وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الجزائر – 3
كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير

أثر تطبيق الاتفاقيات الدولية للبيئة على الصادرات النفطية العربية

دراسة حالة الجزائر (1992 – 2010)

رسالة مقدمة ضمن متطلبات الحصول
على شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية
فرع: تحليل اقتصادي

إعداد الطالب :
العايب منير

إشراف الدكتور :
فاضل عبد القادر

لجنة المناقشة :

د. زيروني مصطفى .....رئيسا
د. فاضل عبد القادر ..... مقررا
د. بويهي محمد.....عضوا
د. بومدين يوسف.....عضوا
د. عدلي زهير.....عضوا

2012 / 2011

الفهرس

الفصل الأول: العلاقة بين موارد الطاقة والتنمية المستدامة .....ن
تمهيد: .....ن
المبحث الأول: مفاهيم حول مصادر الطاقة وخصائصها .....س
المطلب الأول: مصادر الطاقة الناضبة .....س
1- الفحم: .....س
1-1- المفهوم: .....**Erreur ! Signet non défini.**
1-2- أنواع الفحم: .....ع
1-3 خصائص الفحم: .....ع
1-4 احتياطات الفحم: .....ف
2- الغاز الطبيعي: .....ص
2-1- مفهوم: .....**Erreur ! Signet non défini.**
2-2- خصائص الغاز الطبيعي: .....ص
2-5- احتياط الغاز في الشرق الأوسط وشمال افريقيا: .....ش
3- البترول: .....ت
3-1- مفهوم: .....**Erreur ! Signet non défini.**
3-6 خصائص البترول: .....ض
3-7 استخدامات البترول: .....ض
المطلب الثاني: مصادر الطاقة غير الناضبة .....غ
1- الطاقة الشمسية: .....غ
1-1 مفهوم: .....**Erreur ! Signet non défini.**
1-2- الإشكاليات المتعلقة باستخدام الطاقة الشمسية: .....أأ
2- الطاقة النووية: .....أأ

2-1- مفهوم:..... **Erreur ! Signet non défini.**

2-2- الإشكاليات المتعلقة باستخدام الطاقة النووية:.....بب

3- طاقة الرياح: ..... بب
3-1- مفهوم: ..... **Erreur ! Signet non défini.**
3-2- محددات طاقة الرياح:.....جج
3-3- فوائد طاقة الرياح: .....جج
4- الطاقة المائية:.....دد
5- طاقة الكتلة الحية:.....دد
6- الطاقة الحرارية لباطن الأرض (الطاقة الجوفية): ..... هه
7- خصائص الطاقة الجديدة والمتجددة: ..... هه
المبحث الثاني: واقع الطاقة الجديدة والمتجددة .....زز
المطلب الأول: الطاقة المتجددة على المستوى العالمي: .....زز
أولا: السياسات والتقدم في مجال الطاقة المتجددة ..... طط
ثانيا: كلف الاستثمار وكلف الإنتاج للطاقة المتجددة.....يي
ثالثا: الطاقة في العالم والطاقة المتجددة..... كك
رابعا: إمكانيات المصادر والعرض العالمي للطاقة ودور الطاقة المتجددة.....لل
المطلب الثاني: واقع الطاقة المتجددة في الوطن العربي ..... مم
أولا: الطاقة المائية (الكهرومائية) .....نن
ثانيا: طاقة الرياح .....عع
ثالثا: الطاقة الشمسية.....صص
رابعا: طاقة الكتلة الحية ..... قق
المبحث الثالث: التنمية، أنواعها وأهدافها .....شش
المطلب الأول: مفهوم التنمية .....شش
1- مفهوم:..... **Erreur ! Signet non défini.**
2- أنواع التنمية:..... تت
المطلب الثاني: أهداف التنمية ..... ثث
المطلب الثالث: التنمية المستدامة، مبادئها وأبعادها.....خخ
أولا: مفهوم التنمية المستدامة .....خخ
ثانيا: سمات التنمية المستدامة .....ضض
ثالثا: مبادئ التنمية المستدامة .....ضض
رابعا: أبعاد التنمية المستدامة..... ءءأ
خلاصة الفصل الأول: .....ححح
الفصل الثاني: البيئة، تغير المناخ والاتفاقيات الدولية لحماية البيئة .....*يييي*
تمهيد:.....*يييي*
المبحث الأول: البيئة، أنظمتها وأساسياتها ..... كككك
المطلب الأول: مفهوم البيئة، قوانينها ومكوناتها ..... كككك

