدامها مقصورا على دول معينة لعوامل طبيعية أساسا، وأن البعض الآخر منها يكون إستخدامها مقصورا على دول معينة دون غيرها لعوامل تكنولوجية ولعوامل أخري سياسية، أما عن العوامل الإقتصادية فيمكن إجمالها في الآتي:

- الإنخفاض المستمر والمتزايد لأسعار البترول خلال الفترة الاخيرة، حيت وصل سعر البرميل في سنة 2015 إلى أقل من 50 دولار، وهو ما يمثل ثلث أسعار البترول في سنة 2013، مما أدي إلى إنخفاض الجدوى الإقتصادية لإستخدام الطاقة المتجددة في مواجهة منافستها للطاقة التقليدية، والتي من أهم مصادرها الفحم والبترول والغاز الطبيعي، ويعد هذا السبب هو أكثر الأسباب أهمية ومحورية[1]،
- إرتفاع التكلفة الإستثمارية لمعدات ومنظومات الطاقة المتجددة بالرغم من إنخفاض تكاليف تشغيلها[2]؛
- سياسات دعم أسعار الطاقة التقليدية المنافسة للطاقة المتجددة، بينما لا تتمتع الطاقة المتجددة بأي دعم مؤثر؛
- عدم الآخذ في الاعتبار الآثار البيئية والإيكولوجية الإيجابية لإستخدام مصادر الطاقة المتجددة مقابل التلوث الناجم عن إستخدام الطاقة التقليدية وتقييم ذلك إقتصاديا، إذ لا تزال هذه المشكلة من المشاكل التي لم يتم حلها حتى الآن بصورة مرضية لصعوبة تقييم هذه الآثار كميا، إذ يعزي ذلك الإهتمام المتزايد أخيرا بالبيئة والتلوث الناتج عن حرق الوقود التقليدي والإتفاقيات المتلاحقة للحد من إنبعاث الغازات المسببة للمطر الحمضي والإحتباس الحراري والتي تمت ترجمتها لبرامج تطبيقية فعليه مثل آلية التنمية النظيفة، وهو ما يؤكد أن مستقبل الطاقة المتجددة سوف يرتبط إلى حد بعيد بدرجة الإهتمام العالمي بالبيئة ومنع التلوث؛
- إن كمية الطاقة المنتجة من الرياح، والطاقة الشمسية التي يمكن دمجها في الشبكة الكهربائية تعتمد بشكل كبير على نمط الطلب على الطاقة الكهربائية وعلى الأحوال المناخية، كما أن القيمة الفعلية للسعة مصادر الطاقة الكهربائية المتقطعة تقل كلما زادت مساهمتها في الطاقة الكلية المنتجة، وهنا تجدر الإشارة بأنه لقد أعدت دراسات لمحدودية مساهمة الطاقة المنتجة من الطاقة المتجددة في الشبكات الكهربائية لمناطق عدة في العالم، وأثبتت التحليلات التي أجريت في هذه الدراسات بأن الكهرباء المنتجة من مصادر الطاقة المتقطعة يمكن أن تزود بين 20 إلى 30% من الإمداد الكلي للطاقة الكهربائية في معظم مناطق العالم دون حدوث أي مشاكل[3].

---

[1]- عبد الرزاق فارس، **هدر الطاقة**، مرجع سابق الذكر، ص52.

[2]- نجلاء فتحي الدسوقي، **تقييم سياسات ترشيد الطاقة لحماية البيئة في جمهورية مصر العربية**، رسالة ماجستير، كلية الإقتصاد والعلوم السياسية، جامعة القاهرة، مصر، 2001، ص136.

[3]- فوزي محمد الشريف إلياس، **دور الإعتبارات البيئية في المفاضلة بين أساليب توليد الطاقة الكهربائية – دراسة إقتصادية بالجماهيرية الليبية**، مرجع سابق الذكر، ص ص41-42.

ثانيا: تحديات وعوائق تطور وإنتشار الطاقة المستدامة:

على الرغم مما يبذل لتحقيق التنمية المستدامة في مجال إنتاج وإستخدام الطاقة، إلا أنه ما زالت هناك العديد من المعوقات والتحديات التي تواجه العالم النامي على وجه الخصوص، ومن أهم تلك الصعوبات:

1. غياب أو ضعف التشريعات المحلية:

تلعب التشريعات دورا هاما في تشجيع تبني النظم المستدامة للطاقة، عبر الإلزام بالتخلص من الأساليب الأدنى كفاءة أو الأكثر فقدا خاصة في القطاعات كثيفة الإستهلاك، غير أنه يلاحظ ضعف تلك التشريعات أو غيابها تماما في الدول النامية، ونتيجة لذلك لا يكون هناك دافع للمستهلك على عقلنة وترشيد إستهلاك الطاقة سوى المبادرة الطوعية لبعض المؤسسات التي تأخذ بمبادئ التسيير البيئي. كما يضاف إلى الضعف التشريعي غياب المؤسسات التي تقوم بإمداد المستهلكين بكافة المعلومات والإستشارات المتعلقة بكفاءة الطاقة والحفاظ عليها، وإن وجدت هذه الهيئات فهي تعاني من نقص القدرات البشرية المؤهلة والوسائل الضرورية لعملها وغياب عمليات الإتصال بينها وبين المستهلكين، وبالتالي ينحصر عملها على مناسبات محدودة.

وفي مقابل ضعف التشريعات في الدول النامية، تمارس الشركات الكبرى في الدول المتقدمة والولايات المتحدة على وجه الخصوص ضغوطا كبيرة تعرقل التوجهات البيئية بحجج مختلفة، وتساهم أيضا في الحد من تدفق المعلومات المتعلقة بالتهديدات المناخية إلى أفراد المجتمع، مما يؤدي إلى عدم الإدراك بحقيقة أوضاع البيئة وبالتالي الإستمرار في الأنماط غير المستدامة في الإنتاج والإستهلاك، ويتجلى ذلك بشكل واضح في قطاع الطاقة وصناعة السيارات الأمريكية[1].

2. سياسة تسعير الطاقة:

تمثل سياسة تسعير المواد الطاقوية في الكثير من دول العالم عائقا كبيرا في وجه تطوير الطاقات الجديدة والمتجددة والإقتصاد في الطاقة، وذلك نتيجة للدعم الممنوح لمصادر الطاقة لإعتبارات إجتماعية وإقتصادية متعددة، وهو ما أدى في ظل غياب الوعي بأهمية الحفاظ على مصادر الطاقة بإعتبارها مورد طبيعي ذو أهمية إقتصادية وإجتماعية كبيرة، إلى زيادة الإسراف في الإستهلاك وإستخدام معدات منخفضة الكفاءة وبالتالي تسارع معدلات إستنزاف الموارد الطاقوية الناضبة والتدهور البيئي .وعليه فإن إستمرار هذا الدعم لأسعار الطاقة سيؤدي إلى تثبيط جهود إستدامة الموارد الطاقوية وزيادة التكاليف البيئية التي لا تأخذها الأسعار المدعمة في الإعتبار كما تشكل عبئا على المصادر المتجددة مما يحول دون التوسع في إستخدامها في المستقبل المنظور[2].

[1]- بن نونة فاتح، **سياسة الطاقة والتحديات البيئية في ظل التنمية المستدامة – حالة الجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص102.

[2] - فاتح بن نونة – الطاهر خامرة، **تحديات الطاقة والتنمية المستدامة**، مرجع سابق الذكر، ص16.

3. غياب أو ضعف نظم الحوافز الإقتصادية:

لا زالت التقنيات عالية الكفاءة للطاقة وتقنيات الطاقة المتجددة تواجه مصاعب غياب الحافز الإقتصادية المشجعة على إستخدامها في الدول النامية، حيث تفرض رسوم جمركية عالية على إستيرادها، مما يحد من قدرتها على منافسة المنتجات ذات الكفاءة المتدنية التي تتوفر بأسعار جذابة للمستهلك[1].

4. غياب أو ضعف نظم المواصفات القياسية:

نظرا لغياب التشريعات فإنه لا يوجد أيضا في كثير من الدول النامية أي مواصفات قياسية للمعدات المستهلكة للطاقة، حيث لا يتم أخذ معايير الجدوة المطبقة عالميا في الحسبان عند انتاج أو استراد المعدات، وهو ما يؤدي الى إنتشار المعدات والأجهزة منخفضة الكفاءة الإستهلاك للطاقة وذلك نظرا لإنخفاض أسعار كل منها[2].

5. مصاعب الحصول على التمويل:

على الرغم من الإهتمام الكبير بموضوع التغيرات المناخية والإنتعاش التكنولوجي الكبير في قطاع الطاقة، لم يتطرق إلا القليل من التقارير إلى الطريقة التي ستمول بها تطبيق التكنولوجيات الجديدة. وقد يجعل أهمية هذه القضية وإتساع نطاقها التحديات التكنولوجية تبدو صغيرة بالمقارنة بها، إذ تقدر وكالة الطاقة الدولية أن الإحتياجات تتطلب إستثمار حوالي 17 تريليون دولار لتمويل التوسع العالمي للطاقة، بما في ذلك مشاريع الطاقة النظيفة على مدى السنوات الخمس والعشرين القادمة، وسوف تدعو الحاجة إلى توظيف خمسة آلاف مليار دولار في البلدان النامية وحدها. ونظرا لكون معظم الدول النامية تتخبط في أزمة المديونية، فإنها تعاني عجزا في توفير رأس المال، ويتعذر عليها نتيجة لذلك الحصول على الكثير من التكنولوجيات العالية الكفاءة[3].

6. غياب أو ضعف مؤسسات البحث والتطوير:

تتمركز معظم مؤسسات ومراكز البحث العاملة في مجال تقنيات الطاقة المتجددة والتقنيات عالية الكفاءة في الدول الصناعية، مما يحرم الدول النامية من الإستفادة من التقدم الحاصل في هذا المجال، خاصة وأن نقل وتصدير هذه التقنيات الى الدول النامية تواجهه عدة صعوبات نتيجة لاختلاف الظروف الإجتماعية والإقتصادية في الأسوق المستهلكة عنها في الأسواق المنتجة[4].

7. غياب أو ضعف القدرة المؤسسية:

يتمثل ضعف القدرة المؤسسية في غياب المؤسسات القادرة على إمداد المستهلكين بما يحتاجون من معلومات عن تلك التقنيات، وغياب الكوادر البشرية المؤهلة لإدارة وصيانة تلك التقنيات وتقديم الدعم الفني اللازم لها وضعف القدرات اللازمة لتصنع تلك التقنيات في الدول النامية حتى يتم خفض تكلفة إنتاجها وتحسين إقتصادياتها[5].

---

[1]- محسن فايز القمص، **إقتصاديات إستخدام طاقة الحرارة الأرضية ودورها في التنمية**، مرجع سابق الذكر، ص44.

[2]- بوعشير مريم، **دور وأهمية الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة**، مرجع سابق الذكر، ص 85.

[3] - فاتح بن نونة – الطاهر خامرة، **تحديات الطاقة والتنمية المستدامة**، مرجع سابق الذكر، ص17.

[4]- بوعشير مريم، **دور وأهمية الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة**، مرجع سابق الذكر، ص 86.

[5]- محسن فايز القمص، **إقتصاديات إستخدام طاقة الحرارة الأرضية ودورها في التنمية**، مرجع سابق الذكر، ص44.

8. غياب أو ضعف عمليات التحسيس والوعي لدى مستهلكي الطاقة:

من بين العوائق الأكثر أهمية والشائعة في كل مناحي الحياة تدني الوعي بمدى أهمية تغيير أنماط الإنتاج والإستهلاك غير المستدامة للطاقة، إضافة إلى إنعدام الترشيد في الإستخدام الحالي للطاقة، وإلى أي مدى يمكن إستخدامها بكفاءة أكثر، ونقص المعلومات حول التكاليف المنخفضة للعديد من تحسينات الكفاءة، والمطلوب من إدارة زاوية الطاقة لوضع التحسينات موضع التطبيق[1].

9. تكاليف الطاقة المستدامة تتجاوز مكاسبها:

فإرتفاع تكلفة إنشاء مشاريع الطاقات المتجددة، مما ينعكس على أسعارها وتجعلها غير تنافسية بالنسبة للطاقات التقليدية[2].

10. ضعف ومحدودية مستوى التعاون والتنسيق:

يكمن ضعف مستوى التنسيق على المستوى المحلي بين الجهات المعنية بتطوير مصادر الطاقة المستدامة، إضافة إلى ضعف التنسيق بين مراكز البحث العلمي والجامعات وقطاع الصناعة، أما قصور مستوى التنسيق والتعاون الإقليمي في مجال الطاقة المستدامة فيبدأ بواضعي الإستراتيجيات والسياسات وصولا إلى المستهلك النهائي[3].

المطلب الثالث: مداخل تحقيق الاستدامة في الطاقة:

تدفع العوامل البيئية بقوة نحو التحول إلى نموذج طاقوي نظيف، مما جعل العديد من الجهات تدعو إلى تبني خيارات معينة لتحقيق هذا الهدف، لكن التحول ليس بالشيء السهل الذي يمكن أن يضمنه خيار معين، وعليه فإن أفضل طريقة هي إيجاد أحسن توليفة من الخيارات الممكنة لكل مرحلة:

1. الأخذ بعين الإعتبار للتكاليف الإجتماعية والبيئية للطاقة:

ظلت أسعار الطاقة لا تعكس تكلفتها الحقيقية، فهي لا تتضمن التكاليف المترتبة عن التلوث وأثرها على أجيال واقتصاديات الحاضر والمستقبل. كما أن الدعم المباشر وغير المباشر للطاقة الأحفورية والطاقة النووية يمثل عائقا لتطوير الطاقات البديلة والمتجددة. وبتالي تتطلب إستدامة الطاقة الأخذ بعين الإعتبار محدودية الأنظمة الإيكولوجية وتأمين فرص عادلة من توزيع الموارد المتجددة وغير المتجددة بين الحاضر والمستقبل آخذا بعين الإعتبار محدودية التدوير للبيئة، وهذا الأمر يمر حتما عبر التحديد الدقيق للتكاليف البيئية والإجتماعية المصاحبة لإنتاج وإستهلاك الطاقة وتقييمها، وبالتالي معالجة كل نوع من أنواع الطاقة وفقا لكلفته الإجتماعية وليس الإقتصادية فقط[4].

---

[1] - محمد منير مجاهد واخرون، **مصادر الطاقة في مصر وآفاق تنميتها**، مرجع سابق الذكر، ص336.

[2] - بوعشير مريم، **دور وأهمية الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة**، مرجع سابق الذكر، ص 174.

[3] - اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، **تنمية إستخدامات الطاقة الجديدة والمتجددة**، مرجع سابق الذكر، ص15.

[4] - نجاة النيش، **الطاقة والبيئة والتنمية المستدامة**، مرجع سابق الذكر، ص 16.

2. تطوير الطاقات الجديدة والمتجددة:

يكتسي التوسع في إستخدام الطاقة المتجددة في العالم أهمية كبيرة، إذ لا يمكن للعالم التخطيط لمستقبله على المدى الطويل في مجال الطاقة إعتمادا على مصادر الطاقة الناضبة في مواجهة إحتياجات كبيرة ومتزايدة سنويا، إضافة إلى توفير الطاقة الكهربائية لأكثر من ملياري شخص محرومين منها أو لا تصلهم بشكل كاف، وهذا يعني ضرورة توفير قدرات إنتاج ضخمة للطاقة مستقبلا مع الأخذ بعين الإعتبار الجوانب البيئية، وفي هذا المجال تمثل الطاقة المتجددة خيارا ملائما يجب تطويره وإستغلاله.

نتيجة للتطورات التكنولوجية المستمرة تعرف تكاليف إنتاج الطاقات المتجددة إنخفاضا مطردا، ففي بعض المناطق تكون تكلفة إنتاج الكهرباء من هذه الأخيرة أقل من تكلفة إنتاجها من المصادر التقليدية، كما أن توافر مصادر الطاقة المتجددة محليا يعطيها ميزة إقتصادية .وإضافة إلى ذلك تمثل الوفرة الكبيرة لإحتياطيات مصادر الطاقة المتجددة عامل آمان للإقتصاد العالمي الذي لن تواجهه مشكلة في مصادر الطاقة وإنما سيواجه تغيرا في أشكال الطاقة المستخدمة والتي تحتاج إلى إستثمارات كبيرة في البحث والتطوير لبناء قاعدة تكنولوجية متقدمة تساعد على الإستغلال الإقتصادي لتلك المصادر الطاقوية.

وفيما يتعلق بالطاقات الجديدة، يجري تطوير تكنولوجيات الهيدروجين الذي ينتظر أن يكون مصدر الطاقة المستقبلي غير أن الحصول على الهيدروجين ليس سهلا وهو مكلف أيضا، فالمصدر الرئيسي لإنتاج الهيدروجين حاليا هو الغاز الطبيعي، الذي سيؤدي إستخدامه إلى انبعاث بعض الملوثات، كما أنه مكلف وليس من الاقتصاد تحويله إلى هيدروجين في الوقت الحالي. وهذا ما يوضح أنه لا تزال هناك هوة واسعة تقنيا وإقتصاديا بين الواقع والآمال المتعلقة بطاقة الهيدروجين والتي لا تزال في مراحلها الأولى وتحدياتها التكنولوجية كبيرة وإقتصادياتها محدودة وبحاجة إلى مزيد من التطوير، وبالتالي فإن إمكانياتها المستقبلية وقدرتها على إستبدال الطاقة الأحفورية لا تزال غير متوفرة في المستقبل القريب على الأقل[1].

3. تطوير تكنولوجيات الطاقة الأحفورية النظيفة:

سيواصل الوقود الأحفوري توفير معظم إحتياجات العالم من الطاقة خلال القرن الحالي، غير أن تسارع التغيرات المناخية وتزايد حدة آثارها التي بدأت تظهر في عدة مناطق من العالم، يوجب أن تكون إستخدامات هذه الطاقات أكثر نظافة لتحقيق أمن الطاقة وإستقرار المناخ، ذلك أن عملية التحول من إستخدام الطاقات الأحفورية إلى الطاقات المتجددة التي بدأت تعرف توسعا عبر العالم، ستتطلب فترة طويلة تمتد على مدى عقود. لذلك يجب أن يتضمن هذا التغير العالمي في الطاقة مزيجا من تكنولوجيات الطاقة النظيفة كالفحم النظيف، وتقنيات عزل وإحتجاز الكربون، ومحطات توليد الكهرباء بالغاز العالية الكفاءة، ومحطات الجيل الجديد للطاقة النووية في توليد الكهرباء[2].

[1]- هشام الخطيب، **مصادر الطاقة المتجددة: التطورات التقنية والإقتصادية عالميا وعربيا**، مرجع سابق الذكر، ص30.
[2]- فاتح بن نونة – الطاهر خامرة، **تحديات الطاقة والتنمية المستدامة**، مرجع سابق الذكر، ص19.

4. نشر تكنولوجيا البحث وتطوير الطاقة:

تلعب التكنولوجيا دورا حاسما في الإنتقال من مستوى طاقوي إلى آخر، فإختلال ميزان الطاقة في فترة معينة سيؤدي إلى البحث عن بديل ملائم، وخلال فترة الإنتقال تتلاءم التكنولوجيا مع البديل الطاقوي، حيث أن هناك علاقة تبادلية بين مصدر الطاقة البديل والتكنولوجيا، ويمكن ملاحظة ذلك من خلال إنتقال الإنسان من إستخدام طاقة الحيوان إلى إستخدام الآلة الميكانيكية العاملة بالفحم الحجري الذي زادت مساهمته نتيجة لتطوير تكنولوجيات إستغلاله، كما تدفع الضغوط البيئية في الوقت الحالي إلى ابتكار تكنولوجيات تنتج طاقة نظيفة وهو ما يدفع إلى تطويرات مماثلة في مجالات الإستخدام. ويعتبر الكثير أن التحدي الذي يواجهه العالم هو تحدي تكنولوجي وليس مشكلة طاقة، لأن ما شهده العالم في السابق كانت نتيجة لضعف الإمكانيات التكنولوجية في الإستفادة من المصادر الطبيعية المختلفة للحصول على طاقة جديدة. لذلك فإن مساعدة الدول النامية في إستخدام الطاقة بصورة أكثر فعالية وتطوير مصادر بديلة للطاقة والإستفادة من تطوير تكنولوجيات النظيفة والمتقدمة للطاقة، سوف يمكن تلك الدول من خفض التأثيرات السلبية على البيئة وتنمية مجتمعاتها[1].

5. جعل الفعالية الطاقوية أولوية عالمية:

إن إعتماد سياسة للتحكم في الطلب على الطاقة أمر ضروري لمواجهة إستقرار نوعية وحجم إمدادات الطاقة، وهذا عن طريق مجموعة من الأدوات، وقد تبنت العديد من الدول التحكم في الطلب على الطاقة كأولوية في إطار سياساتها الطاقوية، إلا أن ضعف الإمكانيات البشرية والمالية اللازمة يعيق تحقيق أهدافها المرغوبة، وهو ما يدعو إلى العمل على المستوى الدولي وإستثمار إمكانيات التعاون وتبادل التجارب في مجال كفاءة الطاقة[2].

6. الإستثمار في كفاءة الطاقة وترشيدها:

لم يتم الإدراك بشكل كاف حتى الآن بأن السياسات التي تعالج كفاءة الطاقة هي أدوات رئيسية لإستدامة موارد الطاقة، فرغم كون هذه السياسات لم تكن تحصل على الإهتمام والدعم اللازمين، إلا أنها تمكنت من تحقيق توفير على إمتداد العقود الثلاثة الماضية أربعة أضعاف التأثير الذي كان للطاقة الجديدة في مجال تلبية الطلب على الطاقة، وإنطلاقا من ذلك فإن كفاءة الطاقة تمثل خيارا إستراتيجيا في إطار الطاقة المستدامة، حيث أنها تجمع بين ميزتي إنخفاض التكلفة والتوفير الكبير للطاقة، ورغم كون كفاءة الطاقة لا تستطيع الحلول محل الوقود الأحفوري، كما هو الحال لأي بديل طاقوي في الوقت الحالي، إلا أنه بإمكانها تحقيق تخفيضات فورية معتبرة لإستخدام الوقود تصل إلى 2% سنويا في الدول الصناعية، كما تساعد في نفس الوقت على تخفيض إستخدام الوقود الأحفوري مع إستمرار التنمية الإقتصادية في الدول النامية. وعلاوة عن كونها لا تنتج أي إنبعاثات ملوثة، فإنها تمثل إلى حد بعيد أفضل وسيلة بين مختلف بدائل الطاقة للوفاء بالإحتياجات المتزايدة من الطاقة وخفض إنبعاثات المصادر الملوثة، كما تمثل خيار طاقوي لا يمكن لأي خيار طاقوي متاح حاليا تحقيقه بنفس السرعة والتكلفة المنخفضة[3].

---

[1]- هاني عبيد، **الإنسان والبيئة: منظومات الطاقة والبيئة والسكان**، مرجع سابق الذكر، ص20.

[2]- بن نونة فاتح، **سياسة الطاقة والتحديات البيئية في ظل التنمية المستدامة – حالة الجزائر**، مرجع سابق الذكر، ص99.

[3]- كريستوفر فلافين-ترجمة: سيد رمضان هداره، **إرتفاع درجة حرارة الأرض-إستراتيجية عالمية لإبطائه**، مرجع سابق الذكر، ص84.

خلاصة الفصل الرابع:

تلعب الطاقة دورا حيويا لا غنى عنه في عالمنا المعاصر، إذ ترتبط مختلف مجالات الحياة إرتباطا وثيقا بإستهلاك الطاقة، هذا الأمر ولد العديد من الآثار السلبية على البيئة، في ظل إعتماد الإقتصاد العالمي على مصادر الطاقة الأحفورية الناضبة والملوثة للبيئة، إضافة إلى أنها ستبقى المصدر الرئيسي لإمدادات العالم من الطاقة في المستقبل المنظور، وهو ما يشكل تهديدا لمستقبل التنمية المستدامة في العالم إذا لم يتم التوصل إلى نوع من التوافق بين تلبية الإحتياجات المتزايدة من الطاقة ومتطلبات التنمية وحماية البيئة.

إتضحت أهمية الطاقة في عملية التنمية وإرتباطها الوثيق بمختلف مجالات التنمية المستدامة وأبعادها، فلا يمكن الفصل بين تحقيق النمو الإقتصادي وتحسين مستويات المعيشة، وإستهلاك الطاقة. هذا الإرتباط ولد ضغوطا كبيرة على البيئة، نتيجة لسيطرة مصادر الطاقة الأحفورية على هيكل المزيج الطاقوي العالمي، هذه الوضعية تبين حالة الإدمان الكبير للإقتصاد العالمي على تلك المصادر الطاقوية الناضبة، والتي يتم إنتاجها وإستهلاكها بأساليب تؤدي إلى الإضرار بمختلف النواحي الإجتماعية والإقتصادية للمجتمعات البشرية، من التلوث الذي يهدد الصحة والإطار المعيشي العام، إلى التغيرات المناخية التي تؤثر على المحاصيل الزراعية والغذاء والموارد المائية، والأخطر من ذلك أنها يمكن أن تؤدي إلى إختفاء أجزاء كاملة من اليابسة، ما يعني تشريد ملايين الأفراد وتحولهم إلى لاجئين بيئيين، وما ينجر عن ذلك من مشاكل إقتصادية وإجتماعية متعددة.

وعليه فإن هذا النمط السائد للطاقة يعتبر نموذجا لا يستجيب لمتطلبات تحقيق التنمية المستدامة، أن مشاكل نموذج الطاقة العالمي ليست مشكلة موارد بالدرجة الأولى بقدر ما هي مشكلة سياسات وتكنولوجيا، فتحديد الخيارات الطاقوية البديلة يعتبر عنصرا هاما في سياق التحول نحو نموذج مستدام لكنه ليس كافيا ما لم يتم التوصل إلى حل لمشاكل التمويل ونشر تكنولوجيا الطاقة النظيفة ومساعدة الدول النامية على تطوير قدراتها التقنية والتنظيمية.

الخاتمة العامة

الخاتمة

بناءا على الدراسة التي تقدمنا بها، تعتبر التنمية المستدامة مسألة حديثة العهد، وهي عملية تهدف إلى تحقيق العدالة في التوزيع الموارد ما بين الأجيال من جهة، والعدالة في توزيعها ما بين الدول والأفراد في الجيل الواحد من جهة أخرى، وهذا من خلال الإهتمام بالفئات الأكثر فقرا في العالم عن طريق تأمين حصولهم على خدمات الطاقة الأساسية التي تسمح لهم بتحسين ظروف معيشتهم، ومما لا شك فيه أن التنمية المستدامة كرؤية أخلاقية تناسب إهتمامات وأولويات النظام العالمي الجديد، حيث يرى البعض أن التنمية المستدامة نموذج تنموي وبديل عن النموذج الصناعي الرأسمالي، أو ربما أسلوبا لإصلاح أخطاء وتعثرات هذا النموذج في علاقته بالبيئة، ولكن هناك من يتعامل مع التنمية المستدامة كقضية إدارية وفنية بحتة للتدليل على حاجة المجتمعات الإنسانية المتقدمة والنامية إلى إدارة بيئية واعية وتخطيط جديد لإستغلال الموارد، خاصة مع إزدياد المخاوف من تغير المناخ الناتج عن الإفراط في إستهلاك الطاقة.

ومن جهة أخرى، تعتبر الطاقة ركيزة أساسية من ركائز التنمية للدفع بعجلتها نحو الأمام، حيث تمثل شريان الحياة للكثير من القطاعات والأنشطة الإقتصادية والإجتماعية والبيئية، حتى أصبحت قضايا الطاقة من أهم الموضوعات الشائكة التي تأتي على رأس قائمة أجندات العمل للكثير من الحكومات، وفي ظل إرتفاع الطلب على الطاقة التقليدية بدرجة تفوق إنتاجها، أجمعت الكثير من الدراسات على إقتراب نضوبها خلال عقود قليلة قادمة، فضلا عن تلويثها الشديد وتدميرها للبيئة، وهو الأمر الذي سيضع العالم في أزمة طاقة قد تؤدي إلى إنهيار الإقتصاد العالمي في حالة عدم إيجاد مصادر بديلة لها.