1- مفهوم البيئة: ..... كككك
2- مكونات البيئة: ..... لللل
3- قوانين البيئة: إن للبيئة ثلاثة قوانين طبيعية ثابتة تعرف بالقوانين الإيكولوجية وهي: ....ننن
المطلب الثاني: أساسيات النظام البيئي .....سسس
1- مفهوم النظام البيئي .....سسس
2- أقسام النظم البيئية: .....سسس
3- مكونات النظام البيئي: .....سسس
المطلب الثالث: التلوث البيئي.....ععع
1- مفهوم التلوث البيئي: .....ععع
2- أنواع الملوثات: يمكن تقسيم الملوثات إلى عدة أنواع وفقا لمحاور ثلاثة هي: ..... فففف
3- أقسام الملوثات: ..... قققق
3-1- التلوث المادي ..... قققق
3-2- التلوث غير المادي: ..... ههههه
المبحث الثاني: الإطار المفاهيمي لتغير المناخ ..... طططط
المطلب الأول: مفهوم تغير المناخ وأسبابه..... طططط
1- مفهوم تغير المناخ: ..... طططط
2- أسباب تغير المناخ .....ككككك
3- الآثار المترتبة على التغيرات المناخية.....سسسس
4- مساهمة البترول والدول الصناعية في تغير المناخ .....ععععع
4-1- مساهمة البترول في تغير المناخ:.....ععععع
4-2- استعراض أهم الاعتبارات التي تدفع إلى الاعتقاد بأن افتراضات مساهمة البترول في تغير المناخ غير واقعية: .....شششش
4-3- مسؤولية الدول الصناعية المتقدمة عن التغير المناخي: .....خخخخ
المطلب الثاني: الاتفاقيات الدولية للحماية من تغير المناخ .....ضضضضض
أولا: اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المتعلقة بتغير المناخ (UNFCC). .....ضضضضض
1- الإطار التاريخي للاتفاقية:.....ضضضضض
2- الملامح الرئيسية للاتفاقية الإطارية للأمم المتحدة المعنية بتغير المناخ: ..... ظظظظظ
2-1- مبادئ الاتفاقية: ..... ظظظظظ
2-2- التزامات الاتفاقية: .....ألألألأ
ثانيا: مؤتمرات الأطراف وبرتوكول كيوتو .....بببببب
1- الملامح العامة لبروتوكول كيوتو: .....ووووو
2- أهداف بروتوكول كيوتو:.....زززززز
3- الآثار الاقتصادية لبروتوكول كيوتو: .....حححححح
ثالثا: آليات المرونة وفق بروتوكول كيوتو..... طططططط
1- آلية التبادل أو الاتجار في الانبعاثات (ETM): ..... طططططط
2- آلية التنفيذ المشترك (CIM): ..... ييييييي