وكما أشرنا في الدراسة، أن لطاقة التقليدية أربع مصادر، ويعد الفحم من أكثر أنواع الوقود الأحفوري تلويثا للبيئة، ورغم ذلك فإنه يلقى الدعم في أوروبا ولا زال يستخدم في هذه الدول كمصدر لتوليد الطاقة الكهربائية، يليه البترول والذي يعتبر في الوقت نفسه مصدر إقتصادي وإستراتيجي في الإقتصاد العالمي، ثم يليه الغاز الطبيعي كأنظف أنواع الوقود الأحفوري لأنه لا ينتج عنه إلا تلويث قليل عند حرقه، أما بالنسبة للطاقة النووية والتي تعتبر مصدرا حديثا مقارنة بالمصادر التقليدية الأخرى، فإن دورها في دفع عجلة التنمية يأتي من خلال توليد الطاقة الكهربائية، إلا أنه مع تزايد مخاطر نفاياتها، وكذا الحوادث التي أصابت المفاعلات غيرت من نظرة الرأي العام العالمي نحوها.

وبالفعل أثبت إستغلال مصادر الطاقة التقليدية أنه سلاح ذو حدين، أولها إيجابي يتعلق بدفع عجلة التنمية، أما الثاني فهو سلبي ويتعلق بمشاكل تلويث البيئة. مما شكل دافعا للبحث عن مصادر طاقة بديلة، حيث أصبح الحديث عن هذه المصادر موضع إهتمام في الوقت الحاضر أملا في التوصل إلى إستخدام طاقة بديلة للطاقات الأحفورية نظيفة وغير ملوثة للبيئة بهدف المحافظة على ثروات الأجيال القادمة والتوصل إلى مفهوم حقيقي للتنمية المستدامة.

ويمكن القول بأن الطاقات المتجددة بديل ممكن للطاقات التقليدية وخاصة البترول، فهي لا تنضب عكس باقي المصادر التقليدية الأخرى، وعلاوة على ذلك هي طاقات نظيفة لا تؤثر على البيئة، وكما إتضح لنا من خلال دراستنا أن الحاجة إلى هذه المصادر (المتجددة) قد أصبح مطلبا ملحا وأنه لا بد من العمل على تطويرها وتنمية إستخدامها خلال السنوات القادمة للتمكن من إيقاف التلوث الشديد الحاصل قبل أن يستفحل أمره ويصل إلى حد لا يجدي معه أي علاج. ورغم أن إنتاج الطاقات المتجددة والنظيفة يكون أحيانا مصحوبا ببعض العيوب، إلا أن الضرر الناتج منها لا يقارن بالأثر الناتج من إستخدام الوقود الأحفوري الذي يخل كثيرا بالنظام البيئي المتوازن والذي قد يؤثر في المستقبل تأثيرا كبيرا على أطراف نمو الحياة على سطح المعمورة.

ولقد أسهمت الدول المتقدمة في تطوير الطاقات المتجددة، لكن هذا البديل لا يزال أقل تنافسية وتطبيقا، ومنه كان لزاما لحل هذه الإشكالية هو تبني إستراتيجية لتحقيق نظام طاقة مستدام من قبل كل دول العالم، هذه الإستراتيجية محورها الأساسي هو الجمع بين ترشيد استعمال الطاقة التقليدية وتطوير الطاقات المتجددة لإطالة عمر الوقود الأحفوري من جهة والحفاظ على البيئة من جهة أخر.

ومن هذا المنطلق رسمت الإستراتيجيات الدولية للطاقة، وإعتمدت لها برامج وأموال لتنفيذها، إلا أن هذه الدول لا تزال غير مستعدة للدخول بجد في إستراتيجية حقيقية للطاقة المستدامة، والأسباب عديدة ومتنوعة كما رأينا، حيث ترتبط أساسا بوضعية هذه الدول إتجاه أسواق الطاقة، فقد تكون منتجة بالدرجة الأولى كما هو الحال بالنسبة للجزائر، وقد كون منتجة ومستهلكة في نفس الوقت كالولايات المتحدة الأمريكية، وقد تكون مستهلكة أكثر مما هي منتجة كما هو حال في ألمانيا، فلذالك تعددت إستراتيجيات الطاقة المنتهجة. وفي ظل تباين هذه الإستراتيجيات، فإن الجزائر كان من الواجب عليها الدخول في إستراتيجية طاقوية مستدامة تثمن من خلالها إمكاناتها المتاحة وتعزز قدراتها وتنمي إحتياطاتها داخل وخارج الجزائر، كما تسعى الجزائر في إطار هذه الإستراتيجية إلى الأخذ بعين الإعتبار المعايير البيئية في مختلف مراحل تنفيذ هذه الإستراتيجية.

صحة الفرضيات :

بعد دراستنا لموضوع التنمية المستدامة، تبين لنا أن تحقيق التنمية المستدامة يسمح بتوزيع عادل ما بين أفراد الجيل الواحد وكذا في ما بين الأجيال، كما تمكن الأجيال القادمة بالتمتع ببيئة غير ملوثة وغير مستنزفة، وهذا ما يؤكد لنا صحة الفرضية الأولى، فرغم أن التنمية المستدامة تهتم بالمناطق الأكثر فقرا في العالم، إلا أن ذلك يبقى مجرد حبر على ورق وتبقى التنمية المستدامة شعار ترفعه الدول دون التطبيق الفعلي والحقيقي لها.

وتبرز صحة الفرضية الثانية، عندما تتطرقنا في الفصل الرابع إلى إستراتيجيات الطاقة ورهانات النموذج الطاقوي المستدام، فإتضح أن الطاقة المستدامة هي طاقة تقليدية ذات إستعمال رشيد، وطاقة متجددة ذات إحتياطات أبدية وأثار بيئية لا تكاد تذكر وأساليب إنتاج وإستغلال كفؤ، وبالتالي يمكن تعريف الطاقة المستدامة على أنها طاقة لا ينجر عن إستخدامها أي إنبعاثات، وتحافظ على بقاء توازن الأنظمة البيئية، وتلبي حاجات الجيل الحالي بنوع من العدل في توزيعها وإستهلاكها، وتضمن للجيل القادم حقه من هذه الطاقة. وبناءا على هذا التعريف يمكن القول أن الطاقات المتجددة يمكن أن تكون طاقة مستدامة إلى حين أن تثبت جدواها الإقتصادية.

من خلال الدراسة التي قمنا بها، تبين حالة الإدمان الكبير للاقتصاد العالمي على مصادر الطاقوية الناضبة، التي يتم إنتاجها وإستهلاكها بأساليب تؤدي إلى الإضرار بمختلف النواحي الإقتصادية والبيئية والإجتماعية للمجتمعات البشرية، من التلوث الذي يهدد الصحة والإطار المعيشي العام، إلى التغيرات المناخية التي تؤثر على المحاصيل الزراعية والغذاء والموارد المائية، والأخطر من ذلك أنها يمكن أن تؤدي إلى إختفاء أجزاء كاملة من اليابسة، مما يعني تشريد الأفراد وتحويلهم إلى لاجئين بيئيين، وما ينجر عن ذلك من مشاكل إقتصادية وإجتماعية متعددة، وهنا نتأكد من أن النمط السائد للطاقة يعتبر نموذجا لا يستجيب لمتطلبات تحقيق التنمية المستدامة. وبالتالي تبرز أهمية الطاقات المتجددة التي تعتبر الحل الأمثل للمزاوجة ما بين تحقيق الأهداف الإقتصادية والبيئية والإجتماعية، لذا يجب بذل المزيد من الجهود الفعلية والفاعلة من أجل تطويرها وإستغلالها إستغلالا إقتصاديا أمثل، وفي المقابل لا يمكن للطاقات المتجددة أن تحل محل الطاقات التقليدية خلال المستقبل القريب، لذا يجب على المجتمع الدولي العمل على إستدامة القطاع الطاقة عن طريق ترشيد استهلاكها وكفاءة إنتاجها من جهة، والعمل في نفس الوقت على تطوير المصادر المتجددة وإحلالها التدريجي مكانها من جهة أخرى، وهذا ما يؤكد الفرضية الثالثة للبحث.

أما بالنسبة للفرضية الرابعة والأخيرة، فإتضح لنا تنامي الوعي العالمي بمشكل البيئة وظهور العديد من آثار التغيرات المناخية، دفع بحكومات معظم دول العالم إلى إدماج البعد البيئي ضمن تلك الإستراتيجيات بهدف الوصول إلى نظام طاقوي مستدام، غير أن الإعتبارات السياسية والإقتصادية تبقى طاغية على الإعتبارات البيئية،

ويظهر جليا في السياسات التي تبنتها ألمانيا، فرغم كونها داعما ومبادرا بدمج الأبعاد البيئية، إلا أن دعمها للفحم يضع بعض التساؤلات حول هذا المسار. ومن جهة أخرى نجد الأمر مختلف تماما بالنسبة للولايات المتحدة الأمريكية، حيث أن هناك إصرار على أولوية النمو الإقتصادي الذي حسب رؤيتهم يهدده البعد البيئي (الإلتزام بخفض الإنبعاثات)، وتجلى ذلك من خلال سيطرة مصادر الطاقة الأحفورية على ميزان الطاقة الأمريكية، ورفضها التوقيع على بروتوكول كيوتو. هذا التباين في إختيار الإستراتيجيات وتحديد الخيارات الطاقوية البديلة يجعل من الصعب الوصول إلى حلول المشاكل البيئة العالمية وتحقيق التنمية المستدامة، وهذا ما يقودنا لنفي الفرضية الرابعة.

✍ النتائج العامة للدراسة :

بعد معالجتنا لمختلف جوانب الموضوع في فصوله الأربعة توصلنا إلى عدة نتائج نلخصها فيما يلي:

1. يعتمد تحقيق أهداف التنمية المستدامة على حصول سكان العالم على إمدادات كافية من الطاقة لتلبية إحتياجاتهم المختلفة، وهو ما يدعوا إلى مساعدة الدول الفقيرة على توفير إحتياجاتها من الطاقة، وهذا لا يقتصر على مجرد توفير للطاقة، وإنما المساعدة في التحكم في التكنولوجيا وبناء القدرة الذاتية في هذا المجال؛

2. إن النفط الذي إعتمد عليه العالم كمصدر أساسي للطاقة وما يزال، سوف يكون مهددا بالنضوب قبل غيره من مصادر الطاقة الناضبة بسبب محدودية إحتياطيه؛ كما يبقى النفط أفضل مصادر الطاقة حاليا، ولا يمكن الإستغناء عنه في المستقبل القريب، نظرا لتعدد أغراض إستعماله وأسهلها إستخداما، إضافة إلى ميزته الفريدة التي تجمع بين الفاعلية وإنخفاض الكلفة وتأثير أقل على البيئة مقارنة بالفحم والطاقة النووية؛

3. بالإضافة إلى النفط، يعتبر الغاز الطبيعي محركا للإقتصاديات العديد من بلدان العالم والجزائر بشكل خاص، فضلا على ذلك أنه لا يتصاعد منه غاز ثاني أكسيد الكربون عند حرقه، وبالتالي يمكن أن نعتبره مصدرا صديقا للبيئة مقارنة بباقي المصادر الطاقة الأحفورية؛

4. رغم القدرة الهائلة للطاقة النووية على توليد الطاقة الكهربائية مقارنة بكل أنواع مصادر الطاقة سواء كانت تقليدية أو متجددة، إلا أن المخاطر الناجمة عن إستخدامها تجعل التفكير فيها مرعبا، ويكفي تدليلنا على ذلك بحادثة مفاعل "تشيرنوبل" بأكرانيا سنة 1986؛

5. أدت عمليات إستخدام وحرق أنواع الطاقة الأحفورية إلى زيادة إنبعاث غازات الصوبة الزجاجية في الجو، مما أدى ذلك إلى التأثير على المناخ وظهور ما يعرف بالمشاكل البيئية العالمية كظاهرة الإحتباس الحراري، وإستنزاف طبقة الأوزون، وظاهرة الأمطار الحمضية؛

6. للطاقة المتجددة أهمية بالغة في حماية البيئة، بإعتبارها طاقة نظيفة غير ملوثة، كما أن التوسع في إستخدامها يؤدي إلى التقليص من إستخدام مصادر الطاقة التقليدية والمعروفة بأثرها السيء على البيئة؛

7. للطاقة الشمسية مستقبل واعد كطاقة متجددة ونظيفة، ويراها خبراء الطاقة الوقود المثالي للمستقبل

8. تشهد ألمانيا إزدهارا كبيرا في مجال الطاقة المتجددة، ويرجع هذا إلى دخول قوانين خاصة فقط بالطاقة المتجددة حيز التطبيق بهدف التصدي للتغيرات المناخية والحد من الإعتماد على الوقود الأحفوري، كما تحتوي القوانين في طياتها على حوافز نقدية لمن يقدمون مصادر للطاقة المتجددة؛

9. بالرغم من الجهود الدولية المبذولة في تنويع مصادر الطاقة والبحث عن بدائل بغية تقليص الإعتماد على النفط، إلا أن النتائج لا تزال محدودة ولا تفي بالغرض المطلوب، وبالتالي فإن إنتقال العالم إلى بدائل الطاقة المتجددة سوف يستغرق زمنا طويلا؛

10. يعاني تطوير مصادر الطاقة البديلة صعوبات، منها النفقات المالية الباهظة، لاسيما في قطاع الوقود الصناعي، إضافة إلى مشاكل العمالة والمهارات الفنية التي تحتاج إليها بعض هذه المصادر، إلى جانب القضايا التكنولوجية العالقة والتي من الصعب التنبؤ بنتائج حلها وتطويرها في المستقبل؛

11. إن نموذج الطاقة السائد حاليا هو نموذج غير متوافق مع البيئة، ولا يستجيب لمتطلبات التنمية المستدامة، وينبغي العمل على التحول عنه في إطار إستراتيجية عالمية موحدة تشمل جميع دول العالم؛

12. إن العمل على صياغة إستراتيجية عالمية لمواجهة تغيرات المناخ يصطدم بتباين السياسات والإستراتيجيات من دولة لأخرى، وما يمكن أن نسميه بقضية تفضيل الوقود الأحفوري في بعض الإقتصاديات الكبرى في العالم، وفي ظل هذه الظروف من الصعب الحديث عن تحقيق التنمية المستدامة؛

13. بالرغم من الاستثمارات الكبيرة والمشاريع الضخمة المنجزة في مجال الطاقات المتجددة بالجزائر، إلا أنها مازالت لم تصل إلى مستوى خلافة المصادر التقليدية، ولا يمكنها خلافتها على المدى القريب.

التوصيات والإقتراحات:

على ضو ما تقدم، من المفيد أن تقدم بجملة من التوصيات والإقترحات، كالتالي:

1. العالم مدعوا الآن، للإسراع في تطوير مصادر الطاقة البديلة وحل مشاكلها قبل أن تواجه أزمة طاقة مقبلة، وعلى إفتراض أن العالم قد تمكن من تطوير المصادر البديلة ووضع الحلول المناسبة للمشاكل التي تعانيها، فإن التحول من النفط إلى تلك المصادر، ليس بالأمر السهل كما يراه البعض، بل يحتاج إلى تغيير جذري في نمط الحياة ككل؛

2. التوجه إلى مصادر الطاقة البديلة من طاقة شمسية، وطاقة رياح، وطاقة مائية، وطاقة نووية، وطاقات أخرى يعد من أهم التوجهات، حيث يرى الباحث من خلال هذه الدراسة حتمية إستغلال الطاقات المتجددة في المناطق النائية والبعيدة عن الشبكة الموحدة للكهرباء، وذلك لاقتصادية هذه الطاقات؛

3. زيادة الوعي في ترشيد إستهلاك الطاقة في جميع المجالات، سواء كانت طاقة تقليدية أو بديلة، ومكافحة السلوكيات الخاطئة، ووضع البرامج الإعلامية الهادفة إلى تعريف المواطن بأهمية الطاقات المتجددة وسبل الإستفادة منها، فضلا عن إدخال علوم الطاقات المتجددة في المناهج التعليمية لخلق جيل متعلم يعي الوضع الراهن والمستقبلي للطاقة ومشاكلها، ليبحث ويساهم في تأمين مصادر طاقة بديلة ونظيفة؛

4. يجب أن تسعى الدول الصناعية المتسببة في تلويث البيئة للحرص على تحقيق تطلعات الدول التي تعتمد اقتصاديتها على الطاقة الاحفورية، بتنفيذ التزاماتها الواردة في اتفاقيات الأمم المتحدة الإطارية وبروتوكول كيوتو، خاصة فيما يتعلق بالمساعدات لمواجهة الأضرار الناجمة عن تغير المناخ؛

5. تغيير أنماط إستهلاك الطاقة في الصناعة، والتحول إلى النقل الجماعي في المواصلات وخاصة في القطارات والبواخر الأقل كلفة والأقل تلويثا للبيئة؛

6. تطوير ودعم المؤسسات والهيئات العلمية المتخصصة والمعنية بالطاقات المتجددة لا سيما في الجانب التمويلي، بهدف مواكبة التطور التكنولوجي الحاصل في مجال الطاقات المتجددة عالميا؛

7. وضع برنامج لتأهيل المتخصصين في إدارة الطاقة، وآخرين في ترشيد العلمي لاستهلاك الطاقة، وأن تكون هناك دورات على مستوى عالي لتنمية المعلومات وإبتكار الطرق الحديثة في تلك المجالات؛

8. تشجيع القطاع الخاص على المشاركة في تطوير نظم وإستخدامات الطاقة المتجددة مع دعم البحث العلمي والتطبيقي في المجال، مما يؤدي إلى توافر معدات الطاقة المتجددة بأسعار مقبولة ومعقولة.

9. تفعيل القوانين والتشريعات لتشجيع إستعمال الطاقة المتجددة وترشيد إستعمال الطاقة الأحفورية؛

10. تعزيز آليات التعاون الإقليمي والدولي وتبادل الخبرات في مجال تقنيات تحسين كفاءة الطاقة وتطبيق نظم الطاقة المتجددة وخفض الكربون، والإستفادة من خبرات الدول المتقدمة على أن يكون ذلك مبنيا على أساس المساواة والمنفعة المتبادلة؛

11. على المجتمع الدولي تغيير إستراتيجيات وسياسات الطاقة السائد، والعمل على التنويع الفعلي لسلة الطاقة العالمية، من أجل المحافظة على البيئة وعلى حقوق الأجيال القادمة من الطاقة سواء أكانت تقليدية أو متجددة؛

12. وضع إستراتيجيات وسياسات دولية للإستخدام الأمثل للطاقة بهدف الوصول إلى إقتصاد يعتمد على الطاقة المستدامة، وهذا حسب ما أملته مقررات مؤتمر ري ودي جانيرو سنة 1992؛

13. إن الإستراتيجية التي شرعت فيها الجزائر، هي إستراتيجية طموحة، لكنه وحتى نظمن لها النجاح يجب أن تدعم بآلية رقابة من أجل متابعة تحقيق الأهداف الإستراتيجية وتحديد الإنحرافات الممكن وقوعها أثناء التنفيذ، ليتم معالجتها في حينها، وإن نجاح الإستراتيجية الشاملة والمستدامة مرهون بنجاح إستراتيجية الطاقة.

آفاق الدراسة :

1. دراسة موضوع إستراتجية التسيير الأمثل للطاقة لأجل التنمية المستدامة، لكن من خلال إختيار أحد الإستراتيجيات التي تهدف للوصول إلى نظام طاقوي مستدام، كأن نطرح الموضوع التالي:

طرق مستحدثة في إستراتيجية ترشيد إستهلاك الطاقة وإمكانية إستثمارها في الجزائر

2. دراسة موضوع الطاقة والتنمية المستدامة، لكن بإختيار الدراسة في قطاع معين كقطاع الصناعة أو الكهرباء...، كأن نطرح الموضوع التالي:

الآفاق المستقبلية لدور الطاقة المتجددة في تلبية الإحتياجات من الطاقة– بالتطبيق على قطاع الكهرباء بالجزائر

3. دراسة موضوع الطاقة والتنمية المستدامة، لكن بإختيار الدراسة في مصدر من مصادر الطاقة بهدف الإستفادة من مزاياها، كأن نطرح الموضوع التالي:

إمكانية إستغلال طاقة الرياح في تلبية الإحتياجات من الطاقة – مع الإشارة لحالة الجزائر

قائمة المراجع

قائمة المراجع

1. الكتب باللغة العربية :

1. إبراهيم العيساوي، التنمية في عالم متغير، الطبعة الأولى، دار الشروق، القاهرة، مصر، 2000.
2. إبراهيم العيسوي، إنفجار سكاني أم أزمة تنمية، دار المستقبل العربي، القاهرة، بيروت، 1985.
3. إبراهيم حسين العسل، التنمية في الفكر الإسلامي: مفهوم، عطاءات، معوقات، أساليب، الطبعة الأولى، المؤسسة الجامعية والنشر والتوزيع، مصر، 2006.
4. إبراهيم عبد الجليل، الطاقة والتنمية المستدامة، جمعية أصدقاء البيئة والتنمية، يوم الأرض 2001 ... نحو طاقة أنظف وبيئة أفضل في مصر، مصر، 2001.
5. إبن منظور، معجم لسان العرب، دار المعارف، القاهرة، مصر، (بدون سنة نشر).
6. أحمد أبو اليزيد الرسول، التنمية المواصلة: الأبعاد والمنهج، مكتبة بستان المعرفة، مصر، 2007.
7. أحمد عبد الهادي، طاقة المستقبل، دار المعارف، القاهرة، مصر، 2004.
8. أحمد فتحي سيد الخولي، إقتصاد النفط، دار حافظ للنشر والتوزيع، جدة، المملكة العربية السعودية، 1992.
9. أحمد محمد مندور– أحمد رمضان نعمه الله، المشكلات الاقتصادية للموارد والبيئية، مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية، مصر، 1996.
10. أحمد مدحت اسلام، الطاقة وتلوث البيئية، دار الكتاب الحديث، مصر، 1999.
11. ألان بومبار وآخرون- ترجمة: ميشيل فرح، الطاقة_مصادرها وقضاياها، عنوان المقال: كهرباء مساقط المياه وطاقة البحار، الفكر المعاصر 2، مصر، (بدون سنة نشر).
12. إيمان ناصف عطية، مبادئ إقتصاديات الموارد والبيئة، المكتب الجامعي الحديث، الإسكندرية، مصر، 2007.
13. إيهاب مدحت وآخرون، ترشيد إستخدام الطاقة، معهد الدراسات والبحوث البيئية، مصر، 2006.
14. باتر محمد على وردم، العالم ليس للبيع: مخاطرة العولمة على التنمية المستدامة، الأهلية للنشر والتوزيع، الأردن، 2003.
15. توفيق محمد قاسم، الانسان والطاقة عبر التاريخ، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، مصر، 2004.
16. جان بيير جيراردیه - ترجمة: ميشيل فرح، الطاقة – مصادرها وقضاياها، عنوان المقال: الطاقة الشمسية، الفكر المعاصر 02، مصر، بدون سنة نشر.
17. جي كونتي - ترجمة: ميشيل فرح، الطاقة – مصادرها وقضاياها، عنوان المقال: طاقة الرياح، الفكر المعاصر 02، مصر، بدون سنة نشر.
18. حامد ربيع، التعاون العربي والسياسة البترولية،، مكتبة القاهرة الحديثة، القاهرة، مصر، 1971.
19. الحداد عوض، الأوجه المكانية للتنمية الاقتصادية، دار الأندلس، مصر، 1993.
20. حسن أحمد شحاته، التلوث البيئي ...ومخاطر الطاقة، مكتبة الدار العربية للكتاب، الطبعة الثانية، مصر، 2003.
21. حسن عبد العزيز حسن، إقتصاديات الموارد، زهراء الشرق، القاهرة، مصر، أكتوبر 1996.

22.حسين عبد الله، البترول العربي- دراسة إقتصادية سياسية،، دار النهضة العربية، القاهرة، مصر، 2003.
23.حسين عمر، التنمية والتخطيط الإقتصادي، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1985.
24.حلمي شحادة محمد يوسف، إدارة التنمية، الطبعة الأولى، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2001.
25.حمد بن محمد آل الشيح، إقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئية، العبيكان، المملكة العربية السعودية، 2007.
26.حمدي البني، البترول بين النظرية والتطبيق، دار المعارف، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآدب، الكويت، 1996.
27.خالد مصطفى قاسم، إدارة البيئة والتنمية المستدامة في ظل العولمة المعاصرة، الطبعة الثانية، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2010.
28.خبابة عبد الله- بوقرة رابح، الوقائع الإقتصادية – العولمة – التنمية المستدامة، مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية، مصر، 2009.
29.داليا محمد يونس، تقييم سياسات تصدير وتصنيع الغاز الطبيعي محليا ومقارنته بنظيراته عالميا-دراسة تحليلية مستقبلية، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر ، 2011.
30.دانييل بيرجين، تاريخ الصراع على الذهب الأسود، بيروت، لبنان، 1992.
31.دوغلاس موسشيت – ترجمة بهاء شاهين، مبادئ التنمية المستدامة، الطبعة الأولى، الدار الدولية للإستثمارات الثقافية، القاهرة، مصر، 2000.
32.راوبلود - ترجمة: اسامة امين الخولي ومحمد مرسي أحمد، الإنسان والطاقة، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، مصر، 2001.
33.رضا عبد السلام، الطاقة النووية وأهداف التنمية المستدامة لدول مجلس التعاون، الطبعة الأولى، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، الإمارات العربية المتحدة، 2009.
34.رمزي علي إبراهيم سلامة، إقتصاديات التنمية، الطبعة الثالثة، منشأة المعارف، الإسكندرية، مصر، 1990.
35.رمضان محمد مقلد وآخرون، إقتصاديات الموارد والبيئية، كلية التجارة، الدار الجامعية، جامعة الإسكندرية، مصر، 2003.
36.ريتشارد هاينبرغ – ترجمة انطوان عبد الله، سراب النفط – النفط والحرب ومصير المجتمعات الصناعية، الطبعة الأولى، الدار العربية للعلوم، لبنان، 2005.
37.زكريا طاحون، إدارة البيئة نحو الإنتاج الأنظف، سلسلة صون البيئية، جامعة عين شمس، مصر، 2005.
38.زكريا محمد عبد الوهاب طاحون، إدارة البيئة نحو الإنتاج الأنظف، الطبعة الأولى، مطبعة ناس العابدين، القاهرة، مصر، 2005.
39.زين الدين عبد المقصود، قضايا بيئية معاصرة، منشأة المعارف للنشر، الإسكندرية، مصر، 2000.
40.سالم الخديم الظنحاني، التنمية المستدامة في دولة الإمارات العربية المتحدة، وزارة الثقافة والشباب وتنمية المجتمع، الطبعة الثالثة، مطبعة الأمل، الإمارات العربية المتحدة، 2011.
41.سامي محمد يونس- محمد هاشم حاتم، الطاقة المتجددة، التعليم المفتوح، جامعة القاهرة، 1999.
42.سعود يوسف عياش، تكنولوجيا الطاقة البديلة، إصدارات المجلس الوطني للثقافة والآداب، الكويت، 2006.
43.سمير سعدون وآخرون، الطاقة البديلة- مصادرها وإستخداماتها، الطبعة الأولى، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن ،2011.
44.سيد عاشور أحمد، الطاقة المتجددة والبديلة وآفاق إستخدامها في الوطن العربي، الطبعة الأولى، مصر، 2009.

45.صلاح شريف عثمان، الطاقة الإشعاعية والجيوحرارية في جمهورية مصر العربية، المعهد القومي للبحوث الفلكية والجيوفيزيقية، مصر، (بدون سنة نشر).
46.صلاح عباس، التنمية المستدامة في الوطن العربي، مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية، مصر، 2010.
47.عامر محمود طراف، أخطار البيئة والنظام الدولي، الطبعة الأولى، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، لبنان، 1998.
48.عبد الحكيم جمعة، الغاز الطبيعي– مستقبل النمو الإقتصادي في مصر، دار النهضة العربية، القاهرة، مصر، 2012.
49.عبد الرزاق فارس، هدر الطاقة، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، لبنان، 1996.
50.عبد القادر محمد عبد القادر عطية، إتجاهات حديثة في التنمية، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2000.
51.عبد القادر محمد عبد القادر عطية، إتجاهات حديثة في النمو، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2003.
52.عبد الكريم المدرس، ضريبة الكربون، مركز الدراسات العربي الأوروبي، باريس، فرنسا، 1995.
53.عبد المطلب عبد الحميد، النظرية الإقتصادية تحليل جزئي وكلي للمبادئ، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2001.
54.عبد الهادي الجوهري، الأسرة والبيئة، المكتب الجامعي الحديث، الإسكندرية مصر، 1998.
55.عثمان محمد غنيم – ماجدة أبو زنط، التنمية المستدامة: فلسفتها وأساليب تخطيطها وأدوات قياسها، الطبعة الأولى، دار صفاء للنشر والتوزيع، الأردن، 2010.
56.عثمان محمد غنيم، مقدمة في التخطيط التنموي الإقليمي، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2007.
57.عثمان محمد غنيم-ماجدة أبوزنط، التنمية المستدامة: فلسفتها، وأساليب، وأدوات قياسها، الطبعة الأولى، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 2007.
58.عدلي علي أبو طاحون، إدارة وتنمية الموارد البشرية والطبيعية، المكتب الجامعي الحديث، الإسكندرية، مصر، 2000.
59.عدلي علي طاحون، إدارة وتنمية الموارد البشرية والطبيعية، الدار الجامعية، مصر، 2003.
60.العزاوي عبد الرسول– محمد عبد الغني، ترشيد إستهلاك الطاقة، دار مجدلاوي للنشر والتوزيع، الأردن، 1996.
61.عصام الدين خليل حسن، مستقبل الطاقة، الطبعة الأولى، المكتبة الأكاديمية، القاهرة، مصر، 1999.
62.علي لطفي، الطاقة والتنمية في الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الإدارية- بحوث ودراسات، القاهرة، مصر، 2008.
63.علي أحمد عتيقة، الطاقة والتنمية في الوطن العربي، المستقبل العربي، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، لبنان، 1989.
64.فاطمة مصطفى محمد سعد، إمكانية الطاقة الجديدة والمتجددة في مصر– دراسة في جغرافية الطاقة، كلية البنات، جامعة عين شمس، مصر، 1994.
65.فتحي دردار، البيئة في مواجهة التلوث، الدار الأمل، الجزائر، 2002.
66.فرج عبد العزيز عزت، إقتصاديات الصناعة والطاقة، مركز التعليم المفتوح، كلية التجارة، جامعة عين شمس، مصر، بدون سنة نشر.
67.الفيروز أبادي، القاموس المحيط، مؤسسة الرسالة، الطبعة السادسة، بيروت، لبنان، 1998.
68.كريستوفر فلافين- ترجمة: سيد رمضان هداره، إرتفاع درجة حرارة الأرض- إستراتيجية عالمية لإبطائه، الدار الدولية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، القاهرة، 1992.
69.ماهر عزيز، آلية التنمية النظيفة **(CDM)**: نظرة إجمالية-الشراكة القابضة لكهرباء مصر، القاهرة، مصر، أفريل 2005.

70.مايكل كليج، مستقبل الغاز الطبيعي في سوق الطاقة العالمية، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية، أبوظبي، الإمارات العربية المتحدة، 2004.
71.مجلس الوزراء، تجارب دولية خاصة بقضية التعليم، مركز المعلومات ودعم إتخاذ القرار، مصر، أوت 2004.
72.محسن عبد الحميد وآخرون، التنمية المتواصلة والبيئية في الوطن العربي، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، تونس، 1992.
73.محمد أحمد الدوري، محاضرات في الإقتصاد البترولي، ديوان المطبوعات الجامعية، عنابة، الجزائر، 1983.
74.محمد أحمد دوري، التخلف الإقتصادي، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1985.
75.محمد إيهاب صلاح الدين، الطاقة وتحديات المستقبل، المكتبة الأكاديمية، مصر، 2001.
76.محمد رأفت إسماعيل رمضان- علي جمعان الشكيل، الطاقة المتجددة، الطبعة الثانية، دار الشروق، القاهرة، مصر، 1988.
77.محمد رضا عجاج، إقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئية، الأكاديمية الحديثة لعلوم الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات، المعادي، مصر، (بدون سنة نشر).
78.محمد صالح الشيخ، الآثار الاقتصادية والمالية لتلوث البيئة ووسائل الحماية منها، الطبعة الأولى، الدار الجامعية، مصر، 2002.
79.محمد صبري محسوب–جوده فتحي التركماني، الموارد الإقتصادية – دراسة جغرافية، كلية الآداب، جامعة القاهرة، مصر، 2010.
80.محمد عبد البديع، إقتصاد حماية البيئة، الدار الأمين، الإسكندرية، مصر، 2002.
81.محمد عبد البديع، الإقتصاد البيئي والتنمية، الدار الأمين، الإسكندرية، مصر، 2006.
82.محمد عبد البديع، الإقتصاد والتنمية، الدار الأمين، الإسكندرية، مصر، 2006.
83.محمد عبد العزيز عجيمية- محمد على الليثي، التنمية الإقتصادية: مفهومها، نظرياتها، وسياستها، دار الجامعية، مصر، 2004.
84.محمد عبد العزيز عجيمية-إيمان عطية ناصف، التنمية الإقتصادية، دراسات نظرية وتطبيقية، قسم الإقتصاد، الإسكندرية، مصر، 2000.
85.محمد عبد القادر الفقي، البيئة ومشاكلها وقضاياها وحمايتها من التلوث–رؤية إسلامية، مكتبة إبن سينا للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر، 1993.
86.محمد عبد الكريم علي عبد ربه– محمد عزت محمد إبراهيم غزلان، إقتصاديات الموارد والبيئة، دار المعرفة الجامعية، مصر، 2010.
87.محمد عبد الكريم علي عبد ربه وآخرون، إقتصاديات الموارد والبيئية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2006.
88.محمد ماهر محمود حسني، الطاقة المتجددة ومجالات إستخدامها في مصر خلال العشرين سنة القادمة، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، مصر، 1992.
89.محمد محروس إسماعيل، الجديد في إقتصاديات البترول والطاقة، كلية التجارة، جامعة الإسكندرية، مصر، 1986.
90.محمد محمد الشاذلي- علي علي المرسي، علم البيئة العام والتنوع البيولوجي، دار الفكر العربي، الطبعة الأولى، مصر، 2000.
91.محمد محمود عمار، الطاقة في القرن الواحد والعشرين، الطبعة الأولى، المكتبة الأكاديمية، القاهرة، مصر، 1999
92.محمد محمود عمار، الطاقة مصادرها وإقتصادياتها، مكتبة النهضة المصرية، مصر، 1989.
93.محمد مدحت مصطفى- سهير عبد الظاهر أحمد، النماذج الرياضية للتخطيط والتنمية المستدامة، مكتبة الإشعاع والنشر والتوزيع، مصر، 1999.

94.محمد منير مجاهد وآخرون، مصادر الطاقة في مصر وآفاق تنميتها، الطبعة الأولى، المكتبة الأكاديمية، القاهرة، مصر، 2002.
95.محمود سري طه، الطاقة الجديدة والمتجددة – حاضرها ومستقبلها، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، مصر، 1990.
96.مدحت القريشي، التنمية الإقتصادية: نظرياتها، وسياسات، وموضوعات، دار وائل للنشر، الأردن، 2007.
97.مديحة الحسين الدغيدي، إقتصاديات الطاقة في العالم وموقف البترول العربي منها، الطبعة الأولى، دار الجيل، بيروت، 1992.
98. نادية حمدي صالح، الإدارة البيئية: المبادئ والممارسات، المنظمة العربية للتنمية البشرية، مصر، 2003.
99.نجاة النيش، الطاقة والبيئة والتنمية المستدامة، المعهد الوطني للتخطيط، الكويت، 2001.
100. نجم العزاوي - عبد الله حكمت النقار، إدارة البيئة – نظم ومتطلبات وتطبيقات ISO 14000، الدار المسيرة، عمان، الأردن، 2007.
101. نصر الدين هنوني، الوسائل القانونية والمؤسساتية لحماية الغابات في الجزائر، مطبوعات الديوان الوطني للأشغال التربوية، الجزائر، 2001.
102. نفين كمال حامد، نمط إستهلاك الطاقة وتقدير حجم الفاقد في قطاع النقل في مصر، كلية الإقتصاد والعلوم السياسية، جامعة القاهرة، مصر، 1991.
103. نيكولا خراتشانكو - ترجمة: بسام حمود، الطاقة وسلامة البيئة، المركز العربي للتدريب والترجمة والتأليف، دمشق، سوريا، 2000.
104. هاني عبد القادر عمارة، الطاقة وعصر القوة، الطبعة الأولى، دار غيداء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2012.
105. هاني عبيد، الإنسان والبيئة: منظومات الطاقة والبيئة والسكان، دار الشروق، عمان، الأردن، 2000.
106. وزارة الكهرباء والطاقة المصرية، الوسائل التقنية للحفاظ على الطاقة في الصناعات غير النفطية في مصر، الشعبة القومية المصرية لمجلس الطاقة العالمي، مصر، بدون سنة نشر.
107. وفاء عبد الله، نحو وضع إستراتجية قومية للتنمية المستدامة، معهد التخطيط القومي، القاهرة، مصر، 1988.
108. يسرى دعبس، العولمة السياحية وواقع الدول المتقدمة والدول النامية، الإسكندرية، مصر، 2002.

2. الأطروحات ورسائل الماجستير:

1. آمال إسماعيل محمد يوسف، إقتصاديات الإستخدام السلمي للطاقة النووية – إستعراض تجارب دولية معاصرة، أطروحة دكتوراه، كلية الإقتصاد والعلوم السياسية، جامعة القاهرة، مصر، 2010.
2. أماني عبد الغفار أحمد على، الأبعاد الاقتصادية والبيئية لظاهرة الإحتباس الحراري في مصر، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة عين شمس، مصر، 2010.
3. بلقاسم سرايري، دور ومكانة قطاع المحروقات الجزائري في ضوء الواقع الإقتصادي الدولي الجديد وفي أفق الإنضمام إلى المنظمة العالمية للتجارة، رسالة ماجستير، كلية العلوم الإقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الحاج لخضر، باتنة، 2008.
4. بلمرابط أحمد، البترول ومصادر البديلة خلال الفترة 1960 - 1989، رسالة ماجستير، معهد العلوم الإقتصادية، جامعة الجزائر، الجزائر، 1993.
5. بن نونة فاتح، سياسة الطاقة والتحديات البيئية في ظل التنمية المستدامة – حالة الجزائر، رسالة ماجستير، كلية الحقوق والعلوم الإقتصادية، جامعة ورقلة، الجزائر، 2007.

6. بهاز الجيلالي، مساهمة القطاع السياحي في تحقيق التنمية المستدامة، رسالة ماجستير، كلية الحقوق والعلوم الإقتصادية، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، 2008

7. بورنان إبراهيم، الغاز الطبيعي ودوره في تأمين الطلب على الطاقة في المستقبل-حالة الجزائر، أطروحة دكتوراه، كلية العلوم الإقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، الجزائر، 2007.

8. بوعشير مريم، دور وأهمية الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة، رسالة ماجستير، كلية العلوم الإقتصادية وعلوم التسيير، جامعة منتوري، قسنطينة، 2011.

9. بيوض محمد العيد، تقييم آثر الإستثمار الأجنبي المباشر على النمو الإقتصادي والتنمية المستدامة في الإقتصاديات المغاربية-دراسة مقارنة: تونس، الجزائر، المغرب، رسالة ماجستير، جامعة فرحات عباس، سطيف، 2011.

10. جمعون نوال، دور التمويل المصرفي في التنمية الإقتصادية: حالة الجزائر، رسالة ماجستير، جامعة الجزائر، 2005.

11. حميدوش علي، التنمية البشرية والتنمية الإقتصادية- حالة الجزائر للفترة 1990-2005، أطروحة دكتوراه، جامعة الجزائر، الجزائر، 2006.

12. خالد بوجعدار، مساهمة في قياس تكاليف أضرار وتكاليف معالجة التلوث الصناعي– دراسة حالة مصنع الإسمنت "الحامة بوزيان"، رسالة ماجستير، جامعة منتوري، قسنطينة، جوان 1997.

13. خلود حسام حسنين حسن، إقتصاديات الطاقة الجديدة والمتجددة وإمكانية إستثمارها في مصر، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة عين شمس، مصر، 2004.

14. خلود حسام حسنين حسن، إقتصاديات الهيدروجين بين الطاقات المتجددة والتقليدية وإمكانية إستخدامه كوقود في العالم (مع التطبيق على مصر)، أطروحة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة عين شمس، مصر، 2008.

15. ذبيحي عقيلة، الطاقة في ظل التنمية المستدامة – دراسة حالة الطاقة المستدامة في الجزائر، رسالة ماجستير، جامعة منتوري، قسنطينة، 2009.

16. رابح حميدة، إستراتيجيات وتجارب ترقية دور المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في دعم النمو وتحقيق التنمية المستدامة- دراسة مقارنة بين التجربة الجزائرية والتجربة الصينية، رسالة ماجستير، كلية العلوم الإقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس، سطيف، 2011.

17. راشد مبارك قران المنصوري، تقييم دور التخطيط البيئي والإجتماعي في حماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة بدول الإمارات العربية المتحدة، رسالة ماجستير، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس، القاهرة، مصر، 2005.

18. راشي طارق، الإستخدام المتكامل للمواصفات العالمية (الايزو) في المؤسسة الإقتصادية لتحقيق التنمية المستدامة – دراسة حالة شركة مناجم الفوسفات بتبسة (SOMIPHOS)، رسالة ماجستير، كلية العلوم الإقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس، سطيف، 2011.

19. رشاد محمد عبده، الطاقة وأثرها على البيئة والتنمية، رسالة ماجستير، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس، مصر، 1995.

20. زيروني مصطفي، النمو الإقتصادي وإستراتجيات التنمية- حالة إقتصاديات دول جنوب شرق آسيا، رسالة دكتوراه، جامعة الجزائر، 2000.

21. زينب فؤاد عبد اللطيف إبراهيم، آليات تفعيل تطبيق التنمية المستدامة في الإقتصاد المصري، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة عين شمس، القاهرة، مصر، 2010.

22.سالمي رشيد، أثر التلوث على التنمية الإقتصادية في الجزائر، رسالة دكتوراه في العلوم الإقتصادية، جامعة الجزائر، 2006.
23.سماحي كامل السيد إبراهيم، المردود البيئي والإقتصادي لترشيد إستخدام الطاقة والمياه في المنشآت العامة - دراسة حالة على كلية التجارة – جامعة عين شمس، رسالة ماجستير، معهد الدارسات والبحوث لبيئية، جامعة عين شمس، مصر، 2009.
24.سمير بن محاد، إستهلاك الطاقة في الجزائر – دراسة تحليلية وقياسية، رسالة ماجستير، كلية العلوم الإقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، الجزائر، 2009.
25.سهير محمود الغزالي، التقييم الإقتصادي للآثار البيئية لتحلية المياه بإستخدام الطاقة الشمسية، رسالة ماجستير، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس، مصر، 2006.
26.سويلم جودة سعيد محمد، تقدير فجوة ميزان الطاقة في مصر حتى عام 2020، أطروحة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة الزقازيق، مصر، 2012.
27.صبري عبد الرحمن البحيري، العائد الإقتصادي والبيئي لإستخدام الغاز الطبيعي في صناعة الطوب الطفلي– دراسة حالة على مركز الصف- الجيزة، رسالة ماجستير، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس، مصر، 2007.
28.الطاهر خامرة، المسؤولية البيئية والإجتماعية مدخل لمساهمة المؤسسة الإقتصادية في تحقيق التنمية المستدامة-حالة سوناطراك، رسالة ماجستير، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، 2007.
29.عبد الحكيم عبد السميع رمضان علي، كفاءة إدارة الموارد في تحقيق التنمية المستدامة– دراسة حالة محافظة قنا، رسالة دكتوراه، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس، القاهرة، مصر، 2009.
30.عبد القادر بلخضر، إستراتيجيات الطاقة وإمكانيات التوازن البيئي في ظل التنمية المستدامة- حالة الجزائر، رسالة ماجستير، كلية العلوم الإقتصادية والتسيير، جامعة البليدة، الجزائر، سبتمبر 2005.
31.عبد القادر عوينان، تحليل الآثار الإقتصادية للمشكلات البيئية في ظل التنمية المستدامة-دراسة حالة الجزائر، رسالة ماجستير، جامعة سعد دحلب، البليدة، 2008.
32.عبد الله الحرتسي حميد، السياسة البيئية ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، مذكرة ماجستير، جامعة الشلف، 2005.
33.عبد المنعم أحمد شكري السعيد، التنمية المستدامة ما بين المفهوم والتطبيق، أطروحة دكتوراه، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، مصر، 1999.
34.عفاف عبد العزيز عايد، سياسات إنتاج وإستهلاك الطاقة مع دراسة خاصة عن وضع مصر، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة الإسكندرية، مصر، 1986.
35.عمر شريف، إستخدام الطاقات المتجددة ودورها في التنمية المحلية المستدامة (دراسة حالة الطاقة الشمسية في الجزائر)، أطروحة دكتوراه، جامعة الحاج لخضر، باتنة، 2007.
36.عمران أحمد حسن الصابري، السياسة النفطية في دولة الكويت بين النظرية والتطبيق، أطروحة دكتوراه، معهد الدراسات والبحوث العربية، جامعة الدول العربية، مصر، 2006.
37.فوزى محمد الشريف إلياس، دور الإعتبارات البيئية في المفاضلة بين أساليب توليد الطاقة الكهربائية – دراسة إقتصادية بالجماهيرية الليبية، أطروحة دكتوراه، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس، مصر، 2006.
38.كمال ديب، دور المنظمة العالمية للتجارة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة (مدخل بيئي)، أطروحة دكتوراه، كلية العلوم الإقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، 2009.

39.محسن فايز القمص، إقتصاديات إستخدام طاقة الحرارة الأرضية ودورها في التنمية، رسالة ماجستير، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس، مصر، 2007.

40.محمد زكي علي السيد، أبعاد التنمية المستدامة – مع دراسة للبعد البيئي في الإقتصاد المصري، رسالة ماجستير، جامعة القاهرة، مصر، 2000.

41.محمد مجدي عبد القادر متولي، تقييم الآثار الإقتصادية والبيئية لإستخدام الطاقة الشمسية – دراسة تطبيقية على شبه جزيرة سيناء، رسالة ماجستير، جامعة عين شمس، مصر، 2007.

42.محمد محمود شوكت، السياسات الدولية للطاقة وآثارها على الأسعار العالمية للبترول مع الإشارة خاصة إلى السياسات البترولية في الجمهورية المصرية العربية، أطروحة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة عين شمس، مصر، 1995.

43.محمد نافع دسوسقى، التكلفة والعائد لإقتصاديات الإدارة البيئية للزيوت المستعملة، رسالة ماجستير، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس، مصر، 2000.

44.محمود عبده ثابت غالب، دور وأهمية الطاقة الكهربائية كمصدر من مصادر الطاقة المستخدمة في اليمن للفترة من 1995-2004، أطروحة دكتوراه، معهد البحوث والدراسات العربية، جامعة الدول العربية، القاهرة، مصر، 2009.

45.محي الدين أبو بكر الغريب، رفع كفاءة وإستخدام الطاقة الكهربائية في الإقتصاد المصري، أطروحة دكتوراه، كلية الإقتصاد والعلوم السياسية، جامعة القاهرة، مصر، 1989.

46.مرسيل سامي عوض حنا، طرق مستحدثة لترشيد الطاقة داخل المنشآت في البيئة المشيدة، رسالة ماجستير، معهد الدارسات والبحوث لبيئية، جامعة عين شمس، 2005.

47.مروه فاروق محمد الصادق، الإستثمارات الخاصة في قطاع الغاز الطبيعي وإنعكاساتها على التنمية في مصر، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة عين شمس، مصر، 2009.

48.مشان عبد الكريم، دور نظام الإدارة البيئية في تحقيق الميزة التنافسية للمؤسسة الإقتصادية – دار حالة مصنع الإسمنت عين الكبيرة SCAEK، رسالة ماجستير، جامعة فرحات عباس، سطيف، الجزائر، 2013.

49.مشري محمد الناصر، دور المؤسسات المتوسطة والصغيرة في تحقيق التنمية المحلية والمستدامة: دراسة للإستراتجية الوطنية لترقية المؤسسات الصغيرة والمتوسطة- حالة ولاية تبسة، مذكرة ماجستير، كلية العلوم الإقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية، جامعة فرحات عباس، سطيف، 2011.

50.منى مصطفى البرادعي، نمط التنمية الإقتصادية لدول الخليج العربي المنتجة للبترول، رسالة ماجستير، كلية الإقتصاد والعلوم السياسية، جامعة القاهرة، مصر، 1978.

51.يسرا محمد أبو العلا، دور البترول في تمويل التنمية الإقتصادية في البلدان الشرق الأوسط، أطروحة دكتوراه، كلية الحقوق، جامعة القاهرة، مصر، 2012.

3. المجلات والدوريات:

1. أحمد زعدار، المتطلبات النظرية عن التكاليف البيئية، مجلة العلوم الإقتصادية والتسيير والتجارة، جامعة الجزائر، العدد 12، 2005.
2. أماني عبد الغفار أحمد على، الإحتباس الحراري وبروتوكول كيوتو، المجلة العلمية للإقتصاد والتجارة، مجلة ربع سنوية، العدد الرابع، كلية التجارة، جامعة عين شمس، القاهرة، مصر، أكتوبر 2009.
3. الأوابك، تسعير الطاقة في السوق المحلية للدول العربية، مجلة النفط والتعاون، المجلد 19، العدد 71، الكويت، 1995.
4. بدون مؤلف، الصناعة البترولية فكر جديد، مجلة: كتاب الأهرام الإقتصادي، العدد 193، مصر، جانفي 2004.
5. بوعافية رشيد، إستراتيجية الطاقة والبيئة في ظل التنمية المستدامة بالجزائر، المجلة العلمية للبحوث والدراسات التجارية، العدد الأول، كلية التجارة وإدارة الأعمال، جامعة حلوان، القاهرة، مصر، 2012.
6. بيتر ميسين وليزلي هنتر– ترجمة عماد شيحة، الشرق الأوسط وإستراتيجيات الطاقة المتجددة بدائل الطاقة النووية، المركز العربي للدراسات، العدد 44، لبنان، ديسمبر 2009.
7. حسين زهدي، ظاهرة الإحتباس الحراري والبعد السياسي، مجلة الأرصاد الجوية، العدد 06، المادة 04، جويلية 2006.
8. حسين عبد الله، الغاز الطبيعي: وقود الغد في إنتظار سياسة منسقة عربيا، مجلة التنمية والسياسات الإقتصادية، المجلد 01، العدد 02، المعهد العربي للتخطيط، الكويت، جويلية 1999.
9. حمدي البني، الغاز الطبيعي-آفاق جديدة للإستخدام، مجلة البترول، العدد 12، الكويت، 1992.
10. خالد عبد الحميد محمد عمر، التجربة الألمانية الرائدة في مجال الطاقة الشمسية، المجلة العلمية للإقتصاد والتجارة، مجلة ربع سنوية، العدد الثالث، كلية التجارة، جامعة عين شمس، القاهرة، مصر، جويلية 2011.
11. دعاس خليل، مستقبل السوق البترولية وآفاق الطاقات الجديدة والمتجددة، المجلة العلمية للبحوث والدراسات التجارية، العدد 04، كلية التجارة وادارة الاعمال، جامعة حلوان، القاهرة، 2009.
12. رجب سعد السيد، ستوكهولم، ريو، كيوتو، جوهانسبرغ منعطفات كبيرة في رحلة قصيرة، مجلة القافلة، المجلد 56، العدد الأول، السعودية، 2007.
13. رحمان أمال، النفط والتنمية المستدامة، مجلة أبحاث إقتصادية، العدد 04، كلية العلوم الاقتصادية والتسيير، جامعة محمد خيضر، بسكرة، ديسمبر 2008.
14. زكريا خنجي، قمة الأرض ريو(+20)... قراءة متأخرة، جريدة أخبار الخليج، االعدد 12562، البحرين، أوت 2012.
15. زكي رمزي، المشكلة السكانية وخرافة المالنوسية الجديدة، مجلة عالم المعرفة، العدد 84، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، 1984.
16. صالح العصفور، الموارد الطبيعية وإقتصادات نفاذها، مجلة جسر التنمية، المجلد 01، العدد 05، المعهد الوطني للتخطيط، الكويت، ماي 2002.
17. عبد الحق عبد الله، التنمية المستدامة والعالقة بين البيئة والإقتصاد، مجلة المستقبل العربي، العدد 167، لبنان، جانفي1993.
18. عبد الرؤوف رهبان، الأهمية النسبية لموارد الطاقة – دراسة جغرافية للطاقة، مجلة جامعة دمشق، المجلد27، العدد الأول والثاني، 2011.

19. عبد الهادي السعدي، الإحتباس الحراري، أسبابه، وأساليب، معالجته، جريدة العروبة، العدد 12577، مؤسسة الوحدة للصحافة والطباعة والنشر، حمص، سوريا، ، جويلية 2007.
20. عصام البدوي، الحياة الأرضية والتنوع البيئي، الموسوعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة، المجلد الثاني، ط 02، الدار العربية للعلوم، بيروت، لبنان، 2006.
21. غسان أبو السعود، إدارة الطلب على الطاقة، مجلة أخبار النفط والصناعة، العدد 301، مصر، سبتمبر 1995.
22. الغوثي بن ملحة، حماية البيئة في التشريع الجزائري، مجلة الإدارة، العدد 04، الجزائر، 2002.
23. غيورك ميك، الأبطال الخضر، مجلة ألمانيا، العدد03، دار نشر سوسي تيس، فرانكفورت، ألمانيا،2007 .
24. فروحات حدة، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر-دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر، مجلة الباحث، العدد 11، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر، 2012.
25. فيفيك أرور- تميم بيومي، خفض الإنفاق العسكري في العالم من المستفيد منه؟، مجلة التمويل والتنمية، المجلد 31، العدد 04، صندوق النقد الدولي، واشنطن، مارس 1994.
26. ماجد عبد اللطيف، النفط والعولمة الإقتصادية، السياسة الدولية، العدد 142، مصر، أكتوبر 2000.
27. مارتين اورت، علينا زيادة الفعالية، مجلة ألمانيا، العدد02، دار نشر سوسي تيس، فرانكفورت، ألمانيا، 2008.
28. محمد طالبي-محمد ساحل، أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة-عرض تجربة ألمانيا، مجلة الباحث، العدد 07، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر، 2008.
29. محمد عبد العزيز العصيمي وآخرون، أيتها الطاقة البديلة...أين أنت؟، مجلة القافلة، المجلد 55، العدد الخامس، السعودية، 2006.
30. محمد قويدري- غانية نذير، التجربة الجزائرية في مجال الطاقة المتجددة ورهان التنمية المستدامة المنطقة العربية، مجلة الدراسات الإقتصادية والمالية، المجلد الأول، العدد 07، كلية العلوم الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الوادي، 2014.
31. مخلفي أمينة، النفط والطاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة، سلسلة الباحث، العدد 09، كلية العلوم الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر، 2011.
32. المرسي السيد حجازي، تطور العلاقة بين الإقتصاد والبيئة: دراسة تحليلية، مجلة الملك سعود، المجلد 08، العدد 16، 1996.
33. مصطفى بابكر، السياسة البيئية، سلسلة قضايا التنمية في الأقطار العربية، المعهد العربي للتخطيط، الكويت، العدد 25، جانفي 2004.
34. مصطفى كمال طلبة، تغير المناخ سيؤثر على سلامة العالم كله، مجلة الساسة الدولية، العدد 170، القاهرة، مصر، أكتوبر 2007.
35.المعهد الدولي للتنمية المستدامة، تقرير ملخص حول القمة المعني بالمناخ، نشرة قمة المناخ، المجلد 172، العدد 18، كندا، سبتمبر 2014.
36. موهان موناسينغ، نهج الباحث الإقتصادي إزاء التنمية المستدامة، مجلة التمويل والتنمية، المجلد 30 ، العدد 04، صندوق النقد الدولي، واشنطن، ديسمبر 1993.
37. ناصر مراد، التنمية المستدامة وتحدياتها في الجزائر، مجلة بحوث إقتصادية عربية، العدد 46، مركز الدراسات الوحدة العربية، لبنان، 2009.

38. نجاة عبد الوالي محمد، التنمية المستدامة وأهمتها في الوطن العربي، المجلة العلمية للإقتصاد والتجارة، مجلة ربع سنوية، العدد الأول، كلية التجارة، جامعة عين شمس، القاهرة، مصر، جانفي 2012.
39. نيرمين السعدني، بروتوكول كيوتو وأزمة تغيير المناخ، مجلة السياسة الدولية، العدد 145، كلية الحقوق، جامعة المنصورة، مصر، جويلية 2001.
40. هيسان ميساكي، إستراتيجية اليابان الجديدة في النفط والطاقة حتى 2040، مقالة عن مركز التنمية البيئية والإجتماعية.

الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية:

41. الجريدة الرسمية، العدد 02، السنة 44، 07 جانفي سنة 2007.
42. الجريدة الرسمية، العدد 06، السنة 48، 06 فيفري سنة 2011.
43. الجريدة الرسمية، العدد 19، السنة 41، 28 مارس سنة 2004.
44. الجريدة الرسمية، العدد 32، السنة 41، 23 ماي سنة 2004.
45. الجريدة الرسمية، العدد 43، السنة 40، 20 جويلية سنة 2003.
46. الجريدة الرسمية، العدد 52، السنة 41، 23 ماي سنة 2004.
47. الجريدة الرسمية، العدد 56، السنة 36، 02 أوت سنة 1999.
48. الجريدة الرسمية، العدد 85، السنة 36، 31 ديسمبر 2005.

الموسوعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة، المجلد الأول، الطبعة الأولى، الدار العربية للعلوم، بيروت، لبنان، 2006، وضمت المقالات التالية:

49. بيومي عطية، الطلب على المياه في البلدان العربية.
50. علاء محمد الخواجة، العولمة والتنمية المستدامة.
51. محمد أحمد الشهاوي، الغلاف الجوي.
52. محمد سمير مصطفى، إستراتيجيات التنمية المستدامة (مقاربة نظرية وتطبيقية).
53. محمد محمود الإمام، السكان والموارد البيئية والبيئة والتنمية، التطور التاريخي.

4. الملتقيات والندوات :

الملتقى العلمي الدولي حول: أداء وفعالية المنظمة في ظل التنمية المستدامة، جامعة محمد بوضياف، المسيلة، 10-11 نوفمبر 2009، وضمت المدخلات التالية:

1. بوعبد الله علي- السبتي وسيلة، إشكالية التنمية الإقتصادية المستدامة.
2. فريجة حسين، إشكالية التنمية الإقتصادية المستدامة.

✍ الملتقى العلمي الدولي حول: التنمية المستدامة والكفاءة الإستخدامية للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس، سطيف، 07-08 أفريل 2008، وضم المدخلات التالية:

3. أيت زيان كمال–اليفي محمد، واقع وآفاق الطاقة المتجددة في الدول العربية -الطاقة الشمسية وسبل تشجيعها في الوطن العربي
4. بن طيب هديات خديجة- بنيوب لطيفة، دور مؤسسات المجتمع المدني في التنمية المستدامة.
5. بوعشة مبارك، التنمية المستدامة مقاربة إقتصادية في إشكالية المفاهيم.
6. حرفوش سهام وآخرون، الإطار النظري للتنمية الشاملة المستدامة ومؤشرات قياسها.
7. علقمة مليكة – كتاف شافية، الإستراتيجية البديلة لإستغلال الثروة البترولية في إطار قواعد التنمية المستدامة.
8. عمار عماري، إشكالية التنمية المستدامة وأبعادها.
9. عمر شريف، إقتصاديات الطاقة المتجددة والآثار الإقتصادية لمجالات إستخدامها.
10. فاتح بن نونة – الطاهر خامرة، تحديات الطاقة المستدامة.
11. فالي نبيلة، التنمية: من النمو إلى الإستدامة.
12. فوزي عبد الرزاق- كاتية بوروبة، التنمية المستدامة ورهانات النظام الليبرالي بين الواقع والآفاق المستقبلية.
13. لطرش ذهبية، متطلبات التنمية المستدامة في الدول النامية في ظل قواعد العولمة.
14. مصطفى كامل عبد الجنابي، إمكانية إستغلال طاقة الرياح في توليد الكهرباء في العراق.

✍ المؤتمر العربي الخامس للإدارة البيئية، تونس، سبتمبر 2006، وضم المدخلات التالية:

15. سحر قدوري الرفاعي، التنمية المستدامة مع تركيز خاص على الإدارة البيئية.
16. سلامة سالم سلمان، تأثير التجارة الدولية على التنمية المستدامة.

✍ الملتقى الوطني الأول حول: إقتصاد البيئة والتنمية المستدامة، المركز الجامعي، المدية، الجزائر، 06-07 جوان 2006، وضم المدخلات التالية:

17. حميدوش علي، التنمية البشرية والتنمية المستدامة.
18. زرزور إبراهيم، المسألة البيئية والتنمية المستدامة
19. نوري منير، تحليل الأبعاد البشرية للتنمية المستدامة.

✍ مؤتمر الوطن العربي والتقنيات الحديثة للطاقة من أجل ازدهار البيئة، مركز بحوث التنمية التكنولوجية، جامعة حلون، القاهرة، 27-28 سبتمبر 2005، وضم المدخلات التالية:

20. حامد السعيد زرزورة – منال كمال الدين حسين، تكنولوجيا ترشيد إستهلاك الطاقة والحفاظ على البيئة.
21. مصطفي البدن وآخرون، تكنولوجيات ترشيد إستخدام الطاقة والحفاظ على البيئة.
22. هانئ النقيب وآخرون، التأثيرات الإقتصادية والبيئية لإستخدام الطاقة النظيفة في إنتاج الطاقة في مصر خلال الفترة (1982-2004).

إضافة إلى

23.سميحة فوزي، سياسات الاستثمار ومشكلة البطالة في مصر، المركز المصري للدراسات الإقتصادية، مصر، ماي 2002، ورقة عمل رقم 68.

24.عبد السلام أديب، أبعاد التنمية المستدامة، مداخلة مقدمة ضمن: الإجتماع السنوي لنقابة المهندسين الزراعيين التابعة للإتحاد المغربي للشغل، الدار البيضاء، الغرب، 01 نوفمبر 2002.

25.عبد القادر مطالس، آثر مشكلة التغيرات المناخية على الحياة وإستقرار المجتمعات البشرية: ريو، كيوتو، كوبن هاغن، المؤتمر الدولي الثالث حول: حماية البيئة ومحاربة الفقر في الدول النامية – حالة الجزائر، المركز الجامعي، خميس مليانة، الجزائر، 03-04 ماي 2010.

26.محمد قويدري – غانية نذير، إستراتجية التسيير الأمثل للطاقة من أجل التنمية المستدامة (دراسة حالة دول المنطقة العربية)، الملتقى الدولي الأول حول: البدائل التنموية في الإقتصاديات العربية وترشيد إستغلال الموارد في ظل التغيرات الإقليمية والدولية، جامعة زيان عاشور، جلفة، 21-22 نوفمبر 2012.

5. التقارير:

1. الإستعراض السنوي للطاقة العالمية الصادر عن مؤسسة **(BP)** لعام (2014، 2013، 2012، 2011، 2010، 2009، 2008، 2007، 2006).

2. البنك الدولي، تقرير عن التنمية في العالم لسنة 1992: التنمية والبيئة، مركز الأهرام للترجمة والنشر، القاهرة، مصر، 1995.

3. تقرير إحصائيات الطاقة العالمية الصادر عن الوكالة الدولية للطاقة (iea) لعام (2014، 2013، 2012، 2011، 2010، 2009، 2008، 2007).

4. التقرير الإقتصادي العربي الموحد الصادر عن الصندوق النقد العربي **(AFM)** لعام (2012، 2011، 2006،2001).

5. التقرير الأمين العام السنوي الصادر عن منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول **(oapec)** لعام 2013.

6. التقرير السنوي الصادر عن منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول **(oapec)** لعام (2013، 2010، 2007).

7. تقرير حالة البيئة في مصر 2006، وزارة الدولة لشؤون البيئة، جمهورية مصر العربية، جوان 2006.

8. تقرير مصادر الطاقة العالمية الصادر عن مجلس الطاقة العالمي (WEC) لعام (2013، 2010، 2007).

9. اللجنة الإقتصادية والإجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، الطاقة لأغراض التنمية المستدامة في المنطقة العربية، برامج الأمم المتحدة للبيئة، نيويورك، (بدون سنة النشر).

10. اللجنة الإقتصادية والإجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، تعزيز التعاون الإقليمي في مجال الطاقة من أجل تحقيق التنمية المستدامة والأهداف الإنمائية للألفية في منطقة الإسكوا، الأمم المتحدة، نيويورك، 2009.

11. اللجنة الإقتصادية والإجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، تنمية إستخدامات الطاقة الجديدة والمتجددة، الأمم المتحدة، نيويورك، 2002.

12. اللجنة الوطنية للتنمية المستدامة، الإستراتجية الوطنية للتنمية المستدامة ومنهجية إعداد المؤشرات لها، وزارة الدولة لشؤون البيئة، مصر، (بدون سنة النشر).

13.المجلس القومي للإنتاج والشؤون الإقتصادية، تقرير مقدم عن أعمال المجلس في دورته التاسع والعشرون، القاهرة، مصر، جويلية 2003.

14.مديرية الطاقات الجديدة والمتجددة، دليل الطاقات المتجددة، وزارة الطاقة والمناجم، الجزائر، 2007

15.الهيئة المصرية العامة للبترول، التقرير السنوي لسنة 2001.

6. المراجع بالغات الأجنبية:

1. *Adil Najam Et Cutler J.Cleveland, Energy And Sustainable Development At Global Environmental Summits: An Evolving Agenda, Environment And Development Sustainability, Vol 05,no 1-2, March 2003.*
2. *Afnor, Guide Pratique Du Développement Durable Un Savoir-Faire à L'usage De Tous, Afnor , France, 2005.*
3. *Ain Jounot , 100 Questions Pour Comprendre Et Agir Le Développement Durable , Afnor, France, 2004.*
4. *Altain Beitone Et D'autres, Economie, Dalloz Paris, France, 2001.*
5. *Antoine Ayoub, La Sécurité Des Approvisionnements Pétroliers Après La Guerre De L'Irak , MED Energie, N0 15, Alger, 2005.*
6. *Beat Burgenmeier, Politiques Economiques Du Développement Durable, 1er Edition, Boeck Université, Paris, 2008.*
7. *Béatrice Queault, Le Développement Durable Comme Pierre D'achoppement Des Relations Nord – Sud Au Sein Des Négociations Commerciales Multilatérales à L'OMC, Edition Liharmattan, Revue: Mondes En Développement, Vol 32, 2004.*
8. *BP, Statistical Review Of World Energy, London, United Kingdom, June (2014, 2013, 2012, 2011, 2010, 2009, 2008, 2007, 2006).*
9. *Burgenmier Breat, Politiques Economiques Du Développement Durable, De Boeck, Belgique, 2008.*
10. *Burgenmier Breat, Principes Ecologique Et Sociaux Du Marché, Economica, France, 2000.*
11. *Catherine Aubertin Et Franck Dominique Vivien, Le Développement Durable Enjeux Politiques Economique Et Sociaux , La Documentation Française, IRD Edition, Paris, France, 2005.*
12. *Centre De Développement Des Energies Renouvelables, Unité De Développement Des Equipements Electro-Solaire, Bouzereah, Alger 1990.*
13. *Chams-eddine Chitour, L'énergie, Les Enjeux De L'an 2000, OPU, Alger, 1994.*
14. *Commission Des Communautés Européennes, Livre Vert: Une Stratégie Européenne Pour Une Energie Sûre, Compétitive Et Durable, Bruxelles, 08 Mars 2006.*
15. *Conseil Régional De L'environnement De La Montérégie, Lexique Du Développement Durable, Québec, Juillet 2003.*
16. *Corinne Gendron, Le Développement Durable Comme Compromis, Québec, 2006.*
17. *Cotter.b and Hannan.k, Our Community Our Future: A Guide To Local Agenda 21, Commonwealth Of Australia, Canberra, 1999.*
18. *D'humiers Patrick, Le Développement Durable- Le Management De L'entreprise Responsable , Editions D'organisation, France, 2005.*
19. *Edward B.BARBIER, The Concept Of Sustainable Economic Development, Environmental Conservation , Volume 14, Issue 02, 1987.*
20. *Ernult et A.Ashta, Développement Durable, Responsabilité Sociétale De L'entreprise, Théorie Des Parties Prenantes: Evolution Et Perspectives , Cahiers Du CEREN 21, Groupe ESC Dijon Bourgogne, France, 2007.*
21. *Farid Baadache, Le Développement Durable Pour Simplement, Edition Eyrolle, Paris, 2008.*
22. *Frank Dominique Vivien, Jalons Pour Une Histoire De La Notion De Développement Durable , Revue: Mondes En Développement, Vol 31, 2003.*

23. *Gabriel Wackermann, Le Développement Durable, Ellipses, Paris, France, 2008.*
24. *Godfrey.B - Bob.E - And Janet.RM, Energy Sytemes And Sustainability,Oxford University, Newyork, 2003.*
25. *Graduate School Of Business Administration, Harvard University, New York, 1983.*
26. *Hameoum Khaled, Développement Durable Et PME- Introduction Du Concept de: Production Plu Propre, La Conférence De L'industrie Et L'environnemen , Annaba, 2007.*
27. *Helmut A.Merklein et W.Caret Hardy, Energy Economics, Library Of Congress, 1977.*
28. *Ian Barnes, The Green Growth Approach For Climate Action, For The 3rd Policy Consultation Forum Of The Seoul Initiative Network On Green Growth: Green Growth And Sustainable Consumption And Production For Climate Action, United Nations Documents, 18-20 September 2008,Cebu, Philippines.*
29. *International Energy Agency (iea), Energy Policies Of IEA Countries, Paris, France, (2014, 2013, 2012, 2011, 2010, 2009, 2008, 2007, 2006).*
30. *International Energy Agency (iea), Energy Policies Of IEA Countries, 2001.*
31. *International Energy Agency (iea), World Energy Outlook 2002, Paris, France, 2002.*
32. *Jean Arrous, Les Théories De La Croissance, Edition Du Seuil, Paris, 1999.*
33. *Jean Rivoire, L'économie De Marché,Que sais-je?, Edition Dahleb, Alger, 1994.*
34. *Jean-Marie Harribey, Le Développement Soutenable, Economica, Paris, 1998.*
35. *José Romero Et Kaspar Meuli, La Fièvre Monte Inexorablement, Environnement, N0 02, Berne, Suisse, 2003.*
36. *Khedoudja Dahleb, APRUE Un Plan D'actions Ambitieux Pour Les Années 2004-2005, Energie Et Mines, N0 3, Alger,Novembre 2004.*
37. *Kiss Jean – Didier Sicault, La Conférence Des Nations Unies Sur L'environnement , Stockholm, 5-16 juin 1972.*
38. *Lavoisier, Revue Française De Gestion, Le Développement Durable, N 152, HERMES,2004.*
39. *Loi N0 09-99 du 28 Juillet 1999, Relative a La Maitrise De L'énergie, Journal Officiel De La République Algérienne, N0 51, Du 02 Aout 1999.*
40. *Lucien Marlot, Dictionnaire De L'énergie , Centre Buref, Paris,1979*
41. *Madadi Abdelkader Abdallah Et Hirtsi Hamid, Les Nouveaux Fondements Philosophiques et Idéologiques Du Discours Sur Le Développement Et La Durabilité, 3éme colloque Internationale Sur: La Protection De L'environnement Et Lutte Contre La Pauvreté Dans Les Pays En Voie De Développement, Institut Des Sciences Economiques Et Des Sciences De Gestion, Centre Universitaire De Khmis-Miliana, Algérie, Le 03 et 04 2010.*
42. *Meddows, Beyond The Limits, Chelsea Green Publishing Company ,Vermont, USA, 1992.*
43. *Ministére De L'aménagement De Territoire Et De L'environnement, Glossaire De L'environnement Et Développement Durable, Mars, 2004.*
44. *Octave Gélinier Et Autres, Développement Durable Pour Une Entreprise Compétitive Et Responsable, 3eme édition, EsF Editeur, Cegos, France, 2005.*
45. *OECD, Promoting Sustainable Consumption: Good practices In OECD Countries, OECD Publications ,Paris, 2008.*
46. *Organisation De Coopération Et De Développement Economiques, Energie: Les Cinquante Prochaine Années, Les Editions De L'OCDE, Paris, France, 1999.*
47. *Patrick Humiéres, Le Développement Durable Le Management De L'entreprise Responsable, Edition Organisation, Paris, 2005.*
48. *Paul Ekins- Julia Tomei, Eco-Efficiency And Resource Productivity: Concepts, Indicators And Trends In Asia Pacific , Second Green Growth Policy Dialogue: The Role Of Public Policy In Providing Sustainable Consumption Choices: The Resource Saving Society And Green Growth, Section, Part A, UNESCAP Publications, 2006.*
49. *Pierre André Claude Delisle Et Jean Pierre Revéret, L'évaluation Des Impacts Sur L'environnement: Processus, Acteurs Et Pratique Pour Un Développement Durable, presses Internationales Polytechnique, Edition 02, France, 2002.*
50. *Prieur Michel Et Doumbé Billé Stéphane, Recueil Francophone Des Textes Internationaux En Droit De L'environnement, Bruxelles,1998.*

51. *Prieur Michel Et Doumbé Billé Stéphane, Recueil Francophone Des Textes Internationaux En Droit De L'environnement, Bruxelles, 2008.*
52. *Sadek BOUSSENA Et Autres, Le Défi Pétrolier: Questions Du Pétrole Et Du Gaz, Vuibert, Paris, 2006.*
53. *SONATRACH, Rapport Santé Sécurité Environnement Et Développement Durable 2005, Alger 2006.*
54. *Stobaugh Robert - Yergin Daniel, Energy future: Report Of The Energy Project At The Harvard Business School, Third Edition, Graduate School Of Business Administration, Harvard University, New York, 1983.*
55. *Thierry Garcia, L'objectif De Développement Durable De l'organisation Du Commerce, Edition Liharmattan, Paris, France, 2008.*
56. *Tim Jackson-Laurie Michaelis, Sustainable Consumption Et Production, Economic, Regeneration: Policies For Sustainable Consumption , Sustainable Development Commission, 2003.*
57. *UNESCAP, Green Growth At A Glance: The Way Forward For And The Pacific, United Nations Publications, 2006.*
58. *UNESCAP, Greening Growth In Asia The Pacific, Follow-up To The World Summit On Sustainable Development: Taking Action On Regional Implementation Plan Sustainable Development In Asia And The Pacific 2006-2008, United Nations Publication, 2008, Thailand, Philippines.*
59. *Virginie Perroud , Développement Urbain Durable Et Agenda 21 Local: Analyse De La Filiére Du Bois A Lausanne , Faculté Des Lettres, Institut De Géographie, Septembre 2006.*
60. *World Energy Council, Energy & The Challenge Of Sustainability, Paris, France, 2000.*
61. *World Energy Council, World Energy Resources, London, United Kingdom (2013, 2010, 2007).*

7. مواقع إلكترونية :

1. *http:// sonatrach-dz.com* موقع شركة سوناطراك
2. *http:// www.afm.org.ae* الصندوق النقدي العربي
3. *http:// www.dii-eumena.com* موقع شركة التخطيط الألمانية
4. *http:// www.escwa.un.org* لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الاسكوا)
5. *http:// www.etccsy.com* مركز التنمية البيئية والاجتماعية
6. *http:// www.iea.org* الوكالة الدولية للطاقة
7. *http:// www.oapecorg.org* منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول
8. *http:// www.worldenergy.org* المجلس العالمي للطاقة
9. *http:// www.world-nuclear.org* الوكالة الدولية للطاقة الذرية
10. *http://www. iisd.org* المعهد الدولي للتنمية المستدامة
11. *http://www. desertec.org* موقع مشروع ديزرتك
12. *http:// www.iucn.org* الإتحاد العالمي للحفاظ على الطبيعة
13. *http:// www.oecd.org* منظمة التعاون الإقتصادي والتنمية
14. *http:// www.iisd.org* منظمة الأغذية والزراعة
15. *http:// www.worldbonk.org* البنك الدولي
16. *http:// www.wri.org* معهد الموارد العالمية

قائمة الملاحق

الملحق رقم (01): تطور مفهوم التنمية المستدامة – التنمية الإقتصادية

المرحلة	مفهوم التنمية	الفترة الزمنية (بصورة تقريبية)	محتوى التنمية ودرجة التركيز	أسلوب المعالجة	المبدأ العام للتنمية بالنسبة للإنسان
01	التنمية = النمو الإقتصادي	من نهاية الحرب العالمية الثانية حتى منتصف ستينات القرن العشرين.	* إهتمام كبير و رئيسي بالجوانب الإقتصادية؛ * إهتمام ضعيف بالجوانب الإجتماعية؛ * إهمال الجوانب البيئية.	معالجة كل جانب من الجوانب معالجة مستقلة عن الجوانب الأخرى (إفتراض عدم وجود تأثيرات متبادلة بين الجوانب مجتمعة).	الإنسان هدف التنمية/ تنمية من أجل الإنسان.
02	التنمية = النمو الإقتصادي + التوزيع العادل	من منتصف الستينات حتى منتصف السبعينات القرن العشرين.	* إهتمام كبير بالجوانب الإقتصادية؛ * إهتمام متوسط بالجوانب الإجتماعية؛ * إهتمام متوسط بالجوانب البيئية.	معالجة كل جانب من الجوانب الأخرى معالجة مستقلة (إفتراض عدم وجود تأثيرات بين الجوانب مجتمعة).	* الإنسان هدف التنمية /التنمية من أجل الإنسان؛ * الإنسان وسيلة التنمية /تنمية الإنسان.
03	التنمية الشاملة = الإهتمام بجميع الجوانب الإقتصادية والإجتماعية بنفس المستوى	من منتصف السبعينات حتى منتصف الثمانينات القرن العشرين.	* إهتمام كبير بالجوانب الإقتصادية؛ * إهتمام كبير بالجوانب الإجتماعية؛ * إهتمام كبير بالجوانب البيئية.	معالجة كل جانب من الجوانب معالجة مستقلة عن الجوانب الأخرى.	*الإنسان هدف التنمية /التنمية من أجل الإنسان؛ * الإنسان وسيلة التنمية /تنمية الإنسان؛ * الإنسان صانع التنمية /تنمية بوساطة الإنسان.
04	التنمية المستدامة = الإهتمام بجميع جوانب الحياة الإقتصادية والإجتماعية والبيئية بنفس المستوى	النصف الثاني من ثمانينات القرن العشرين حتى وقتنا الحالي.	* إهتمام كبير بالجوانب الاقتصادية؛ * إهتمام كبير بالجوانب الاجتماعية؛ * إهتمام كبير بالجوانب البيئية؛ * إهتمام كبير بالجوانب الروحية والثقافية.	معالجة كل جانب من الجوانب معالجة تكاملية مع الجوانب الأخرى (إفتراض وجود تأثيرات متبادلة بين الجوانب مجتمعة).	* الإنسان هدف التنمية/ تنمية من أجل الإنسان؛ * الإنسان وسيلة التنمية /تنمية الإنسان؛ * الإنسان صانع التنمية /تنمية بوساطة الإنسان.

المصدر: عثمان محمد غنيم-ماجدة أبوزنط، التنمية المستدامة: فلسفتها، وأساليب، وأدوات قياسها، مرجع سابق الذكر، ص34.

الملحق رقم (02): مؤشرات التنمية المستدامة التي طورتها الأمم المتحدة

التسلسل	المؤشر	نوع المؤشر
.01	نصيب الفرد من الدخل	إقتصادي
.02	نسبة الإستثمار من الناتج الإجمالي	إقتصادي
.03	الميزان التجاري	إقتصادي
.04	نسبة الديون من الناتج الإجمالي	إقتصادي
.05	كثافة إستخدام المواد والمعادن	إقتصادي
.06	نسبة المساعدات الخارجية من الناتج الإجمالي	إقتصادي
.07	نسبة معدل إستهلاك الطاقة السنوية للفرد	إقتصادي
.08	نسبة إستهلاك الطاقة من المصادر المتعددة	إقتصادي
.09	كثافة إستغلال وإستهلاك الطاقة	إقتصادي
.10	كميات النفايات الصناعية والمنزلية	إقتصادي
.11	كميات النفايات الخطيرة	إقتصادي
.12	إدارة النفايات المشعة	إقتصادي
.13	تدوير النفايات	إقتصادي
.14	المسافة المقطوعة للفرد بواسطة وسائط النقل	إقتصادي
.15	نسبة السكان تحت خط الفقر	إجتماعي
.16	معامل جيني لتوزيع الدخل	إجتماعي
.17	معدل البطالة	إجتماعي
.18	نسبة معدل أجور الإناث إلى أجور الذكور	إجتماعي
.19	مستوى التغذية للأطفال	إجتماعي
.20	معدل الخصوبة	إجتماعي
.21	العمر المتوقع عند الميلاد	إجتماعي
.22	السكان المخدومون بالصرف الصحي	إجتماعي
.23	السكان المخدومون بمياه الشرب	إجتماعي
.24	الأطفال المحصنون ضد الأمراض	إجتماعي
.25	الأطفال في مرحلة التعليم الأساسي	إجتماعي
.26	الشباب في مرحلة التعليم الثانوي	إجتماعي
.27	معدل الأمية	إجتماعي
.28	مساحة المسكن للفرد	إجتماعي
.29	عدد الجرائد لكل 100.000 من السكان	إجتماعي
.30	معدل النمو السكاني	إجتماعي
.31	سكان الحضر في التجمعات الرسمية وغير الرسمية	إجتماعي
.32	إنبعاث غازات البيوت البلاستيكية	بيئي
.33	درجة إستهلاك طبقة الأوزون	بيئي
.34	درجة تركز الملوثات في المناطق الحضرية	بيئي
.35	مساحة الأراضي الزراعية الدائمة	بيئي
.36	إستعمال المخصبات	بيئي
.37	إستعمال المبيدات الزراعية	بيئي
.38	نسبة مساحة الغابات إلى المساحة الكلية	بيئي
.39	كثافة إستغلال أخشاب الغابات	بيئي
.40	مساحة الأراضي المتصحرة	بيئي
.41	نسبة السكان المقيمين في المناطق الساحيلة	بيئي
.42	معدلات الصيد حسب النوع	بيئي
.43	معدلات تراجع مستوى المياه الجوفية	بيئي
.44	نسبة مساحة المحميات الطبيعية من المساحة الكلية	بيئي
.45	أنواع النباتات والحيوانات المنقرضة	بيئي
.46	الإستراتيجية الوطنية للتنمية المستديمة	مؤسسي
.47	تطبيق المعاهدات الدولية الخاصة بالإستدامة	مؤسسي
.48	نسبة عدد المشتركين بشبكة الانترنت إلى مجموع السكان	مؤسسي
.49	عدد خطوط الهاتف لكل 1.000 فرد	مؤسسي
.50	نسبة الإنفاق على الباحث العلمي	مؤسسي
.51	الخسائر البشرية والإقتصادية نتيجة الأخطار الطبيعية	مؤسسي

المصدر: ناصر مراد، **التنمية المستدامة وتحدياتها في الجزائر**، مرجع سابق الذكر، 2009.

الملحق رقم (03): تطور وتوزيع إحتياطي العالمي المؤكد للنفط الخام للفترة (1993-2013)

Oil

Proved reserves

	At end 1993 Thousand million tonnes	At end 2003 Thousand million tonnes	At end 2012 Thousand million tonnes	At end 2013 Thousand million tonnes	At end 2013 Thousand million tonnes	At end 2013 Share of total	At end 2013 R/P ratio
US	30.9	29.4	44.2	5.4	44.2	2.6%	12.1
Canada	39.5	180.4	174.3	28.1	174.2	10.3%	*
Mexico	50.8	16.0	11.4	1.5	11.1	0.7%	10.6
Total North America	120.6	225.8	229.9	35.0	229.8	13.6%	37.4
Argentina	2.2	2.7	2.4	0.3	2.4	0.1%	9.8
Brazil	5.0	10.6	16.3	2.3	15.6	0.9%	20.2
Colombia	3.2	1.5	2.2	0.3	2.4	0.1%	6.5
Ecuador	3.7	5.1	8.4	1.2	8.2	0.5%	42.6
Peru	0.8	0.9	1.4	0.2	1.4	0.1%	37.5
Trinidad & Tobago	0.6	0.9	0.8	0.1	0.8	*	19.2
Venezuela	64.4	77.3	297.6	46.6	298.3	17.7%	*
Other S. & Cent. America	0.9	1.5	0.5	0.1	0.5	*	9.6
Total S. & Cent. America	80.7	100.4	329.8	51.1	329.8	19.5%	*
Azerbaijan	n/a	7.0	7.0	1.0	7.0	0.4%	21.9
Denmark	0.7	1.3	0.7	0.1	0.7	*	10.3
Italy	0.6	0.8	1.4	0.2	1.4	0.1%	32.7
Kazakhstan	n/a	9.0	30.0	3.9	30.0	1.8%	46.0
Norway	9.8	10.1	8.2	1.0	8.7	0.5%	12.9
Romania	1.0	0.5	0.6	0.1	0.6	*	19.0
Russian Federation	n/a	79.0	92.1	12.7	93.0	5.5%	23.6
Turkmenistan	n/a	0.5	0.6	0.1	0.6	*	7.1
United Kingdom	4.5	4.3	3.0	0.4	3.0	0.2%	9.6
Uzbekistan	n/a	0.6	0.6	0.1	0.6	*	25.0
Other Europe & Eurasia	61.8	2.3	2.1	0.3	2.2	0.1%	16.1
Total Europe & Eurasia	78.3	118.3	147.4	19.9	147.8	8.8%	23.5
Iran	92.9	133.3	157.0	21.6	157.0	9.3%	*
Iraq	100.0	115.0	150.0	20.2	150.0	8.9%	*
Kuwait	96.5	99.0	101.5	14.0	101.5	6.0%	89.0
Oman	5.0	5.6	5.5	0.7	5.5	0.3%	16.0
Qatar	3.1	27.0	25.2	2.6	25.1	1.5%	34.4
Saudi Arabia	261.4	262.7	265.9	36.5	265.9	15.8%	63.2
Syria	3.0	2.4	2.5	0.3	2.5	0.1%	*
United Arab Emirates	98.1	97.8	97.8	13.0	97.8	5.8%	73.5
Yemen	2.0	2.8	3.0	0.4	3.0	0.2%	51.2
Other Middle East	0.1	0.1	0.3	†	0.2	*	3.4
Total Middle East	661.9	745.7	806.7	109.4	806.5	47.9%	78.1
Algeria	9.2	11.8	12.2	1.5	12.2	0.7%	21.2
Angola	1.9	8.8	12.7	1.7	12.7	0.8%	19.3
Chad	–	0.9	1.5	0.2	1.5	0.1%	43.5
Republic of Congo (Brazzaville)	0.7	1.5	1.6	0.2	1.6	0.1%	15.6
Egypt	3.4	3.5	4.2	0.5	3.9	0.2%	15.0
Equatorial Guinea	0.3	1.3	1.7	0.2	1.7	0.1%	15.0
Gabon	0.7	2.2	2.0	0.3	2.0	0.1%	23.1
Libya	22.8	39.1	48.5	6.3	48.5	2.9%	*
Nigeria	21.0	35.3	37.1	5.0	37.1	2.2%	43.8
South Sudan	–	–	3.5	0.5	3.5	0.2%	96.9
Sudan	0.3	0.6	1.5	0.2	1.5	0.1%	33.7
Tunisia	0.4	0.6	0.4	0.1	0.4	*	18.7
Other Africa	0.8	0.6	3.7	0.5	3.7	0.2%	47.7
Total Africa	61.7	106.2	130.6	17.0	130.3	7.7%	40.5
Australia	3.3	3.7	3.9	0.4	4.0	0.2%	26.1
Brunei	1.3	1.0	1.1	0.1	1.1	0.1%	22.3
China	16.4	15.5	18.1	2.5	18.1	1.1%	11.9
India	5.9	5.7	5.7	0.8	5.7	0.3%	17.5
Indonesia	5.2	4.7	3.7	0.5	3.7	0.2%	11.6
Malaysia	5.0	4.8	3.7	0.5	3.7	0.2%	15.3
Thailand	0.2	0.5	0.4	0.1	0.4	*	2.5
Vietnam	0.8	3.0	4.4	0.6	4.4	0.3%	34.5
Other Asia Pacific	1.1	1.4	1.1	0.1	1.1	0.1%	11.2
Total Asia Pacific	39.8	40.5	42.1	5.8	42.1	2.5%	14.0
Total World	1041.4	1294.1	1687.2	238.2	1687.2	100.0%	53.2
of which: OECD	140.8	247.5	249.6	37.3	248.6	14.7%	33.2
Non-OECD	900.6	1046.6	1437.7	200.9	1429.1	85.3%	52.5
OPEC	774.9	912.1	1213.8	170.2	1214.2	71.9%	80.3
Non-OPEC+	266.3	382.2	342.6	50.1	341.9	20.3%	26.0
European Union#	8.1	8.0	6.8	0.9	6.8	0.4%	13.0
Former Soviet Union	60.1	96.8	130.9	17.9	131.8	7.8%	26.0
Canadian oil sands: Total	32.3	174.4	167.8	27.3	167.8		
of which: Under active development	2.9	10.8	25.9	4.2	25.9		
Venezuela: Orinoco Belt	–	–	220.0	25.4	220.5		

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June 2014, .P06.**

الملحق رقم (04): تطور وتوزيع الإنتاج العالمي المؤكد للنفط الخام للفترة (2003-2013)

Production*

Thousand barrels daily	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Change 2013 over 2012	2013 share of total
US	7362	7244	6903	6828	6862	6793	7283	7552	7888	8902	10002	13.5%	10.8%
Canada	3003	3080	3041	3208	3290	3207	3202	3332	3616	3740	3948	6.0%	4.3%
Mexico	3796	3830	3708	3689	3479	3105	2978	2969	2940	2911	2875	-1.1%	3.4%
Total North America	14160	14154	13719	13725	13631	13106	13464	13852	14323	15643	16825	8.7%	18.9%
Argentina	800	868	839	836	813	772	743	722	687	666	656	-1.5%	0.7%
Brazil	1648	1637	1629	1804	1833	1886	2024	2137	2100	2149	2114	-1.7%	2.7%
Colombia	541	528	526	529	531	588	671	786	915	944	1004	6.3%	1.3%
Ecuador	420	528	534	538	513	507	488	488	501	505	527	4.5%	0.7%
Peru	88	86	92	97	96	99	107	113	110	107	104	-4.0%	0.1%
Trinidad & Tobago	176	166	161	160	166	174	153	148	140	120	118	-1.2%	0.1%
Venezuela	2668	2609	2598	2596	2530	2922	2833	2838	2788	2643	2623	-0.8%	3.3%
Other S. & Cent. America	148	144	146	140	128	138	129	134	127	140	148	3.0%	0.2%
Total S. & Cent. America	6691	6765	6725	6474	6322	7284	7348	7367	7448	7274	7290	0.2%	9.1%
Azerbaijan	308	309	446	646	856	886	1014	1023	919	872	877	0.4%	1.1%
Denmark	368	380	377	342	311	287	265	249	225	204	178	-12.8%	0.2%
Italy	116	113	127	120	122	108	95	106	110	112	116	3.3%	0.1%
Kazakhstan	1111	1282	1330	1403	1463	1525	1684	1740	1758	1724	1785	3.5%	2.0%
Norway	3264	3180	2961	2772	2621	2468	2349	2136	2040	1917	1827	-4.4%	2.0%
Romania	124	120	114	105	100	93	94	90	88	83	87	4.0%	0.1%
Russian Federation	8807	9235	9508	9818	10044	9950	10139	10265	10510	10643	10788	1.3%	12.9%
Turkmenistan	203	194	193	187	198	208	211	217	217	222	231	4.1%	0.3%
United Kingdom	2296	2084	1843	1666	1658	1525	1477	1361	1116	949	865	-8.8%	1.0%
Uzbekistan	161	136	115	114	104	102	95	78	77	68	63	-7.1%	0.1%
Other Europe & Eurasia	486	482	484	446	442	423	408	394	394	390	398	2.4%	0.5%
Total Europe & Eurasia	17607	17908	17967	17918	17940	17617	17812	17768	17462	17184	17228	0.2%	20.2%
Iran	4002	4201	4184	4260	4303	4386	4249	4356	4358	3751	3558	-5.0%	4.0%
Iraq	1344	2030	1820	1999	2143	2429	2462	2490	2891	3118	3141	0.8%	3.7%
Kuwait	2370	2523	2668	2727	2663	2766	2571	2536	2880	3165	3125	-1.3%	3.7%
Oman	823	783	777	738	710	757	813	865	885	918	942	2.7%	1.1%
Qatar	949	1082	1149	1241	1275	1449	1416	1631	1836	1966	1995	1.5%	2.0%
Saudi Arabia	10141	10458	10831	10671	10268	10803	9853	10075	11144	11630	11525	-1.1%	13.1%
Syria	603	487	448	421	404	400	401	388	327	171	58	-67.2%	0.1%
United Arab Emirates	2722	2838	2902	3099	3001	3035	2723	2896	3219	3398	3646	7.4%	4.0%
Yemen	451	424	421	387	341	315	308	291	228	180	161	-11.5%	0.2%
Other Middle East	48	48	185	182	194	192	192	192	201	183	208	13.6%	0.2%
Total Middle East	23653	24873	25510	26724	25305	26917	24728	25761	27960	28464	28558	0.3%	32.2%
Algeria	1630	1821	1900	1979	1992	1969	1775	1689	1642	1537	1575	2.3%	1.7%
Angola	870	1103	1404	1421	1684	1901	1804	1863	1726	1784	1801	0.8%	2.1%
Chad	24	168	173	153	144	127	118	122	114	101	94	-6.3%	0.1%
Republic of Congo (Brazzaville)	208	217	228	271	221	235	269	284	302	289	281	-2.8%	0.4%
Egypt	750	701	672	704	698	715	730	725	714	715	714	-0.3%	0.8%
Equatorial Guinea	291	388	429	417	430	412	368	328	298	316	311	-1.8%	0.4%
Gabon	274	273	270	242	246	240	241	255	254	245	237	-3.3%	0.3%
Libya	1486	1623	1746	1616	1620	1620	1652	1658	479	1509	988	-34.5%	1.1%
Nigeria	2333	2430	2502	2362	2265	2113	2311	2523	2460	2417	2322	-4.0%	2.7%
South Sudan	--	--	--	--	--	--	--	--	--	31	99	219.4%	0.1%
Sudan	262	291	294	366	483	457	475	462	291	103	122	18.3%	0.1%
Tunisia	68	71	73	70	97	83	83	80	68	67	62	-7.2%	0.1%
Other Africa	141	165	172	224	193	190	183	187	232	233	211	-10.0%	0.3%
Total Africa	8431	9301	9867	10046	10274	10299	9909	10193	8580	9349	8818	-6.3%	10.1%
Australia	664	582	580	542	528	547	512	560	500	489	416	-16.8%	0.4%
Brunei	214	210	206	221	194	175	168	172	165	159	135	-15.3%	0.2%
China	3406	3486	3642	3711	3742	3814	3805	4077	4074	4155	4180	0.6%	5.0%
India	802	816	765	809	809	839	796	873	903	894	894	0.1%	1.0%
Indonesia	1176	1130	1096	1018	972	1006	994	1002	952	918	882	-4.0%	1.0%
Malaysia	760	726	757	713	742	741	701	703	640	670	657	-2.2%	0.7%
Thailand	344	341	397	325	341	362	376	388	414	450	459	1.8%	0.4%
Vietnam	361	424	389	355	334	311	342	312	317	348	350	0.4%	0.4%
Other Asia Pacific	187	233	284	303	318	338	330	316	300	285	260	-8.5%	0.3%
Total Asia Pacific	7918	7886	8026	7996	8011	8133	8025	8404	8265	8370	8232	-1.7%	9.5%
Total World	77926	81184	82107	82580	82380	82955	81092	83296	84449	86204	86754	0.6%	100.0%
of which: OECD	21214	20813	19902	19485	19151	18440	18445	18547	18601	19402	20523	5.8%	23.0%
Non-OECD	56435	60341	62204	62129	63233	64515	62818	64750	65448	66712	66230	-0.8%	77.0%
OPEC	31231	34640	35170	35489	35161	36279	33878	35088	35811	37427	36829	-1.8%	42.1%
Non-OPEC+	36879	36601	36102	34786	34420	33852	34016	34650	34639	35122	36062	2.7%	41.4%
European Union	3185	2955	2708	2468	2425	2264	2137	1987	1734	1539	1497	-6.8%	1.7%
Former Soviet Union	10830	11414	11826	12018	12003	12024	12109	12358	12609	13035	12852	1.4%	16.4%

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June 2014, .P08.**

الملحق رقم (05): تطور وتوزيع الإستهلاك العالمي المؤكد للنفط الخام للفترة (2003-2013)

Consumption*

Thousand barrels daily	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Change 2013 over 2012	2013 share of total
US	20033	20732	21002	20687	20680	19498	18771	19180	18802	18490	**18687**	2.0%	19.9%
Canada	2228	2309	2288	2295	2301	2215	2190	2270	2404	2394	**2365**	-0.5%	2.5%
Mexico	1909	1983	2000	2019	2007	2004	1895	2014	2042	2053	**2020**	-2.6%	2.1%
Total North America	24170	25023	25119	25002	25108	23800	22857	23670	23329	22940	**23092**	1.3%	24.6%
Argentina	406	425	449	471	523	535	525	571	585	613	**636**	3.8%	0.7%
Brazil	1973	2050	2097	2134	2288	2439	2467	2669	2730	2807	**2873**	2.3%	3.2%
Chile	228	244	250	278	308	312	307	329	355	368	**377**	2.0%	0.4%
Colombia	222	225	230	235	234	233	239	250	269	285	**297**	4.0%	0.3%
Ecuador	151	155	159	160	163	168	191	220	226	233	**248**	6.3%	0.3%
Peru	139	152	152	147	153	172	178	187	203	212	**224**	5.3%	0.2%
Trinidad & Tobago	34	35	36	29	34	37	35	39	35	35	**36**	0.3%	'
Venezuela	506	546	606	633	640	716	727	697	689	712	**777**	10.2%	0.9%
Other S. & Cent. America	1224	1235	1221	1235	1250	1190	1186	1199	1212	1212	**1205**	-1.0%	1.4%
Total S. & Cent. America	4873	5068	5200	5340	5601	5801	5913	6160	6305	6476	**6703**	4.4%	7.9%
Austria	232	253	257	291	276	274	264	276	258	258	**259**	0.6%	0.3%
Azerbaijan	84	88	106	96	91	74	72	77	89	92	**101**	9.8%	0.1%
Belarus	163	162	161	176	162	159	160	162	175	175	**177**	0.7%	0.2%
Belgium	688	680	679	671	676	747	650	672	662	631	**654**	2.5%	0.7%
Bulgaria	96	92	102	105	103	102	92	82	80	82	**86**	4.2%	0.1%
Czech Republic	184	202	210	207	205	203	204	196	183	191	**184**	-3.9%	0.2%
Denmark	188	185	187	190	191	188	169	171	168	159	**160**	0.5%	0.2%
Finland	235	231	229	222	223	222	209	219	204	190	**188**	-1.1%	0.2%
France	1962	1963	1946	1942	1911	1889	1822	1783	1742	1689	**1683**	-0.6%	1.9%
Germany	2648	2619	2592	2600	2580	2502	2409	2445	2368	2355	**2382**	0.9%	2.7%
Greece	396	426	424	442	435	425	405	368	347	310	**287**	-7.1%	0.3%
Hungary	131	136	158	168	169	164	154	148	140	128	**131**	1.6%	0.1%
Republic of Ireland	175	181	191	191	195	187	168	158	141	134	**140**	4.7%	0.2%
Italy	1900	1860	1798	1791	1740	1661	1563	1532	1475	1346	**1308**	-3.6%	1.5%
Kazakhstan	183	196	204	210	233	229	188	196	256	274	**287**	5.0%	0.3%
Lithuania	50	52	57	58	58	62	54	56	53	55	**55**	1.4%	0.1%
Netherlands	948	963	1009	1047	1065	991	971	977	971	926	**886**	-4.0%	1.0%
Norway	232	221	224	229	237	228	236	236	240	236	**241**	1.0%	0.3%
Poland	441	469	487	512	531	549	549	575	574	553	**524**	-6.2%	0.6%
Portugal	251	315	324	294	286	276	253	259	240	226	**226**	-0.5%	0.3%
Romania	194	224	218	214	218	216	186	184	191	191	**188**	-1.7%	0.2%
Russian Federation	2679	2660	2679	2761	2777	2802	2772	2892	3069	3212	**3213**	3.1%	3.7%
Slovakia	70	67	80	72	76	82	79	82	81	74	**72**	-1.3%	0.1%
Spain	1539	1575	1594	1592	1613	1557	1473	1394	1377	1285	**1200**	-7.3%	1.4%
Sweden	367	362	368	368	367	350	323	336	311	309	**305**	-2.0%	0.3%
Switzerland	257	255	260	268	241	256	260	242	236	238	**249**	5.0%	0.3%
Turkey	649	660	665	696	718	694	707	694	672	678	**714**	5.7%	0.8%
Turkmenistan	110	112	113	109	115	119	110	123	130	134	**137**	2.8%	0.2%
Ukraine	296	310	296	308	318	301	282	298	279	267	**260**	-2.7%	0.3%
United Kingdom	1723	1766	1806	1788	1716	1683	1610	1588	1532	1520	**1503**	-1.4%	1.7%
Uzbekistan	146	146	100	103	94	92	89	77	72	69	**70**	2.1%	0.1%
Other Europe & Eurasia	567	600	623	627	660	670	656	662	664	649	**661**	1.6%	0.8%
Total Europe & Eurasia	19888	20062	20187	20367	20602	20312	19781	19967	19909	19826	**19848**	0.4%	21.0%
Iran	1508	1548	1699	1843	1874	1969	2011	1873	1909	1927	**2002**	4.0%	2.2%
Israel	267	251	257	251	254	253	244	236	249	289	**231**	-21.9%	0.3%
Kuwait	334	374	411	378	383	405	464	467	466	490	**494**	1.2%	0.5%
Qatar	95	106	120	135	153	173	172	193	237	248	**267**	7.1%	0.2%
Saudi Arabia	1780	1913	2012	2063	2201	2376	2522	2803	2847	2960	**3075**	3.1%	3.2%
United Arab Emirates	462	484	498	527	565	586	566	630	718	745	**772**	4.2%	0.8%
Other Middle East	1233	1265	1343	1238	1314	1448	1488	1546	1577	1661	**1682**	1.5%	1.8%
Total Middle East	5679	5941	6339	6436	6750	7209	7508	7748	8004	8323	**8522**	2.2%	8.2%
Algeria	230	239	250	258	266	309	327	327	345	368	**386**	5.0%	0.4%
Egypt	540	556	617	602	642	687	726	766	720	746	**757**	1.5%	0.9%
South Africa	497	513	518	528	566	536	510	559	577	572	**570**	-0.1%	0.7%
Other Africa	1388	1464	1535	1539	1584	1704	1744	1827	1733	1833	**1911**	4.6%	2.2%
Total Africa	2654	2771	2920	2927	3058	3235	3306	3478	3374	3519	**3624**	3.2%	4.1%
Australia	864	865	887	930	937	950	937	963	1000	1027	**1026**	-0.4%	1.1%
Bangladesh	83	86	89	89	86	86	77	88	113	118	**116**	-1.7%	0.1%
China	5771	6740	6945	7500	7890	7984	8306	9017	9867	10267	**10756**	3.8%	12.1%
China Hong Kong SAR	269	313	285	305	324	293	334	362	363	347	**354**	2.0%	0.4%
India	2486	2556	2606	2737	2941	3077	3237	3319	3488	3685	**3727**	1.2%	4.2%
Indonesia	1222	1259	1285	1247	1298	1284	1334	1449	1572	1597	**1623**	1.1%	1.8%
Japan	5486	5308	5391	5210	5053	4882	4422	4424	4470	4709	**4531**	-3.8%	5.0%
Malaysia	620	633	627	660	701	672	679	689	718	712	**725**	2.0%	0.7%
New Zealand	148	147	150	152	153	154	147	151	150	148	**151**	2.1%	0.2%
Pakistan	319	324	311	354	357	388	414	411	417	402	**445**	10.3%	0.5%
Philippines	329	336	314	294	301	266	283	285	281	283	**298**	5.5%	0.3%
Singapore	888	951	926	880	951	1013	1077	1190	1242	1239	**1259**	1.1%	1.6%
South Korea	2340	2294	2312	2320	2388	2308	2339	2370	2394	2458	**2460**	'	2.8%
Taiwan	1012	1056	1064	1063	1111	1005	982	1011	946	934	**977**	3.9%	1.0%
Thailand	844	911	943	964	942	944	1024	1043	1119	1191	**1211**	2.0%	1.2%
Vietnam	220	263	258	254	283	300	313	337	366	371	**378**	2.0%	0.4%
Other Asia Pacific	304	309	325	323	342	324	342	352	406	409	**412**	0.8%	0.5%
Total Asia Pacific	22963	24370	24679	25244	26086	25882	26541	27808	28811	29557	**30419**	1.5%	33.8%
Total World	80216	82955	84988	85923	86754	86147	85111	87961	88934	89831	**91331**	1.4%	100.0%
of which: OECD	48834	49713	50078	49888	49680	48085	46057	46609	46040	46545	**45558**	-0.4%	49.2%
Non-OECD	31382	33242	34911	36437	37074	38062	39054	41292	42894	44286	**45772**	3.1%	50.8%
European Union	14888	15002	15125	15122	14802	14710	13977	13827	13455	12946	**12370**	-1.9%	14.5%
Former Soviet Union	3814	3940	3929	3943	3993	4040	3887	3984	4203	4434	**4559**	2.8%	5.1%

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June 2014, .P09.**

الملحق رقم (06): تطور وتوزيع إحتياطي العالمي المؤكد الغاز الطبيعي للفترة (1993-2013)

Natural gas

Proved reserves

	At end 1993 Trillion cubic metres	At end 2003 Trillion cubic metres	At end 2012 Trillion cubic metres	At end 2013 Trillion cubic feet	Trillion cubic metres	Share of total	R/P ratio
US	4.6	5.4	8.7	350.0	9.9	5.0%	13.6
Canada	2.2	1.6	2.0	71.4	2.0	1.1%	13.1
Mexico	2.0	0.4	0.4	12.3	0.3	0.2%	8.1
Total North America	8.8	7.4	11.1	413.7	11.7	6.3%	13.0
Argentina	0.5	0.6	0.3	11.1	0.3	0.2%	8.9
Bolivia	0.1	0.6	0.3	11.2	0.3	0.2%	16.2
Brazil	0.1	0.2	0.5	15.9	0.5	0.2%	21.2
Colombia	0.2	0.1	0.2	5.7	0.2	0.1%	12.8
Peru	0.3	0.2	0.4	15.4	0.4	0.2%	35.7
Trinidad & Tobago	0.2	0.5	0.4	12.4	0.4	0.2%	8.2
Venezuela	3.7	4.2	5.6	196.0	5.6	3.0%	†
Other S. & Cent. America	0.2	0.1	0.1	2.2	0.1	†	24.9
Total S. & Cent. America	5.4	6.8	7.7	270.0	7.7	4.1%	43.5
Azerbaijan	n/a	0.9	0.9	31.0	0.9	0.5%	54.3
Denmark	0.1	0.1	†	1.2	†	†	7.0
Germany	0.2	0.2	0.1	1.7	†	†	5.9
Italy	0.3	0.1	0.1	1.8	0.1	†	7.3
Kazakhstan	n/a	1.3	1.5	53.9	1.5	0.8%	82.5
Netherlands	1.7	1.4	0.9	30.1	0.9	0.5%	12.4
Norway	1.4	2.5	2.1	72.4	2.0	1.1%	18.8
Poland	0.2	0.1	0.1	4.1	0.1	0.1%	27.5
Romania	0.4	0.3	0.1	4.1	0.1	0.1%	10.6
Russian Federation	n/a	30.4	31.0	1103.6	31.3	16.8%	51.7
Turkmenistan	n/a	2.3	17.5	617.3	17.5	9.4%	†
Ukraine	n/a	0.7	0.6	22.7	0.6	0.3%	33.4
United Kingdom	0.6	0.8	0.2	6.6	0.2	0.1%	6.7
Uzbekistan	n/a	1.2	1.1	38.3	1.1	0.6%	19.7
Other Europe & Eurasia	35.6	0.4	0.3	8.8	0.2	0.1%	33.4
Total Europe & Eurasia	40.5	42.7	56.5	1969.5	58.6	30.5%	54.8
Bahrain	0.2	0.1	0.2	6.7	0.2	0.1%	12.1
Iran	20.7	27.8	33.6	1192.9	33.8	18.2%	†
Iraq	3.1	3.2	3.6	126.7	3.6	1.9%	†
Kuwait	1.5	1.6	1.8	63.0	1.8	1.0%	†
Oman	0.2	1.0	0.9	32.5	0.9	0.5%	30.7
Qatar	7.1	25.3	24.9	871.5	24.7	13.3%	†
Saudi Arabia	5.2	6.8	8.2	290.8	8.2	4.4%	79.9
Syria	0.2	0.3	0.3	10.1	0.3	0.2%	63.9
United Arab Emirates	5.8	6.0	6.1	215.1	6.1	3.3%	†
Yemen	0.4	0.5	0.5	16.9	0.5	0.3%	46.3
Other Middle East	†	0.1	0.2	6.1	0.2	0.1%	26.3
Total Middle East	44.4	72.4	80.3	2855.4	80.9	43.2%	†
Algeria	3.7	4.5	4.5	159.1	4.5	2.4%	57.3
Egypt	0.6	1.7	2.0	65.2	1.8	1.0%	32.9
Libya	1.3	1.5	1.5	54.7	1.5	0.8%	†
Nigeria	3.7	5.1	5.1	179.4	5.1	2.7%	†
Other Africa	0.7	1.0	1.2	42.3	1.2	0.7%	88.9
Total Africa	10.0	13.8	14.4	501.7	14.2	7.6%	69.5
Australia	1.0	2.4	3.0	129.9	3.7	2.0%	85.8
Bangladesh	0.3	0.4	0.3	9.7	0.3	0.1%	12.6
Brunei	0.4	0.3	0.3	10.2	0.3	0.2%	23.6
China	1.7	1.3	3.3	115.6	3.3	1.8%	28.0
India	0.7	0.9	1.3	47.8	1.4	0.7%	40.2
Indonesia	1.8	2.8	2.9	102.3	2.9	1.6%	41.6
Malaysia	1.8	2.5	1.1	38.5	1.1	0.6%	15.8
Myanmar	0.3	0.4	0.3	10.0	0.3	0.2%	21.6
Pakistan	0.7	0.8	0.6	22.7	0.6	0.3%	16.7
Papua New Guinea	†	†	0.2	5.5	0.2	0.1%	†
Thailand	0.2	0.4	0.3	10.1	0.3	0.2%	8.8
Vietnam	0.1	0.2	0.6	21.8	0.6	0.3%	63.3
Other Asia Pacific	0.3	0.5	0.3	11.5	0.3	0.2%	17.5
Total Asia Pacific	9.3	13.7	15.3	536.6	15.2	8.2%	31.1
Total World	118.4	155.7	185.3	6557.8	187.7	100.0%	55.1
of which: OECD	14.6	15.3	18.7	676.3	19.2	10.3%	16.0
Non-OECD	103.8	140.4	166.6	5879.5	168.5	89.7%	76.7
European Union	3.7	3.2	1.6	55.6	1.6	0.8%	10.7
Former Soviet Union	35.3	36.8	52.8	1869.5	52.9	28.2%	68.2

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June 2014, .P20.**

الملحق رقم (07): تطور وتوزيع الإنتاج العالمي المؤكد الغاز الطبيعي للفترة (2003-2013)

Production*

Billion cubic metres	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Change 2013 over 2012	2013 share of total
US	540.8	555.4	511.1	534.0	545.6	570.6	584.0	603.8	648.5	681.2	687.6	1.0%	20.8%
Canada	184.7	183.7	187.1	188.4	182.7	176.6	164.0	159.9	159.7	156.0	154.8	-0.8%	4.6%
Mexico	41.7	43.4	52.3	57.3	53.7	53.4	53.4	57.6	58.3	56.9	56.6	-0.2%	1.7%
Total North America	767.2	782.5	750.5	780.7	781.9	800.6	801.4	821.1	866.5	894.2	899.1	0.5%	26.9%
Argentina	41.0	44.9	45.6	46.1	44.8	44.1	41.4	40.1	38.8	37.7	35.5	-5.8%	1.1%
Bolivia	6.4	9.8	11.9	12.9	13.8	14.3	12.3	14.2	16.0	18.3	20.8	14.4%	0.6%
Brazil	10.0	11.0	10.9	11.2	11.2	14.0	11.9	14.6	16.7	18.3	21.3	11.0%	0.6%
Colombia	6.1	6.4	6.7	7.0	7.5	9.1	10.5	11.3	11.0	12.0	12.6	5.8%	0.4%
Peru	0.5	0.9	1.5	1.8	2.7	3.4	3.5	7.2	11.3	11.9	12.2	3.1%	0.4%
Trinidad & Tobago	27.0	30.2	33.0	40.1	42.2	42.0	43.6	44.8	42.9	42.7	42.6	0.5%	1.2%
Venezuela	25.2	28.4	27.4	31.5	36.1	32.8	31.0	27.4	27.6	29.5	28.4	-3.2%	0.8%
Other S. & Cent. America	3.1	3.1	3.4	3.8	3.8	3.7	4.2	3.8	3.1	2.9	2.5	-13.4%	0.1%
Total S. & Cent. America	119.4	134.7	140.5	154.3	162.3	163.2	158.5	163.2	167.4	174.3	176.4	1.0%	5.2%
Azerbaijan	4.6	4.5	5.2	6.1	9.8	14.8	14.8	15.1	14.8	15.6	16.2	3.8%	0.5%
Denmark	8.0	9.4	10.4	10.4	9.2	10.1	8.4	8.2	6.8	5.8	4.8	-15.8%	0.1%
Germany	17.7	19.4	19.8	19.8	14.3	13.0	12.2	10.8	10.0	9.0	8.2	-8.8%	0.2%
Italy	12.7	11.9	11.1	10.1	8.9	8.5	7.3	7.7	7.7	7.9	7.1	-9.9%	0.2%
Kazakhstan	11.1	12.3	12.7	13.0	15.1	16.9	16.4	15.8	17.5	18.4	18.5	0.8%	0.5%
Netherlands	58.1	69.5	62.5	61.6	60.5	66.6	62.7	70.5	64.2	63.9	68.7	7.9%	2.0%
Norway	73.1	79.2	85.8	88.7	90.3	100.1	104.4	107.3	101.3	114.7	108.7	-5.0%	3.2%
Poland	4.0	4.4	4.3	4.3	4.3	4.1	4.1	4.1	4.3	4.3	4.2	-1.4%	0.1%
Romania	13.0	12.8	12.4	11.9	11.5	11.4	11.3	10.9	10.9	10.9	11.0	0.6%	0.3%
Russian Federation	581.6	573.3	580.1	595.2	592.1	601.8	527.7	588.9	607.0	592.3	604.8	2.4%	17.9%
Turkmenistan	52.5	52.8	57.0	69.4	65.4	66.1	36.4	42.4	59.5	62.3	62.2	0.4%	1.8%
Ukraine	17.6	18.4	18.6	18.7	18.7	19.0	19.3	18.5	18.7	18.6	18.3	4.0%	0.5%
United Kingdom	100.9	96.4	88.2	80.0	72.1	69.6	59.7	57.1	46.2	38.9	36.5	-6.9%	1.1%
Uzbekistan	52.0	54.2	54.0	54.5	59.1	62.2	60.0	59.8	57.0	56.8	55.2	-2.8%	1.6%
Other Europe & Eurasia	10.6	11.0	10.7	10.5	10.7	10.2	10.2	10.1	9.5	8.7	7.5	-13.8%	0.2%
Total Europe & Eurasia	1000.5	1006.3	1030.8	1040.9	1042.1	1074.4	964.5	1026.9	1034.2	1038.1	1032.9	0.7%	30.8%
Bahrain	9.6	9.8	10.7	11.3	11.8	12.7	13.8	13.1	13.3	13.7	13.8	15.2%	0.5%
Iran	82.7	96.4	102.3	111.5	125.0	132.4	144.2	152.4	159.9	165.6	166.6	0.6%	4.9%
Iraq	1.6	1.9	1.5	1.5	1.5	1.9	1.2	1.3	0.9	0.7	0.6	-4.4%	
Kuwait	11.0	11.9	12.2	12.5	12.1	12.8	11.5	11.7	13.5	15.5	15.6	0.7%	0.5%
Oman	16.5	18.5	19.8	23.7	24.0	24.1	24.8	27.1	28.5	30.0	30.9	3.3%	0.9%
Qatar	21.4	28.2	45.8	50.7	62.2	77.0	89.3	116.7	146.3	150.8	158.5	5.4%	4.7%
Saudi Arabia	69.1	65.7	71.2	73.5	74.4	80.4	78.5	87.7	92.3	99.3	102.0	4.0%	3.0%
Syria	6.2	6.4	5.5	5.6	5.6	5.3	5.6	8.0	7.1	5.3	4.5	-15.3%	0.1%
United Arab Emirates	44.8	46.3	47.8	48.0	50.3	50.2	48.8	51.3	52.3	54.3	56.0	3.3%	1.7%
Yemen	–	–	–	–	–	–	0.8	0.2	0.4	7.6	10.2	35.5%	0.3%
Other Middle East	0.3	1.5	1.9	3.6	3.9	3.6	3.9	3.4	4.4	2.6	6.5	148.5%	0.2%
Total Middle East	264.1	296.8	318.7	341.9	370.9	405.3	429.3	478.9	524.8	549.5	588.2	4.6%	16.8%
Algeria	82.8	82.0	88.2	84.5	84.8	85.8	79.6	80.4	82.7	81.5	78.6	-3.3%	2.3%
Egypt	30.1	33.0	42.5	54.7	55.7	59.0	62.7	61.3	61.4	60.9	56.1	-7.7%	1.7%
Libya	5.5	8.1	11.3	13.2	15.3	15.9	15.9	16.8	7.9	12.2	12.0	-1.5%	0.4%
Nigeria	22.6	24.4	25.1	29.6	36.9	36.2	26.0	27.3	40.6	43.3	36.1	-16.4%	1.1%
Other Africa	7.2	8.9	9.9	10.4	12.3	15.8	16.3	18.4	18.6	18.5	21.8	17.2%	0.6%
Total Africa	148.2	156.4	177.0	192.4	205.0	212.8	200.4	214.3	211.2	216.3	204.3	-5.3%	6.0%
Australia	33.2	35.3	37.1	38.9	40.0	38.3	42.3	45.2	44.9	43.4	42.5	-0.8%	1.3%
Bangladesh	12.3	12.8	13.8	15.1	15.9	17.0	18.5	19.9	20.1	21.1	21.9	4.2%	0.6%
Brunei	12.4	12.2	12.0	12.6	12.3	12.2	11.4	12.3	12.8	12.6	12.2	-2.6%	0.4%
China	35.0	41.5	49.3	58.6	69.2	80.3	85.3	94.8	102.7	107.2	117.1	9.5%	3.5%
India	29.5	29.2	29.6	29.3	30.1	30.5	39.2	50.8	46.1	40.3	33.7	-16.3%	1.0%
Indonesia	75.2	70.3	71.2	70.3	67.6	69.7	71.9	82.0	75.9	71.1	70.9	-0.7%	2.1%
Malaysia	51.8	53.9	61.1	63.3	64.6	64.7	63.4	65.3	65.3	66.5	69.1	4.2%	2.0%
Myanmar	9.6	10.2	12.2	12.6	13.5	12.4	11.6	12.4	12.8	12.7	13.1	3.1%	0.4%
Pakistan	30.4	34.5	35.5	36.1	36.8	37.5	38.4	39.6	39.2	41.3	38.8	-6.2%	1.1%
Thailand	21.5	22.4	23.7	24.3	26.0	29.8	30.9	36.3	37.0	41.4	41.8	1.2%	1.2%
Vietnam	2.4	4.2	6.4	7.0	7.1	7.5	8.0	9.4	8.5	9.4	9.8	4.5%	0.3%
Other Asia Pacific	10.8	10.0	11.0	14.6	17.4	18.3	18.6	18.3	18.4	18.3	18.7	3.3%	0.6%
Total Asia Pacific	322.0	336.4	363.0	382.6	402.5	417.1	439.6	486.4	483.5	494.9	489.8	1.1%	14.6%
Total World	**2621.2**	**2702.8**	**2779.8**	**2861.8**	**2962.7**	**3068.5**	**2961.8**	**3190.8**	**3287.7**	**3367.3**	**3369.8**	**1.1%**	**100.0%**
of which: OECD	1093.9	1092.8	1084.3	1097.4	1101.2	1131.0	1126.7	1151.9	1170.0	1199.3	1200.0	0.4%	35.8%
Non-OECD	1527.4	1610.0	1694.2	1764.4	1861.5	1937.5	1835.2	2038.9	2117.7	2144.0	2169.8	1.5%	64.2%
European Union	225.8	229.5	214.1	203.0	189.2	192.1	174.7	178.0	157.0	147.9	146.8	-0.5%	4.3%
Former Soviet Union	709.7	715.8	727.9	748.2	760.5	781.0	674.8	740.7	774.8	764.3	775.5	1.9%	23.0%

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June 2014, .P22.**

الملحق رقم (08): تطور وتوزيع الإستهلاك العالمي المؤكد الغاز الطبيعي للفترة (2003-2013)

Consumption*

Billion cubic metres	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Change 2012 over 2013	2013 share of total
US	620.8	634.4	622.4	614.4	654.2	650.1	648.7	682.1	680.1	722.0	727.2	2.4%	22.2%
Canada	97.7	95.1	97.8	96.9	96.2	96.1	94.9	99.0	100.9	100.3	102.5	3.5%	3.1%
Mexico	51.4	54.3	61.0	66.6	69.5	69.3	72.5	72.5	76.6	78.6	82.7	4.2%	2.5%
Total North America	770.0	783.8	781.2	778.0	819.9	815.5	816.1	849.6	870.8	900.9	912.5	2.7%	27.8%
Argentina	34.6	37.9	40.4	41.8	43.9	44.4	43.2	43.3	45.7	47.3	48.0	1.7%	1.4%
Brazil	19.8	19.8	19.6	20.8	21.2	24.9	20.1	26.8	28.7	31.7	37.8	19.2%	1.1%
Chile	6.0	6.7	8.4	7.8	4.6	2.7	3.1	5.3	5.4	5.4	4.3	-19.4%	0.1%
Colombia	6.0	6.3	6.7	7.0	7.4	7.6	8.7	9.1	8.8	9.8	10.7	9.1%	0.3%
Ecuador	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.4	0.5	0.6	0.5	0.7	0.6	-8.7%	e
Peru	0.5	0.9	1.5	1.8	2.7	3.4	3.5	5.4	6.1	6.8	6.6	-2.7%	0.2%
Trinidad & Tobago	13.4	14.8	16.3	21.2	21.9	21.3	22.2	23.2	23.1	22.2	22.4	1.1%	0.7%
Venezuela	26.2	28.4	27.4	31.5	30.2	34.3	32.3	29.0	29.7	31.4	30.5	-3.0%	0.9%
Other S. & Cent. America	3.1	3.0	3.3	3.9	4.6	4.7	5.0	5.4	5.8	7.1	7.8	11.4%	0.2%
Total S. & Cent. America	109.8	119.0	123.9	136.0	140.8	143.7	138.6	148.0	151.9	162.3	168.6	4.2%	5.0%
Austria	9.4	9.5	10.0	9.4	8.9	9.5	9.3	10.1	9.5	9.0	8.5	-5.9%	0.3%
Azerbaijan	7.7	8.3	8.6	9.1	8.0	8.2	7.8	7.4	8.1	8.5	8.6	1.5%	0.3%
Belarus	15.8	17.9	18.4	19.0	18.8	19.2	18.1	19.7	18.3	18.3	18.3	0.3%	0.5%
Belgium	16.0	16.2	16.4	16.7	16.6	16.5	16.8	18.8	16.6	16.9	16.8	-0.4%	0.5%
Bulgaria	2.8	2.8	3.1	3.2	3.2	3.2	3.3	2.8	2.9	2.7	2.6	-3.1%	0.1%
Czech Republic	8.7	9.1	9.5	9.3	8.7	8.7	8.2	9.3	8.4	8.2	8.4	3.2%	0.3%
Denmark	5.2	5.2	5.0	5.1	4.6	4.6	4.4	5.0	4.2	3.9	3.7	-4.1%	0.1%
Finland	4.5	4.3	4.0	4.2	3.9	4.0	3.6	3.9	3.6	3.1	2.8	-6.7%	0.1%
France	43.2	45.1	44.8	43.7	42.4	43.8	41.8	46.9	40.5	42.2	42.8	1.7%	1.2%
Germany	85.5	85.9	86.2	87.2	82.9	81.2	78.0	83.3	74.5	78.4	83.6	7.0%	2.5%
Greece	3.4	3.7	3.7	3.1	3.7	3.9	3.3	3.8	4.4	4.1	3.6	-11.5%	0.1%
Hungary	13.2	13.1	12.2	10.8	10.1	14.0	12.7	12.8	10.3	10.2	8.6	-16.2%	0.3%
Republic of Ireland	4.1	4.1	3.9	4.4	4.8	5.0	4.7	5.2	4.8	4.5	4.5	-0.1%	0.1%
Italy	71.2	73.9	79.1	77.4	77.8	77.8	71.5	76.2	71.4	68.7	64.2	-6.5%	1.9%
Kazakhstan	8.8	9.7	8.5	9.0	9.3	9.9	9.6	9.0	9.8	10.4	11.4	9.6%	0.3%
Lithuania	3.1	3.1	3.3	3.2	3.6	3.7	2.7	3.1	3.4	3.3	2.7	-18.3%	0.1%
Netherlands	40.0	40.9	39.3	38.1	37.0	38.6	38.9	43.8	38.1	38.4	37.1	2.0%	1.1%
Norway	4.3	4.6	4.5	4.4	4.3	4.3	4.1	4.1	4.3	4.4	4.4	1.4%	0.1%
Poland	12.5	13.2	13.6	13.7	13.8	14.9	14.4	15.5	15.7	16.6	16.7	1.1%	0.5%
Portugal	3.0	3.7	4.2	4.1	4.3	4.7	4.7	5.1	5.2	4.5	4.1	-9.6%	0.1%
Romania	18.3	17.5	17.6	16.1	16.1	15.9	13.3	13.6	13.9	13.5	12.5	-7.5%	0.4%
Russian Federation	378.5	388.3	394.1	410.0	422.0	416.0	388.7	414.2	424.6	410.3	413.5	0.4%	12.3%
Slovakia	6.3	6.1	6.6	6.0	5.7	5.7	4.9	5.6	5.2	4.9	5.4	11.5%	0.2%
Spain	23.6	27.4	32.4	33.7	35.1	38.6	34.8	34.6	32.2	31.3	29.0	-7.2%	0.9%
Sweden	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	0.9	1.1	1.6	1.3	1.1	1.1	-1.8%	e
Switzerland	2.9	3.0	3.1	3.0	2.9	3.1	3.0	3.3	3.0	3.3	3.6	12.4%	0.1%
Turkey	20.9	22.1	26.9	30.5	36.1	37.5	35.7	39.0	44.7	46.3	45.6	1.1%	1.4%
Turkmenistan	14.2	15.0	16.1	18.4	21.3	20.5	19.9	22.6	23.4	26.4	23.3	-15.5%	0.7%
Ukraine	69.0	69.5	69.0	67.0	63.2	60.0	46.8	52.2	53.7	49.5	48.0	-3.0%	1.3%
United Kingdom	95.3	97.4	94.9	90.0	91.0	80.4	87.0	94.2	78.1	73.7	73.1	-0.6%	2.2%
Uzbekistan	45.8	48.4	49.7	47.9	46.9	48.7	43.5	48.5	49.1	46.9	45.2	-3.3%	1.3%
Other Europe & Eurasia	15.3	16.9	17.1	17.8	18.2	17.6	14.7	16.0	16.0	16.1	14.9	-6.3%	0.4%
Total Europe & Eurasia	1063.8	1077.8	1098.2	1117.4	1129.0	1135.5	1048.7	1127.4	1099.3	1082.8	1064.7	-1.4%	31.7%
Iran	85.0	98.7	102.8	113.0	125.5	134.8	143.2	152.9	162.4	161.5	162.2	0.7%	4.8%
Israel	e	1.2	1.7	2.3	2.8	4.1	4.5	5.3	5.0	2.6	6.9	168.7%	0.2%
Kuwait	11.0	11.9	12.2	12.5	12.1	12.8	12.4	14.5	17.0	18.2	17.8	-1.9%	0.5%
Qatar	12.2	15.0	18.7	19.8	19.3	19.3	20.0	20.4	23.1	23.5	25.5	10.3%	0.8%
Saudi Arabia	80.1	85.7	71.2	73.5	74.4	80.4	78.5	87.7	92.3	89.3	93.0	4.0%	3.1%
United Arab Emirates	37.9	40.2	42.1	43.4	49.2	53.5	58.1	60.8	62.5	65.6	68.3	4.5%	2.0%
Other Middle East	25.0	26.5	28.4	31.5	32.4	36.5	38.9	44.2	48.6	42.3	44.3	5.1%	1.3%
Total Middle East	221.1	259.3	277.0	294.5	315.7	347.4	365.5	385.8	402.8	412.9	426.3	4.0%	12.8%
Algeria	21.4	22.0	23.2	23.7	24.3	25.4	27.2	26.3	27.8	31.0	32.3	4.3%	1.0%
Egypt	28.7	31.7	31.8	36.5	38.4	40.8	42.5	45.1	49.0	52.6	51.4	-2.0%	1.5%
South Africa	1.0	2.1	3.1	3.5	3.5	3.7	3.4	3.9	3.9	4.0	3.9	-1.0%	0.1%
Other Africa	22.7	25.4	27.7	28.6	30.1	31.4	28.9	32.6	33.4	36.4	35.7	1.3%	1.1%
Total Africa	74.8	81.2	85.8	92.3	96.2	101.3	102.1	107.9	114.0	123.0	123.2	0.6%	3.7%
Australia	22.4	22.8	22.2	24.4	26.6	25.5	25.2	25.4	25.2	18.6	17.9	-3.5%	0.5%
Bangladesh	12.3	12.8	13.8	15.1	15.9	17.0	18.5	19.8	20.1	21.1	21.9	4.2%	0.7%
China	33.8	39.7	46.8	58.1	70.5	81.3	89.5	105.9	130.5	146.3	161.6	10.5%	4.8%
China Hong Kong SAR	1.8	2.7	2.7	2.9	2.7	3.2	3.1	3.8	3.1	2.8	2.6	-6.5%	0.1%
India	29.5	31.9	35.7	37.3	40.1	41.3	51.9	53.0	61.4	58.8	51.4	-12.7%	1.5%
Indonesia	26.0	27.2	29.2	29.2	31.3	33.3	37.4	40.3	37.3	35.8	36.4	1.6%	1.1%
Japan	79.8	77.0	78.6	83.7	90.2	93.7	87.4	94.5	105.5	116.9	116.9	0.2%	3.5%
Malaysia	27.3	24.7	31.4	33.7	33.4	33.8	33.0	35.1	31.8	34.7	34.0	-1.8%	1.0%
New Zealand	4.3	3.9	3.6	3.7	4.0	3.8	4.0	4.3	3.9	4.2	4.4	5.8%	0.1%
Pakistan	30.4	34.5	35.5	36.1	36.8	37.5	38.4	39.6	39.2	41.2	38.6	-6.2%	1.1%
Philippines	2.5	2.4	3.2	3.0	3.6	3.7	3.8	3.5	3.9	3.7	3.4	-8.2%	0.1%
Singapore	4.0	5.0	6.8	7.1	8.6	8.2	8.1	8.4	8.8	9.4	10.5	12.3%	0.3%
South Korea	34.2	36.4	36.4	38.0	34.7	35.7	38.9	43.0	46.3	50.2	52.5	4.8%	1.6%
Taiwan	7.7	8.3	9.4	10.1	10.7	11.6	11.4	14.1	15.5	16.3	16.3	0.6%	0.5%
Thailand	28.6	29.9	32.5	33.3	35.4	37.4	39.2	45.1	49.6	51.2	53.2	2.7%	1.6%
Vietnam	2.4	4.2	6.4	7.0	7.1	7.5	8.0	9.4	8.5	9.4	9.8	4.6%	0.3%
Other Asia Pacific	4.2	4.5	5.2	5.5	5.9	6.7	6.2	6.8	6.2	6.6	6.7	1.7%	0.2%
Total Asia Pacific	350.3	365.7	387.3	424.2	457.6	480.3	497.0	542.2	570.9	607.1	609.2	2.2%	19.0%
Total World	2589.8	2686.7	2764.2	2859.8	2959.4	3027.7	2957.4	3160.8	3209.8	3310.8	3347.6	1.4%	100.0%
of which: OECD	1394.8	1417.1	1430.0	1430.9	1478.5	1501.2	1459.9	1557.8	1528.9	1573.9	1598.5	1.8%	47.8%
Non-OECD	1201.8	1269.8	1334.3	1428.7	1479.8	1526.5	1497.5	1629.0	1680.0	1736.8	1751.1	1.1%	52.2%
European Union	476.7	489.7	497.1	490.1	486.3	496.3	465.4	502.2	451.0	444.1	436.1	-1.1%	13.1%
Former Soviet Union	581.7	593.8	598.8	592.3	601.7	596.0	542.6	581.5	598.9	588.4	575.5	-1.9%	17.1%

***La Source**: BP statistical Review of World Energy, June 2014, .P23.*

الملحق رقم (09): توزيع إحتياطي العالمي المؤكد للفحم حسب النوع نهاية 2013

Coal

Proved reserves at end 2013

Million tonnes	Anthracite and bituminous	Sub-bituminous and lignite	Total	Share of total	R/P ratio
US	108501	128794	237295	26.6%	200
Canada	3474	3108	6582	0.7%	96
Mexico	860	351	1211	0.1%	73
Total North America	112835	132253	245088	27.5%	200
Brazil	-	6630	6630	0.7%	*
Colombia	6746	-	6746	0.8%	79
Venezuela	479	-	479	0.1%	206
Other S. & Cent. America	57	729	786	0.1%	278
Total S. & Cent. America	7282	7359	14641	1.6%	140
Bulgaria	2	2364	2366	0.3%	63
Czech Republic	181	871	1052	0.1%	21
Germany	48	40600	40648	4.6%	213
Greece	-	3020	3020	0.3%	56
Hungary	13	1647	1660	0.2%	174
Kazakhstan	21600	12100	33600	3.8%	223
Poland	4178	1287	5465	0.6%	38
Romania	10	281	291	*	12
Russian Federation	49088	107922	157010	17.6%	452
Spain	200	330	530	0.1%	120
Turkey	322	6590	6912	1.0%	141
Ukraine	15351	16822	32173	3.6%	384
United Kingdom	228	-	228	*	18
Other Europe & Eurasia	1436	20757	22193	2.5%	236
Total Europe & Eurasia	93657	217981	310538	34.8%	254
South Africa	30156	-	30156	3.4%	117
Zimbabwe	502	-	502	0.1%	316
Other Africa	942	214	1156	0.1%	466
Middle East	1122	-	1122	0.1%	*
Total Middle East & Africa	32722	214	32936	3.7%	120
Australia	37100	39300	76400	8.6%	160
China	62200	52300	114500	12.8%	31
India	56100	4500	60600	6.8%	100
Indonesia	-	28017	28017	3.1%	67
Japan	337	10	347	*	280
New Zealand	33	538	571	0.1%	126
North Korea	300	300	600	0.1%	15
Pakistan	-	2070	2070	0.2%	*
South Korea	-	126	126	*	69
Thailand	-	1239	1239	0.1%	69
Vietnam	150	-	150	*	4
Other Asia Pacific	1863	2126	3708	0.4%	117
Total Asia Pacific	158783	130026	288328	32.3%	54
Total World	409199	486032	891531	100.0%	113
of which: OECD	156494	228321	384815	43.2%	191
Non-OECD	347705	258011	506716	56.8%	86
European Union	4983	51139	56062	6.3%	133
Former Soviet Union	88735	141303	230034	25.8%	336

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June 2014, .P30.**

الملحق رقم (10): تطور وتوزيع الإنتاج العالمي المؤكد للفحم للفترة (2003-2013)

Production*

Million tonnes oil equivalent	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Change 2013 over 2012	2013 share of total
US	563.8	572.4	580.2	596.1	587.7	596.7	540.8	561.2	508.1	517.8	**500.5**	-3.1%	12.9%
Canada	31.8	33.9	36.3	34.8	35.7	35.6	33.1	35.4	35.5	35.5	**36.8**	3.8%	0.9%
Mexico	4.4	5.9	6.1	6.8	7.3	6.9	6.1	7.3	8.4	7.8	**8.3**	6.0%	0.2%
Total North America	599.8	612.2	621.6	636.7	630.7	639.2	580.0	604.0	600.9	561.3	**545.6**	-2.8%	14.1%
Brazil	1.6	2.0	2.4	2.2	2.3	2.5	1.9	2.0	2.1	2.5	**2.8**	11.7%	0.1%
Colombia	32.5	34.9	38.4	42.6	46.4	47.6	47.3	48.3	56.8	57.9	**55.6**	-3.7%	1.4%
Venezuela	5.1	5.9	6.3	5.7	4.6	3.6	2.4	2.0	1.5	2.3	**1.7**	-28.2%	‡
Other S. & Cent. America	0.5	0.2	0.3	0.6	0.3	0.4	0.5	0.4	0.4	0.6	**1.9**	233.0%	‡
Total S. & Cent. America	39.9	43.0	46.3	51.2	52.6	54.3	52.2	52.7	58.8	63.3	**62.0**	-1.7%	1.6%
Bulgaria	4.6	4.4	4.1	4.2	4.7	4.8	4.5	4.9	6.1	5.5	**4.7**	-14.2%	0.1%
Czech Republic	24.2	23.6	23.6	23.8	23.6	22.8	21.0	20.8	21.6	20.7	**18.0**	-13.2%	0.5%
France	1.3	0.4	0.2	0.2	0.2	0.1	‡	0.1	0.1	‡	**‡**	0.3%	‡
Germany	54.1	54.7	53.2	50.3	51.5	47.7	44.4	43.7	44.6	46.7	**43.0**	-5.5%	1.1%
Greece	8.8	9.0	8.9	8.3	8.5	8.5	8.4	7.3	7.6	8.1	**6.9**	-14.4%	0.2%
Hungary	2.8	2.4	2.0	2.1	2.0	1.9	1.9	1.9	2.0	1.9	**2.0**	3.0%	0.1%
Kazakhstan	43.3	44.4	44.2	48.1	50.0	56.8	51.5	54.0	56.2	58.0	**58.4**	0.7%	1.5%
Poland	71.4	70.6	68.7	67.0	62.3	60.5	56.4	55.5	56.6	58.8	**57.6**	-1.9%	1.5%
Romania	7.0	6.7	6.6	6.5	6.7	6.7	6.4	6.8	6.7	6.4	**4.6**	-28.0%	0.1%
Russian Federation	127.1	131.7	139.2	148.1	148.0	163.4	142.1	151.1	158.5	168.7	**165.1**	-1.9%	4.3%
Spain	6.8	6.7	6.4	6.1	5.7	4.1	3.8	3.4	2.5	2.4	**1.6**	-32.8%	‡
Turkey	10.4	10.1	12.6	13.7	16.0	16.8	17.1	16.8	16.3	16.3	**12.2**	-13.6%	0.3%
Ukraine	41.6	42.2	41.0	41.7	39.8	41.3	38.4	39.8	44.0	45.9	**45.9**	0.2%	1.2%
United Kingdom	17.2	15.3	12.5	11.3	10.3	11.0	10.9	11.2	11.3	10.4	**7.8**	-24.6%	0.2%
Other Europe & Eurasia	19.0	18.5	17.7	18.5	20.6	21.0	20.3	20.0	21.3	20.5	**21.3**	4.3%	0.5%
Total Europe & Eurasia	433.5	440.5	440.7	448.0	450.2	467.5	426.9	435.3	455.4	483.0	**458.2**	-3.8%	11.8%
Total Middle East	0.7	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	0.7	0.8	0.6	0.7	**0.7**	0.3%	‡
South Africa	134.1	137.2	137.7	138.0	139.6	142.4	141.2	145.0	141.8	145.6	**144.7**	-0.3%	3.7%
Zimbabwe	1.8	2.4	2.2	1.4	1.3	1.0	1.1	1.7	1.7	1.0	**1.0**	0.3%	‡
Other Africa	1.6	1.3	1.2	1.3	1.0	1.0	0.9	1.2	1.1	1.5	**1.5**	0.6%	‡
Total Africa	137.5	140.9	141.1	140.6	141.9	144.4	143.2	147.8	144.6	148.1	**147.2**	-0.3%	3.8%
Australia	189.4	196.8	205.7	210.8	217.5	224.9	222.9	229.9	232.5	251.4	**268.1**	7.3%	6.9%
China	917.4	1061.3	1174.8	1284.3	1348.8	1401.0	1486.5	1617.5	1758.0	1822.5	**1840.0**	1.2%	47.4%
India	144.4	152.7	162.1	170.2	181.0	186.6	210.8	217.5	215.7	220.1	**228.8**	0.1%	5.9%
Indonesia	70.3	81.4	93.9	110.2	123.4	147.8	157.8	169.2	217.3	237.4	**258.9**	9.4%	6.7%
Japan	0.7	0.7	0.6	0.7	0.8	0.7	0.7	0.5	0.7	0.7	**0.7**	-8.6%	‡
New Zealand	3.3	3.3	3.3	3.6	3.0	3.0	2.8	3.3	3.1	3.0	**2.8**	-6.6%	0.1%
Pakistan	1.5	1.5	1.6	1.7	1.6	1.8	1.8	1.8	1.8	1.5	**1.5**	1.9%	‡
South Korea	1.5	1.4	1.3	1.3	1.3	1.2	1.1	0.8	0.9	0.9	**0.8**	-13.1%	‡
Thailand	5.3	5.6	5.8	5.3	5.1	5.1	4.9	5.1	5.0	5.1	**5.0**	-0.2%	0.1%
Vietnam	10.6	14.7	18.3	21.6	22.4	23.0	25.2	24.6	24.9	23.5	**23.1**	-1.4%	0.6%
Other Asia Pacific	20.3	22.1	24.9	26.3	24.0	25.6	26.6	26.9	45.6	44.9	**45.0**	0.2%	1.2%
Total Asia Pacific	1364.9	1549.5	1682.2	1824.3	1938.0	2029.6	2153.0	2297.2	2505.4	2620.0	**2675.7**	2.4%	68.9%
Total World	2572.3	2781.9	2942.9	3101.7	3212.9	3335.2	3256.8	3547.8	3767.6	3952.2	**3891.4**	-0.8%	100.0%
of which: OECD	969.6	1013.9	1038.8	1043.4	1041.5	1060.0	988.4	1005.1	1007.5	987.3	**977.8**	-0.7%	25.2%
Non-OECD	1602.7	1767.9	1916.3	2058.3	2171.6	2275.2	2267.6	2542.7	2760.3	2974.9	**2913.7**	-1.3%	74.8%
European Union	203.6	198.5	196.9	184.4	180.8	173.1	162.5	159.8	164.6	165.4	**151.9**	-7.8%	3.9%
Former Soviet Union	218.8	222.2	228.5	238.9	242.5	256.2	236.5	260.0	264.1	278.7	**275.3**	-0.9%	7.1%

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June 2014, .P32.**

الملحق رقم (11): تطور وتوزيع الإستهلاك العالمي المؤكد للفحم للفترة (2003-2013)

Consumption*

Million tonnes oil equivalent	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Change 2013 over 2012	2013 share of total
US	562.5	566.1	574.2	565.7	573.3	564.2	496.2	525.0	495.4	436.7	**455.7**	4.6%	11.9%
Canada	31.7	29.6	30.9	29.9	31.3	29.6	24.4	26.0	21.6	20.5	**20.9**	2.0%	0.5%
Mexico	8.1	9.2	11.0	11.7	12.2	10.1	8.7	12.1	14.3	13.3	**12.4**	-6.1%	0.3%
Total North America	602.3	605.1	616.0	607.3	616.7	603.8	529.3	563.1	531.4	470.5	**488.4**	3.8%	12.8%
Argentina	0.7	0.8	0.9	0.3	0.4	1.1	1.2	1.0	0.9	0.7	**0.7**	0.0%	‡
Brazil	11.1	12.0	11.9	11.8	12.6	12.7	10.8	13.3	13.9	14.0	**13.7**	-1.8%	0.4%
Chile	2.3	2.6	2.6	3.2	3.6	4.1	3.7	4.2	5.3	6.2	**7.4**	18.6%	0.2%
Colombia	2.4	2.0	2.7	2.4	2.4	2.8	3.5	4.0	4.2	3.7	**4.3**	16.6%	0.1%
Ecuador	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**–**	–	–
Peru	0.7	0.7	0.8	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	**0.8**	5.2%	‡
Trinidad & Tobago	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**–**	–	–
Venezuela	‡	–	‡	‡	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	**0.2**	1.0%	‡
Other S. & Cent. America	2.0	1.8	1.8	1.8	1.9	2.0	1.9	2.0	2.0	2.0	**2.1**	1.9%	0.1%
Total S. & Cent. America	19.2	20.0	20.6	20.2	22.0	23.6	22.6	25.4	27.4	27.6	**29.2**	6.0%	0.8%
Austria	4.0	4.0	4.0	4.1	3.9	3.7	2.8	3.4	3.5	3.2	**3.6**	11.0%	0.1%
Azerbaijan	‡	‡	‡	‡	‡	‡	‡	‡	‡	‡	**‡**	0.3%	‡
Belarus	0.1	0.1	0.1	0.1	‡	‡	‡	‡	0.1	0.1	**0.1**	0.3%	‡
Belgium	5.9	5.8	5.1	4.9	4.3	4.4	3.0	3.7	3.4	3.0	**2.9**	-0.9%	0.1%
Bulgaria	7.3	7.2	6.9	7.0	7.9	7.6	6.4	6.9	8.1	6.9	**5.9**	-14.6%	0.2%
Czech Republic	20.8	21.0	20.2	21.0	21.4	19.7	17.6	18.5	18.4	17.3	**16.5**	-4.3%	0.4%
Denmark	5.7	4.6	3.7	5.6	4.7	4.1	4.0	3.8	3.2	2.5	**3.2**	28.8%	0.1%
Finland	5.8	5.4	3.3	5.1	4.8	3.4	3.5	4.6	3.7	3.0	**3.7**	23.5%	0.1%
France	14.4	13.9	14.3	13.2	13.6	12.9	11.2	12.1	10.2	11.5	**12.2**	7.0%	0.3%
Germany	87.2	85.4	82.1	82.5	85.7	80.1	71.7	76.6	76.0	80.1	**81.5**	1.8%	2.1%
Greece	8.9	9.1	8.9	8.4	8.8	8.3	8.4	7.9	7.9	8.1	**7.1**	-12.2%	0.2%
Hungary	3.7	3.4	3.0	3.1	3.1	3.1	2.6	2.7	2.8	2.7	**2.7**	-1.1%	0.1%
Republic of Ireland	1.7	1.8	1.9	1.8	1.8	1.4	1.2	1.2	1.3	1.5	**1.3**	-10.5%	‡
Italy	14.9	16.6	16.5	16.7	16.8	16.3	12.8	14.2	15.9	16.3	**14.6**	-10.2%	0.4%
Kazakhstan	25.2	25.5	27.2	29.8	31.7	30.4	30.6	31.6	34.0	36.6	**36.1**	-1.0%	0.9%
Lithuania	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	**0.2**	2.4%	‡
Netherlands	8.7	8.6	8.2	7.9	8.5	8.1	7.5	7.6	7.5	8.2	**8.3**	1.9%	0.2%
Norway	0.7	0.8	0.7	0.6	0.7	0.7	0.5	0.6	0.7	0.7	**0.7**	‡	‡
Poland	57.7	57.3	55.7	58.0	57.9	56.0	51.9	55.4	56.1	54.3	**56.1**	3.6%	1.5%
Portugal	3.8	3.7	3.8	3.8	3.3	2.5	2.9	1.7	2.2	2.9	**2.7**	-8.4%	0.1%
Romania	7.8	7.4	7.6	8.5	7.4	7.4	6.6	6.1	7.3	6.9	**5.6**	-18.8%	0.1%
Russian Federation	104.0	99.5	94.2	96.7	93.4	100.4	91.9	90.2	93.7	96.1	**92.5**	-4.4%	2.4%
Slovakia	4.2	4.1	3.9	3.8	3.8	3.7	3.5	3.4	3.3	3.2	**3.1**	-2.1%	0.1%
Spain	20.1	20.9	20.6	18.4	19.7	14.0	10.6	7.9	12.3	15.1	**10.3**	-31.5%	0.3%
Sweden	2.2	2.3	2.2	2.3	2.2	2.0	1.6	2.3	2.0	1.5	**1.7**	13.2%	‡
Switzerland	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	**0.1**	3.0%	‡
Turkey	20.7	21.8	21.8	25.9	28.9	29.2	30.4	30.9	33.1	35.7	**33.0**	-7.5%	0.9%
Turkmenistan	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**–**	–	–
Ukraine	40.3	39.1	37.4	39.7	39.7	41.8	35.9	38.3	41.5	42.7	**42.6**	‡	1.1%
United Kingdom	38.1	36.6	37.4	40.9	38.4	35.6	29.9	31.5	31.5	39.1	**36.5**	-6.3%	1.0%
Uzbekistan	0.7	1.3	1.3	1.7	1.4	1.4	1.1	1.1	1.1	1.3	**1.2**	0.3%	‡
Other Europe & Eurasia	23.1	23.8	22.2	19.2	20.6	21.0	19.7	21.1	23.2	21.6	**21.6**	1.6%	0.6%
Total Europe & Eurasia	508.1	502.2	514.6	532.0	534.6	522.6	472.2	489.9	504.1	524.3	**508.7**	-2.7%	13.2%
Iran	1.1	1.2	1.3	1.2	1.3	0.9	1.0	0.9	0.8	0.7	**0.7**	-1.7%	‡
Israel	7.9	8.0	7.9	7.8	8.0	7.9	7.7	7.7	7.9	8.8	**7.3**	-16.1%	0.2%
Kuwait	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**–**	–	–
Qatar	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**–**	–	–
Saudi Arabia	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**–**	–	–
United Arab Emirates	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**–**	–	–
Other Middle East	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	**0.2**	-3.4%	‡
Total Middle East	9.1	9.3	9.3	9.2	9.5	9.0	8.9	8.8	8.9	9.7	**8.2**	-14.8%	0.2%
Algeria	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.2	–	–	–	**–**	–	–
Egypt	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.3	1.2	1.5	1.4	1.4	**1.5**	2.1%	‡
South Africa	81.4	85.2	84.4	85.4	90.1	90.9	90.9	91.5	88.4	90.5	**88.2**	‡	2.3%
Other Africa	6.4	7.1	7.3	6.8	6.2	6.2	5.3	6.4	6.5	6.0	**5.9**	-0.6%	0.2%
Total Africa	89.5	94.2	93.5	94.1	98.2	105.0	98.6	99.4	96.3	98.9	**95.6**	‡	2.5%
Australia	49.4	50.8	52.5	56.0	54.6	55.4	52.5	50.7	50.3	47.3	**45.0**	-4.7%	1.2%
Bangladesh	0.4	0.4	0.4	0.6	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0	**1.0**	5.8%	‡
China	868.2	1019.9	1128.3	1260.4	1320.3	1369.2	1470.7	1609.7	1760.8	1866.4	**1925.2**	4.0%	50.3%
China Hong Kong SAR	6.8	6.2	6.9	6.9	7.5	6.9	7.2	6.2	7.4	7.2	**7.8**	6.9%	0.2%
India	156.8	172.2	184.4	196.4	210.3	230.4	250.2	260.2	270.1	302.2	**324.2**	7.6%	8.5%
Indonesia	24.2	22.2	25.4	30.1	37.8	30.1	34.6	41.2	48.9	50.4	**54.4**	8.2%	1.4%
Japan	112.2	120.8	121.3	119.1	125.3	128.7	106.8	123.7	117.7	124.4	**128.6**	3.6%	3.4%
Malaysia	5.3	6.6	6.9	7.3	8.8	9.8	10.6	14.8	14.8	15.9	**17.0**	7.1%	0.4%
New Zealand	2.0	2.1	2.3	2.2	1.7	2.1	1.6	1.4	1.4	1.7	**1.5**	-13.0%	‡
Pakistan	2.9	3.8	4.1	4.2	5.1	5.3	4.7	4.5	4.3	4.3	**4.4**	3.4%	0.1%
Philippines	4.7	5.0	5.7	5.5	5.9	7.0	6.7	7.7	8.3	9.4	**10.5**	12.4%	0.3%
Singapore	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**–**	–	–
South Korea	51.1	53.1	54.8	54.8	59.7	65.1	68.6	75.9	83.6	81.0	**81.9**	1.4%	2.1%
Taiwan	35.1	36.6	38.1	39.6	41.8	40.2	36.7	40.3	41.5	41.1	**41.0**	‡	1.1%
Thailand	9.4	10.4	11.2	12.4	14.2	15.3	15.4	15.8	16.0	16.8	**16.0**	-4.7%	0.4%
Vietnam	5.5	6.2	8.0	9.5	10.1	10.0	14.0	13.9	15.0	14.9	**15.9**	6.7%	0.4%
Other Asia Pacific	19.5	19.6	21.0	22.6	19.3	21.2	20.7	20.7	21.1	21.6	**22.1**	2.2%	0.6%
Total Asia Pacific	1353.5	1537.8	1672.4	1819.8	1953.1	1998.4	2106.9	2287.6	2402.1	2585.7	**2698.5**	4.2%	70.5%
Total World	2611.8	2768.5	2926.3	3073.5	3234.2	3262.3	3236.9	3469.1	3630.3	3723.7	**3828.7**	3.0%	100.0%
of which: OECD	1161.5	1174.6	1180.8	1184.3	1207.7	1182.5	1055.6	1131.7	1088.4	1065.2	**1086.9**	1.4%	27.9%
Non-OECD	1450.3	1624.0	1745.5	1889.2	1996.5	2079.8	2183.4	2347.5	2531.9	2668.5	**2759.8**	3.7%	72.1%
European Union	328.7	324.8	315.1	333.5	324.3	300.3	264.9	278.2	283.1	293.4	**285.4**	-2.5%	7.5%
Former Soviet Union	174.8	170.8	164.2	171.9	170.9	181.6	165.6	186.3	176.7	183.8	**175.8**	-2.5%	4.7%

***La Source**: BP statistical Review of World Energy, June 2014, .P33.*

الملحق رقم (12): تطور وتوزيع الإستهلاك العالمي للطاقة النووية للفترة (2003-2013)

Nuclear energy

Consumption*

Million tonnes oil equivalent	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Change 2012 over 2013	2013 share of total
US	181.9	187.8	186.3	187.5	192.1	192.0	190.3	192.2	188.2	183.2	187.9	2.6%	33.4%
Canada	16.8	20.3	20.7	22.0	21.0	21.1	20.3	20.3	21.4	21.7	23.1	6.5%	4.1%
Mexico	2.4	2.1	2.4	2.5	2.4	2.2	2.4	1.3	2.3	2.0	2.7	34.9%	0.5%
Total North America	201.1	210.2	209.4	212.0	215.4	215.4	213.0	213.8	211.9	206.9	213.7	3.3%	37.9%
Argentina	1.7	1.8	1.6	1.7	1.6	1.6	1.8	1.8	1.3	1.4	1.4	-2.7%	0.2%
Brazil	3.0	2.6	2.3	3.1	2.8	3.2	2.9	3.3	3.5	3.6	3.3	-8.4%	0.6%
Chile	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Colombia	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ecuador	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Peru	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Trinidad & Tobago	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Venezuela	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Other S. & Cent. America	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Total S. & Cent. America	4.7	4.4	3.8	4.8	4.4	4.8	4.7	5.2	4.8	5.0	4.7	-6.0%	0.8%
Austria	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Azerbaijan	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Belarus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Belgium	10.7	10.7	10.8	10.6	10.9	10.3	10.7	10.8	10.9	9.1	9.6	5.1%	1.7%
Bulgaria	4.5	4.4	4.2	4.4	3.3	3.6	3.5	3.5	3.7	3.6	3.2	-10.0%	0.6%
Czech Republic	5.9	6.0	5.8	5.9	5.9	6.0	6.2	6.3	6.4	6.9	7.0	1.7%	1.2%
Denmark	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Finland	5.2	5.2	5.3	5.2	5.4	5.3	5.4	5.2	5.3	5.3	5.4	3.2%	1.0%
France	99.8	101.7	102.4	102.1	99.7	99.6	92.8	96.9	100.0	96.3	95.9	-0.1%	17.0%
Germany	37.4	37.8	36.9	37.9	31.8	33.7	30.5	31.8	34.4	22.5	22.0	-1.9%	3.9%
Greece	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Hungary	2.5	2.7	3.1	3.0	3.3	3.4	3.5	3.6	3.5	3.6	3.5	-2.4%	0.6%
Republic of Ireland	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Italy	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Kazakhstan	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Lithuania	3.5	3.4	2.3	2.0	2.2	2.2	2.5	–	–	–	–	–	–
Netherlands	0.9	0.9	0.9	0.8	1.0	0.9	1.0	0.9	0.9	0.9	0.6	-30.6%	0.1%
Norway	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Poland	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Portugal	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Romania	1.1	1.3	1.3	1.3	1.7	2.5	2.7	2.6	2.7	2.6	2.5	1.8%	0.5%
Russian Federation	33.6	32.7	33.4	35.4	36.2	36.9	37.0	38.6	39.1	40.2	39.1	-2.3%	6.9%
Slovakia	4.0	3.9	4.0	4.1	3.5	3.8	3.3	3.3	3.5	3.5	3.5	1.7%	0.6%
Spain	14.0	14.4	13.0	13.6	13.5	13.3	11.9	14.0	13.1	13.9	12.8	-7.5%	2.3%
Sweden	15.3	17.3	16.4	15.2	15.2	14.5	11.9	13.3	13.8	14.6	15.1	3.5%	2.7%
Switzerland	6.2	6.1	6.2	6.3	6.3	6.2	6.2	6.0	6.1	5.8	5.9	2.4%	1.1%
Turkey	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Turkmenistan	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ukraine	18.4	19.7	20.1	20.4	20.9	20.3	18.8	20.2	20.4	20.4	18.8	-7.4%	3.3%
United Kingdom	20.1	18.1	18.5	17.1	14.3	11.9	15.6	14.1	15.6	15.9	16.0	0.6%	2.8%
Uzbekistan	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Other Europe & Eurasia	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	2.0	1.9	1.8	2.0	1.8	1.7	-2.0%	0.3%
Total Europe & Eurasia	284.8	287.9	285.4	287.2	279.9	279.8	266.1	272.9	277.2	266.7	263.9	-1.1%	46.7%
Iran	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0.3	0.9	193.9%	0.2%
Israel	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Kuwait	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Qatar	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Saudi Arabia	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
United Arab Emirates	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Other Middle East	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Total Middle East	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0.3	0.9	193.9%	0.2%
Algeria	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Egypt	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
South Africa	3.0	3.2	2.7	2.4	2.7	3.1	3.1	2.9	3.2	2.8	3.1	10.4%	0.6%
Other Africa	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Total Africa	3.0	3.2	2.7	2.4	2.7	3.1	3.1	2.9	3.2	2.8	3.1	10.4%	0.6%
Australia	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Bangladesh	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
China	9.8	11.4	12.0	12.4	14.1	15.5	15.9	16.7	19.5	22.0	25.0	13.9%	4.4%
China Hong Kong SAR	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
India	4.1	3.8	4.0	4.0	4.0	3.4	3.8	5.2	7.3	7.5	7.5	0.8%	1.3%
Indonesia	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Japan	52.1	64.7	66.3	69.0	63.1	57.0	65.0	68.2	36.9	4.1	3.3	-18.6%	0.6%
Malaysia	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
New Zealand	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Pakistan	0.4	0.5	0.6	0.6	0.6	0.4	0.6	0.6	0.9	1.3	1.1	-16.2%	0.2%
Philippines	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Singapore	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
South Korea	29.3	29.6	33.2	33.7	32.3	34.2	33.4	33.6	35.0	34.0	31.4	-7.4%	5.6%
Taiwan	8.8	8.9	9.0	9.0	9.2	9.2	9.4	9.4	9.5	9.1	9.4	3.3%	1.7%
Thailand	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Vietnam	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Other Asia Pacific	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Total Asia Pacific	104.6	118.0	126.3	129.7	123.3	119.7	129.2	131.7	109.1	80.1	77.8	-2.1%	13.8%
Total World	598.3	624.7	626.4	634.9	621.7	623.4	614.0	626.2	606.7	559.8	563.2	0.9%	100.0%
of which: OECD	466.7	530.4	532.4	537.6	521.8	516.8	511.6	521.1	488.9	444.5	447.0	0.9%	79.4%
Non-OECD	92.6	94.3	94.0	97.3	99.9	102.6	102.4	106.1	111.8	115.4	116.1	0.9%	20.6%
European Union	226.0	228.9	226.0	224.3	211.9	212.5	209.5	207.6	205.3	198.9	198.5	-0.4%	35.3%
Former Soviet Union	58.0	58.4	58.4	58.4	60.0	60.0	58.8	59.3	60.1	61.1	58.5	-4.0%	10.4%

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June 2014, .P35.**

الملحق رقم (13): تطور وتوزيع الإستهلاك العالمي للطاقة المائية للفترة (2003-2013)

Hydroelectricity

Consumption*

Million tonnes oil equivalent	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Change 2013 over 2012	2013 share of total
US	63.0	61.3	61.6	66.1	56.6	58.2	62.5	69.5	73.0	63.1	61.5	-2.3%	7.2%
Canada	76.1	76.6	82.1	80.2	83.6	85.2	82.9	79.4	83.2	85.0	88.6	3.3%	10.4%
Mexico	4.5	5.7	6.2	6.9	6.1	8.8	8.0	8.3	8.1	7.1	6.2	-11.9%	0.7%
Total North America	143.6	143.6	150.1	153.2	146.3	152.2	151.4	147.2	160.3	155.2	156.3	0.3%	18.3%
Argentina	8.8	8.0	9.0	9.6	8.5	8.4	9.2	9.2	9.0	8.4	9.2	10.3%	1.1%
Brazil	69.2	72.6	76.4	78.8	84.6	83.6	88.5	91.2	95.9	94.0	87.2	-7.0%	10.2%
Chile	5.6	4.9	6.0	7.0	5.2	5.7	5.9	5.0	4.7	4.6	4.4	-2.8%	0.5%
Colombia	8.2	8.7	8.9	9.2	9.5	9.9	9.3	9.1	10.9	10.6	10.0	-6.6%	1.2%
Ecuador	1.6	1.6	1.5	1.6	2.0	2.5	2.1	2.0	2.5	2.6	2.5	-9.5%	0.3%
Peru	4.2	4.0	4.1	4.4	4.4	4.3	4.5	4.5	4.9	5.0	4.8	-4.0%	0.6%
Trinidad & Tobago	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Venezuela	13.7	15.9	17.4	18.4	18.8	19.6	19.4	17.3	18.8	18.5	19.0	2.8%	2.2%
Other S. & Cent. America	18.1	17.7	18.3	18.4	19.4	19.4	19.2	20.3	20.3	20.4	20.5	3.2%	2.4%
Total S. & Cent. America	129.4	133.4	141.0	147.6	152.4	153.5	158.1	158.7	165.1	164.3	158.1	-3.5%	18.5%
Austria	7.5	8.3	8.3	8.1	8.4	8.7	9.2	8.7	7.7	8.9	8.4	-14.9%	1.0%
Azerbaijan	0.6	0.6	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.4	0.3	-16.0%	†
Belarus	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	-15.6%	†
Belgium	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	†	0.1	0.1	2.0%	†
Bulgaria	0.7	0.7	1.0	0.9	0.7	0.7	0.8	1.1	0.7	0.7	0.9	26.6%	0.1%
Czech Republic	0.4	0.6	0.7	0.7	0.6	0.5	0.7	0.8	0.6	0.7	0.9	27.2%	0.1%
Denmark	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	-22.9%	†
Finland	2.1	3.4	3.1	2.6	3.2	3.9	2.8	2.9	2.8	3.8	2.9	-23.5%	0.3%
France	13.5	13.5	11.8	12.7	13.2	13.6	13.0	14.3	10.3	13.1	15.5	18.6%	1.8%
Germany	4.0	4.5	4.4	4.5	4.8	4.6	4.3	4.8	4.0	4.9	4.6	-5.7%	0.5%
Greece	1.2	1.2	1.3	1.5	0.8	0.9	1.3	1.7	1.0	1.0	1.5	40.5%	0.2%
Hungary	†	†	†	†	†	†	0.1	†	0.1	†	†	0.3%	†
Republic of Ireland	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	-27.3%	†
Italy	8.3	9.6	8.2	8.4	7.4	9.4	11.1	11.6	10.4	9.5	11.6	23.3%	1.4%
Kazakhstan	2.0	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.6	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8%	0.2%
Lithuania	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	22.6%	†
Netherlands	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	8.8%	†
Norway	24.0	24.7	30.9	27.1	30.6	31.8	28.8	26.7	27.6	32.3	29.2	-9.5%	3.4%
Poland	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.7	0.5	0.5	0.6	20.1%	0.1%
Portugal	3.6	2.2	1.0	2.5	2.3	1.5	1.8	3.6	2.5	1.2	3.1	150.3%	0.4%
Romania	3.0	3.7	4.6	4.2	3.6	3.9	3.8	4.6	3.4	2.6	3.4	34.2%	0.4%
Russian Federation	35.7	40.2	39.5	39.6	40.5	37.7	39.9	38.1	37.3	37.3	41.0	10.2%	4.8%
Slovakia	0.8	1.0	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.3	0.9	1.0	1.2	16.8%	0.1%
Spain	8.3	7.2	4.0	5.8	6.2	5.3	6.0	8.8	6.9	4.6	8.3	79.3%	1.0%
Sweden	12.1	13.7	16.5	14.0	15.0	15.7	14.9	15.1	15.1	17.8	12.5	-21.8%	1.6%
Switzerland	7.9	7.6	7.1	7.0	8.0	8.2	8.1	8.2	7.2	8.6	8.6	0.1%	1.0%
Turkey	8.0	10.4	9.0	10.0	8.1	7.5	8.1	11.7	11.8	13.1	13.4	2.7%	1.6%
Turkmenistan	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	*	*
Ukraine	2.1	2.7	2.8	2.9	2.3	2.6	2.7	2.9	2.4	2.4	2.1	32.8%	0.4%
United Kingdom	0.7	1.1	1.1	1.0	1.1	1.2	1.2	0.8	1.3	1.2	1.1	-10.4%	0.1%
Uzbekistan	1.7	1.6	1.4	1.4	1.4	2.0	2.1	2.3	2.3	2.3	2.6	13.8%	0.3%
Other Europe & Eurasia	17.7	18.9	19.1	18.4	17.7	18.0	20.2	23.4	19.4	19.9	23.0	16.2%	2.7%
Total Europe & Eurasia	168.0	180.2	180.1	177.5	180.1	182.8	184.6	197.7	179.0	181.2	201.2	9.5%	23.5%
Iran	2.2	2.7	3.0	4.2	4.1	1.7	1.5	2.2	2.4	2.7	3.4	22.8%	0.4%
Israel	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	–	*
Kuwait	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Qatar	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Saudi Arabia	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
United Arab Emirates	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Other Middle East	1.0	1.3	2.2	2.5	2.2	1.5	1.3	1.9	1.9	2.1	2.3	10.9%	0.3%
Total Middle East	3.2	4.0	5.1	6.6	6.3	3.2	2.8	4.0	4.3	4.8	5.7	17.6%	0.7%
Algeria	0.1	0.1	0.1	†	0.1	0.1	0.1	†	0.1	0.1	†	-74.5%	*
Egypt	2.9	2.9	2.9	2.9	3.5	3.3	2.9	3.0	2.9	3.2	2.9	-7.9%	0.3%
South Africa	0.3	0.2	0.3	0.7	0.2	0.3	0.3	0.5	0.5	0.3	0.3	-2.7%	*
Other Africa	14.9	16.5	17.2	18.2	17.8	18.3	19.1	21.0	20.6	21.9	22.5	2.9%	2.6%
Total Africa	18.1	19.6	20.5	21.8	21.5	22.0	22.4	24.5	24.1	25.5	25.7	1.2%	3.0%
Australia	3.7	3.6	3.6	3.6	3.3	2.7	2.5	3.8	3.2	3.9	4.5	16.1%	0.5%
Bangladesh	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	4.2%	*
China	64.2	80.0	88.8	98.6	109.8	132.4	139.3	163.4	168.2	197.3	206.3	4.6%	24.1%
China Hong Kong SAR	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
India	15.7	19.0	22.0	25.4	27.7	26.0	24.0	25.0	29.8	26.2	29.8	14.3%	3.5%
Indonesia	2.1	2.2	2.4	2.2	2.6	2.8	2.8	3.0	2.8	2.9	3.5	23.9%	0.4%
Japan	21.1	21.1	17.9	20.4	17.5	17.5	16.4	20.6	19.3	18.3	18.8	1.8%	2.2%
Malaysia	1.3	1.3	1.2	1.6	1.5	2.0	1.6	1.6	1.9	2.1	2.1	-2.2%	0.2%
New Zealand	5.3	6.1	5.3	5.5	5.3	5.1	5.5	5.8	5.7	5.2	5.2	0.9%	0.6%
Pakistan	5.8	5.5	6.9	6.8	7.1	6.1	6.4	6.7	6.9	6.4	7.4	15.6%	0.9%
Philippines	1.8	1.9	1.9	2.2	1.9	2.2	2.2	1.8	2.3	2.3	2.2	-5.7%	0.3%
Singapore	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
South Korea	1.1	1.0	0.8	0.8	0.8	0.7	0.8	0.8	1.0	1.1	1.2	16.8%	0.2%
Taiwan	0.7	0.7	0.9	0.9	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	1.2	1.2	-4.1%	0.1%
Thailand	1.7	1.4	1.3	1.8	1.8	1.8	1.8	1.3	1.8	2.0	1.3	-35.6%	0.1%
Vietnam	4.3	4.3	3.7	4.5	5.1	5.9	6.8	8.2	9.3	11.9	12.2	2.7%	1.4%
Other Asia Pacific	8.0	8.1	8.5	7.3	7.9	8.4	8.0	10.0	11.1	10.4	12.8	23.4%	1.5%
Total Asia Pacific	134.3	154.2	164.4	181.7	200.6	214.4	218.5	251.8	254.1	291.5	308.7	6.2%	35.1%
Total World	597.2	635.1	661.8	686.7	706.2	728.1	737.8	783.9	785.8	823.6	855.6	2.5%	100.0%
of which: OECD	287.3	292.6	296.3	300.6	289.6	302.3	299.5	309.5	314.9	316.6	319.2	1.1%	37.3%
Non-OECD	309.9	342.4	366.5	386.2	407.7	425.8	438.3	474.4	481.0	517.0	536.5	4.0%	62.7%
European Union	70.7	74.8	70.9	71.6	71.5	74.6	76.3	85.7	71.2	76.1	81.9	8.0%	9.6%
Former Soviet Union	51.2	56.2	55.6	55.5	56.4	53.9	55.6	55.8	54.5	54.5	58.2	6.2%	6.8%

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June 2014, .P36.**

الملحق رقم (14): تطور وتوزيع الإستهلاك العالمي للطاقة الشمسية، الرياح، الحرارة الجوفية، الكتلة الحيوية للفترة **(2003-2013)**

Renewable energy

Other renewables consumption*

Million tonnes oil equivalent	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Change 2012 over 2013	2013 share of total
US	18.8	19.6	20.8	22.7	24.7	29.5	33.6	38.9	46.0	50.6	58.6	16.2%	21.0%
Canada	2.3	2.3	2.5	2.6	2.7	2.6	3.4	4.1	3.9	4.2	4.3	3.4%	1.5%
Mexico	2.0	2.1	2.4	2.1	2.3	2.2	2.3	2.4	2.4	2.3	2.5	10.3%	0.9%
Total North America	23.1	24.0	25.8	27.4	29.7	34.3	39.3	45.4	52.3	57.0	65.4	15.0%	23.4%
Argentina	0.3	0.3	0.3	0.7	0.7	0.7	0.7	0.5	0.5	0.6	0.7	3.8%	0.2%
Brazil	3.5	3.7	4.2	4.3	5.0	5.5	5.9	7.3	9.0	10.0	13.2	32.2%	4.7%
Chile	0.4	0.5	0.4	0.3	0.6	0.7	1.0	0.8	0.9	1.2	1.4	20.0%	0.5%
Colombia	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4%	0.1%
Ecuador	–	†	†	†	†	†	†	0.1	0.1	0.1	0.1	18.8%	†
Peru	0.1	†	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	20.2%	0.1%
Trinidad & Tobago	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	–	†
Venezuela	–	–	–	–	–	–	–	†	†	†	†	48.6%	†
Other S. & Cent. America	1.4	1.4	1.3	1.3	1.5	1.7	2.1	2.1	2.1	2.4	2.5	3.2%	0.9%
Total S. & Cent. America	5.7	6.1	6.4	6.8	8.2	9.0	10.0	11.0	12.8	14.7	18.3	24.7%	6.5%
Austria	0.5	0.7	0.9	1.2	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.7	1.9	12.6%	0.7%
Azerbaijan	–	–	–	–	–	–	†	†	–	–	–	–	–
Belarus	–	†	†	†	†	†	†	0.1	0.1	0.1	0.1	†	†
Belgium	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5	1.8	2.2	2.5	2.8	14.1%	1.0%
Bulgaria	–	†	†	†	†	†	0.1	0.2	0.2	0.5	0.6	32.8%	0.2%
Czech Republic	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	1.2	1.3	1.5	11.3%	0.5%
Denmark	1.8	2.2	2.2	2.1	2.3	2.3	2.3	2.8	3.2	3.4	3.7	8.8%	1.3%
Finland	2.1	2.4	2.2	2.5	2.3	2.4	2.6	2.5	2.6	2.6	2.7	2.5%	1.0%
France	0.9	1.0	1.1	1.4	1.9	2.3	2.8	3.4	4.3	5.5	5.5	0.4%	2.1%
Germany	6.3	8.3	9.7	11.7	15.2	16.5	17.2	19.0	24.0	27.5	29.7	8.1%	10.6%
Greece	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.9	1.3	1.4	8.8%	0.5%
Hungary	†	0.2	0.4	0.5	0.3	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	-2.1%	0.2%
Republic of Ireland	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7	1.1	1.0	1.1	12.3%	0.4%
Italy	3.6	3.9	3.1	3.5	3.8	4.1	4.6	5.8	8.4	11.4	13.0	14.3%	4.6%
Kazakhstan	–	–	–	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
Lithuania	†	†	†	†	†	†	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	22.4%	0.1%
Netherlands	0.9	1.2	1.7	1.8	1.7	2.1	2.4	2.5	2.8	2.8	3.0	7.9%	1.1%
Norway	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5	16.6%	0.2%
Poland	0.1	0.2	0.4	0.5	0.7	1.0	1.4	1.8	2.4	3.6	4.2	25.5%	1.5%
Portugal	0.5	0.6	0.8	1.1	1.4	1.8	2.3	2.8	2.8	3.1	3.6	16.0%	1.3%
Romania	†	†	†	†	†	†	†	0.1	0.3	0.6	1.1	75.7%	0.4%
Russian Federation	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	1.5%	†
Slovakia	†	†	†	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	2.1%	0.1%
Spain	3.6	4.4	5.6	6.2	7.2	8.7	10.7	12.5	12.6	15.0	16.8	12.0%	6.0%
Sweden	1.2	1.8	1.9	2.1	2.5	2.8	3.1	3.5	4.0	4.4	5.0	14.3%	1.8%
Switzerland	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	11.0%	0.2%
Turkey	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.9	1.3	1.7	2.2	30.2%	0.8%
Turkmenistan	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ukraine	†	†	†	†	†	†	†	†	†	0.1	0.2	89.6%	0.1%
United Kingdom	1.7	2.1	2.7	3.1	3.3	3.8	4.5	5.0	6.6	8.1	10.5	34.1%	3.9%
Uzbekistan	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Other Europe & Eurasia	0.4	0.4	0.5	0.7	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.7	1.8	6.5%	0.6%
Total Europe & Eurasia	24.1	30.0	35.2	40.7	48.3	54.7	61.4	71.2	86.0	101.5	115.5	13.7%	41.3%
Iran	–	†	†	†	†	†	0.1	†	0.1	0.1	0.1	–	†
Israel	†	†	†	†	†	†	†	†	0.1	0.1	0.1	41.4%	†
Kuwait	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Qatar	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Saudi Arabia	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
United Arab Emirates	–	–	–	–	–	–	†	†	†	†	†	–	†
Other Middle East	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	8.8%	†
Total Middle East	†	†	†	†	†	†	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	24.2%	0.1%
Algeria	–	–	–	–	–	–	–	–	†	0.1	0.1	-0.2%	†
Egypt	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	14.4%	0.1%
South Africa	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	–	†
Other Africa	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	1.2	24.6%	0.4%
Total Africa	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	1.1	1.3	1.3	1.4	1.7	19.6%	0.6%
Australia	0.6	0.8	1.2	1.4	1.6	1.7	1.7	1.9	2.1	2.6	3.4	31.7%	1.2%
Bangladesh	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	35.1%	†
China	0.8	0.9	1.1	1.5	1.9	3.6	6.9	13.1	24.7	33.6	42.5	26.3%	15.4%
China Hong Kong SAR	–	–	–	†	†	†	†	†	†	†	†	2.4%	†
India	1.2	1.9	2.3	3.3	4.0	4.6	6.3	7.6	9.2	10.9	11.7	8.3%	4.2%
Indonesia	1.4	1.5	1.5	1.6	1.8	1.9	2.1	2.1	2.2	2.2	2.3	5.3%	0.8%
Japan	5.2	5.4	6.5	6.6	6.9	6.8	6.8	7.2	7.5	8.2	9.4	15.0%	3.4%
Malaysia	–	–	–	–	†	†	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	†	0.1%
New Zealand	0.7	0.8	1.0	1.0	1.1	1.3	1.6	1.8	2.0	2.0	2.0	2.2%	0.7%
Pakistan	–	–	–	–	–	–	†	†	†	†	†	–	–
Philippines	2.1	2.3	2.2	2.4	2.3	2.4	2.4	2.3	2.3	2.4	2.4	-0.7%	0.9%
Singapore	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	–	0.1%
South Korea	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	18.1%	0.4%
Taiwan	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0	1.2	1.2	1.2	5.6%	0.4%
Thailand	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	10.5%	0.3%
Vietnam	–	–	†	†	†	†	†	†	†	†	†	–	†
Other Asia Pacific	†	†	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	-0.1%	†
Total Asia Pacific	13.4	15.1	17.2	19.3	21.4	24.7	30.7	39.1	53.3	65.7	78.2	19.4%	28.0%
Total World	66.9	76.0	85.1	95.3	108.4	123.7	142.5	168.0	204.9	240.6	279.3	16.3%	100.0%
of which: OECD	54.1	61.6	69.7	77.5	88.3	98.6	112.0	128.1	148.4	172.1	195.8	14.0%	70.0%
Non-OECD	12.8	14.4	15.4	17.9	20.1	24.1	30.5	39.9	56.5	68.7	83.7	22.1%	30.0%
European Union	23.3	28.1	34.2	39.4	46.6	52.8	59.1	68.5	82.5	97.7	110.6	13.5%	39.6%
Former Soviet Union	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	0.9	27.4%	0.3%

***La Source*: BP statistical Review of World Energy, June 2014, .P38.**

الملحق رقم (15): تطور وتوزيع الإستهلاك العالمي لإجمالي الطاقة للفترة (2003-2013)

Primary energy

Consumption*

Million tonnes oil equivalent	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Change 2012 over 2013	2013 share of total
US	2302.3	2348.1	2351.3	2333.1	2331.7	2320.1	2205.9	2284.9	2265.4	2208.0	2265.8	2.6%	17.8%
Canada	312.1	315.6	324.1	321.4	327.5	326.1	311.5	315.6	328.1	326.9	332.9	2.1%	2.6%
Mexico	148.2	156.4	167.8	172.7	173.1	174.6	173.0	177.9	186.2	188.5	188.0	‡	1.5%
Total North America	2762.7	2821.0	2843.2	2827.2	2831.3	2820.8	2690.4	2778.4	2779.7	2723.4	2786.7	2.6%	21.9%
Argentina	81.1	84.4	88.8	91.8	94.7	96.6	96.8	98.1	99.8	102.2	84.5	3.2%	0.7%
Brazil	188.7	199.9	206.5	212.4	225.9	236.0	236.2	257.4	269.3	276.0	284.0	3.2%	2.2%
Chile	26.1	27.3	28.3	30.8	30.8	30.6	30.9	30.0	32.6	34.0	34.6	2.1%	0.3%
Colombia	26.2	26.7	28.2	28.5	29.4	30.3	31.8	33.0	35.7	36.8	38.0	3.4%	0.3%
Ecuador	8.9	9.2	9.7	10.3	10.9	11.6	11.5	12.8	13.6	14.3	14.7	2.7%	0.1%
Peru	12.0	12.8	13.4	13.6	14.9	16.2	16.6	18.9	20.6	21.6	21.8	1.0%	0.2%
Trinidad & Tobago	13.2	14.5	15.9	20.5	21.4	21.0	21.7	22.8	22.5	21.7	22.0	1.5%	0.2%
Venezuela	80.5	87.5	90.4	96.3	97.1	94.4	92.9	95.8	97.7	79.9	82.9	4.0%	0.7%
Other S. & Cent. America	84.9	86.1	84.5	86.2	88.5	86.1	86.7	87.6	88.7	90.3	91.0	1.0%	0.7%
Total S. & Cent. America	482.6	507.3	525.9	550.7	577.6	587.8	592.2	616.4	640.5	656.9	673.5	2.8%	5.3%
Austria	34.7	35.4	36.2	36.0	35.1	35.8	34.7	36.0	33.7	35.4	34.0	-3.7%	0.3%
Azerbaijan	11.8	12.6	13.8	13.6	12.3	12.3	10.9	10.7	11.9	12.3	12.7	3.7%	0.1%
Belarus	22.5	24.4	24.2	26.0	25.1	25.3	23.9	25.4	25.2	25.2	25.3	0.4%	0.2%
Belgium	55.3	55.1	54.7	54.8	55.0	57.7	52.6	55.8	53.8	50.3	51.7	2.6%	0.5%
Bulgaria	19.4	19.1	19.6	20.1	19.6	19.5	17.1	17.8	19.1	18.1	17.1	-5.3%	0.1%
Czech Republic	43.7	45.4	45.2	46.1	46.7	44.4	42.0	43.8	43.2	42.4	41.9	-1.0%	0.3%
Denmark	21.4	20.5	19.6	21.7	20.6	19.8	18.5	19.5	18.5	17.3	18.1	5.3%	0.1%
Finland	30.7	30.8	28.4	29.8	29.8	29.0	27.0	29.2	27.2	26.5	26.1	-1.1%	0.2%
France	260.6	264.7	262.9	261.7	258.0	258.8	244.9	253.3	246.0	246.3	248.4	1.5%	2.0%
Germany	337.0	337.2	333.3	339.6	324.6	326.9	307.8	322.5	307.5	317.1	325.0	2.8%	2.6%
Greece	32.2	34.3	34.0	35.2	35.1	34.6	33.4	31.4	30.7	29.3	27.2	-6.7%	0.2%
Hungary	24.3	24.4	24.9	23.9	26.3	27.0	25.2	25.0	22.6	22.0	20.4	-6.9%	0.2%
Republic of Ireland	14.2	14.6	15.1	15.4	15.9	15.7	14.4	14.4	13.3	13.2	13.2	1.7%	0.1%
Italy	161.9	166.3	169.6	164.9	162.0	160.2	167.9	173.2	160.5	163.3	158.8	-2.4%	1.2%
Kazakhstan	44.0	43.9	46.5	48.9	53.2	54.1	50.8	50.8	56.7	60.9	62.0	2.2%	0.5%
Lithuania	8.9	9.0	8.3	8.0	8.6	8.6	7.8	8.9	8.1	8.1	5.7	-7.2%	‡
Netherlands	81.6	84.5	86.2	86.6	86.1	90.2	91.8	89.1	91.5	89.4	88.8	-1.6%	0.7%
Norway	39.2	39.9	40.0	42.4	40.1	41.1	43.9	42.1	43.2	47.9	45.0	-6.0%	0.4%
Poland	90.1	91.4	91.2	94.7	96.7	96.2	92.1	99.5	99.8	96.7	99.9	1.5%	0.8%
Portugal	25.7	25.3	25.5	25.4	25.3	23.7	24.0	25.1	23.8	22.3	23.8	7.3%	0.2%
Romania	27.8	28.0	29.8	30.6	27.5	28.5	25.9	24.3	25.4	24.3	23.9	-3.4%	0.3%
Russian Federation	642.2	649.2	648.0	675.7	680.1	683.5	647.8	674.1	695.9	699.3	699.0	0.2%	5.5%
Slovakia	18.1	17.6	18.8	17.9	17.2	17.7	16.0	17.0	16.5	16.0	16.6	3.8%	0.1%
Spain	144.4	150.1	151.7	153.6	153.5	154.0	143.9	144.7	142.4	141.1	133.7	-5.0%	1.1%
Sweden	49.2	53.4	54.6	51.5	52.6	52.4	48.1	51.8	50.9	54.0	51.0	-5.2%	0.4%
Switzerland	29.1	29.8	27.7	28.9	28.6	29.7	29.7	29.0	27.5	29.1	30.2	3.9%	0.2%
Turkey	78.4	83.2	86.1	96.2	103.1	102.8	103.7	110.4	117.6	122.7	122.8	0.4%	1.0%
Turkmenistan	17.7	18.6	19.6	21.5	24.4	23.9	23.1	26.1	27.0	29.9	26.3	-11.7%	0.2%
Ukraine	136.6	137.5	136.1	137.5	134.6	133.0	112.9	120.9	125.8	122.7	117.5	-4.0%	0.9%
United Kingdom	235.4	227.3	228.3	225.4	218.2	214.5	203.9	209.3	196.3	201.6	200.0	-0.8%	1.6%
Uzbekistan	50.9	48.4	46.3	46.0	46.8	52.3	46.7	48.0	51.1	48.9	47.8	-2.1%	0.4%
Other Europe & Eurasia	84.8	88.8	88.8	87.6	88.8	91.4	88.8	94.5	93.5	91.4	94.3	3.4%	0.7%
Total Europe & Eurasia	2813.8	2861.5	2867.8	3017.1	3011.5	3013.6	2839.1	2948.8	2932.3	2942.6	2925.3	-0.3%	23.0%
Iran	151.1	169.1	177.3	193.7	207.8	217.2	227.0	227.4	237.6	238.8	242.9	2.4%	1.9%
Israel	20.7	21.0	21.8	21.8	22.9	23.8	23.1	23.4	24.0	24.8	24.2	-1.8%	0.2%
Kuwait	25.5	28.5	30.5	33.9	28.8	30.5	31.5	34.7	35.7	38.0	37.8	-0.1%	0.3%
Qatar	14.1	16.9	20.7	22.2	22.8	23.6	24.0	24.9	28.6	29.1	31.8	9.5%	0.2%
Saudi Arabia	135.8	147.4	152.3	158.5	169.0	179.1	186.4	203.1	208.1	220.6	227.7	3.5%	1.8%
United Arab Emirates	86.2	93.1	92.3	95.3	72.5	82.9	80.9	84.9	89.2	93.3	97.1	4.4%	0.8%
Other Middle East	82.9	86.2	91.7	89.7	94.0	104.1	106.7	116.1	113.9	119.9	122.9	2.5%	1.0%
Total Middle East	498.2	520.2	556.6	580.1	623.7	660.0	679.7	714.4	737.1	764.4	785.3	3.0%	6.2%
Algeria	30.0	31.1	32.6	33.5	35.4	37.5	39.6	38.6	40.7	44.8	46.8	4.4%	0.4%
Egypt	56.9	59.6	62.5	65.9	70.1	74.3	77.0	81.6	83.0	87.6	86.8	-0.7%	0.7%
South Africa	103.4	115.3	115.1	119.8	122.8	129.4	123.6	129.1	123.0	122.6	122.4	0.2%	1.0%
Other Africa	108.2	116.9	123.2	122.0	126.9	134.4	132.1	144.2	140.9	147.5	152.2	3.5%	1.2%
Total Africa	304.5	322.8	333.4	338.3	355.1	375.5	372.4	393.4	387.7	402.4	408.1	1.7%	3.2%
Australia	112.6	115.3	119.0	125.1	126.8	126.1	123.1	122.8	124.1	118.0	116.0	-1.4%	0.9%
Bangladesh	15.6	16.2	17.4	18.7	19.4	20.6	21.4	23.3	24.7	26.0	26.7	3.0%	0.2%
China	1346.3	1466.8	1601.1	1767.9	1880.1	1971.4	2104.3	2329.6	2544.8	2731.1	2852.4	4.7%	22.4%
China Hong Kong SAR	21.4	24.1	23.1	24.5	26.1	24.3	26.5	27.6	28.3	27.2	27.9	3.0%	0.2%
India	329.8	345.1	366.6	390.0	420.1	446.5	463.8	510.3	534.6	573.3	595.0	4.1%	4.7%
Indonesia	117.1	118.6	120.0	122.2	131.0	125.0	134.5	150.0	159.8	161.0	158.7	5.1%	1.3%
Japan	514.4	526.8	531.4	530.1	526.7	520.7	477.5	506.8	481.2	478.0	474.0	-0.8%	3.7%
Malaysia	58.8	58.2	64.4	68.1	71.2	71.6	71.5	77.5	79.6	80.2	81.1	1.4%	0.6%
New Zealand	18.7	19.3	18.7	19.0	19.0	19.1	19.1	19.7	19.6	19.7	19.8	1.1%	0.2%
Pakistan	62.4	66.6	68.9	67.8	69.2	64.9	67.0	68.0	69.1	69.1	69.8	1.0%	0.5%
Philippines	26.4	27.3	27.5	28.2	27.5	27.4	27.8	28.1	29.2	30.4	31.8	4.8%	0.2%
Singapore	39.3	44.1	48.5	53.0	58.4	61.2	64.5	70.6	73.7	74.1	75.7	2.4%	0.6%
South Korea	209.8	213.8	220.8	222.9	231.9	236.4	237.4	254.6	267.8	270.9	271.3	0.4%	2.1%
Taiwan	99.7	104.9	106.5	108.6	113.7	107.6	104.1	109.7	109.5	109.2	110.9	1.6%	0.9%
Thailand	75.4	80.6	84.6	86.7	89.9	89.4	97.2	102.7	107.1	115.3	115.6	0.3%	0.9%
Vietnam	22.5	23.7	25.8	32.3	34.9	36.7	42.6	44.2	48.9	52.5	54.4	3.9%	0.4%
Other Asia Pacific	44.0	44.7	47.9	50.5	49.2	50.4	49.9	52.8	57.2	57.6	60.7	5.7%	0.5%
Total Asia Pacific	2984.0	3093.3	3287.7	3707.5	3880.3	4002.4	4152.3	4608.2	4793.1	4993.5	5151.5	3.4%	40.5%
Total World	9843.8	10428.2	10714.4	11326.8	11318.5	11466.2	11325.9	11965.6	12231.5	12483.2	12730.4	2.3%	100.0%
of which: OECD	5820.9	5933.6	5979.0	5987.8	5727.5	5671.5	5288.3	5588.3	5525.8	5494.4	5522.1	1.3%	43.5%
Non-OECD	4023.0	4794.6	5035.4	5333.0	5590.9	5794.7	5927.5	6265.3	6695.7	6988.9	7197.2	3.1%	56.5%
European Union	1788.6	1819.2	1818.7	1826.3	1801.1	1784.0	1691.2	1752.8	1691.2	1686.5	1675.9	-0.3%	13.2%
Former Soviet Union	960.3	971.5	970.7	1006.1	1017.1	1021.7	960.5	991.4	1030.5	1036.6	1027.7	-0.8%	8.1%

***La Source**: BP statistical Review of World Energy, June 2014, .P40.*