3- آلية التنمية النظيفة (CDM): ..... يييييي
خلاصة: .....لللل
الفصل الثالث: مستقبل صادرات النفط العربية في ظل دعاوي حماية البيئة .....سسسسس
تمهيد: .....سسسسس
المبحث الأول: إنتاج النفط في الدول العربية .....سسسسس
المطلب الأول: البترول في الوطن العربي ومميزاته .....سسسسس
1- تاريخ الاكتشافات البترولية في الوطن العربي: .....سسسسس
2- مميزات البترول العربي: .....ععععع
3- أهمية البترول العربي: .....فففف
المطلب الثاني: إنتاج واحتياط النفط في الدول العربية وأهم الدول المستوردة له .....رررر
1- إنتاج النفط: .....رررر
2- احتياطات النفط العربي: .....تتتتت
3- قيمة الصادرات النفطية العربية ومقدار العائدات: .....ثثثثث
4- أهم الدول المستوردة للنفط العربي: .....ذذذذذ
المطلب الثالث: خصائص الدول المصدرة للنفط .....ضضضضض
المبحث الثاني: قطاع المحروقات في الجزائر .....غغغغغ
المطلب الأول: التطور التاريخي لقطاع المحروقات في الجزائر .....غغغغغ
1- الجزائر ما قبل النفط (1962-1971): .....ظظظظظ
2- تطور قطاع المحروقات في الفترة (1971-2010): .....أأأأأأ
المطلب الثاني: أثر أزمة 1986 و 1998على الاقتصاد الجزائري .....جججججج
1- أثر أزمة 1986 على الاقتصاد الجزائري: .....جججججج
2- آثار أزمة 1998 على الاقتصاد الجزائري: .....ههههه
المطلب الثالث: أهمية البترول في الاقتصاد الجزائري .....زززززز
المبحث الثالث: أثر الاتفاقيات الدولية للبيئية على الصادرات النفطية العربية.....طططططط
المطلب الأول: أثر ضريبة الكربون في الاتحاد الأوربي على النفط العربي.....كككككك
1- العيوب والانتقادات الموجهة لضريبة الكربون في الاتحاد الأوربي: .....لللللل
2- موقف الدول العربية المصدرة للنفط من ضريبة الكربون: .....مممممم
المطلب الثاني: أثر تطبيق كيوتو على الصادرات النفطية العربية .....سسسسسس
تم بناء السيناريو الاسترشادي على أساس الافتراضات التالية: .....سسسسسس
1- السيناريو الأول: (Kyoto Alone).....فففففف
2- السيناريو الثاني: (Kyoto OECD) .....قققققق
3- السيناريو الثالث: (Annex I Trade) .....شششششش
4- السيناريو الرابع: (Global Trade) .....تتتتتتت
خلاصة: .....خخخخخخ
النتائج والتوصيات: ..... ذذذذذذ

فهرس الأشكال البينية

شكل رقم (1): خريطة مفاهيم الملوثات **72**
شكل رقم (2): شكل بياني يوضح الإنبعاثات السنوية العالمية للغازات الدفيئة البشرية المنشأ خلال (2004-1970) **99**

شكل رقم (3): شكل بياني يوضح نصيب القطاعات المختلفة من إجمالي الانبعاثات الدفيئة البشرية المنشأ لسنة 2004 بالنسبة لغاز ثاني أكسيد الكربون **100**

فهرس الجداول

جدول رقم (3): استهلاك الطاقة في العالم (2005) **36**
جدول رقم (4): انتاج الطاقة الكهرومائية العربية **(2004)** **40**

جدول رقم (5): تقدير استهلاك الكتلة الحية في الوطن العربي لسنة 1997 ..... **45**
جدول رقم (7): جدول يوضح وضع الدول العربية المصدرة للنفط واتفاقية الأمم المتحدة بشأن المناخ 46

جدول رقم (8): الدول العربية المصدرة للنفط وبروتوكول كيوتو **109**

1- تمهيد:

تحظى المشكلات البيئية في السنوات الأخيرة باهتمام عالمي متزايد من قبل العديد من الجهات المختصة والدول، فبالرغم من أن المشكلات البيئية بدأت منذ الثورة الصناعية

وما ترتب عنها من تلوث بيئي وتغير في المناخ، إلا أن الاهتمام الحقيقي جاء متأخرا بعد قيام منظمة الأمم المتحدة بدق ناقوس الخطر ونبهت بالمخاطر التي يتعرض لها كوكب الأرض جراء معدلات التلوث المتسارعة والتي بلغت حدا يتطلب التدخل الجاد على نطاق عالم خاصة التغير الحد في المناخ.

ومع تزايد التغير في المناخ وتزايد حدته أصبحت الدول تواجه مشكلة التوفيق بين كل من موارد الطاقة، حماية البيئة والتنمية الاقتصادية والتي تعتبر واحدة من أكبر اهتمامات وتحديات عالمنا المعاصر من أجل تحقيق تنمية مستدامة للمجتمعات البشرية وأجيالها المتعاقبة، كل هذا جعل جميع الدول وفي مقدمتها الدول الصناعية في العالم خاصة الولايات المتحدة الأمريكية تدعو إلى انعقاد مؤتمرات دولية وإقليمية حول التغيرات المناخية وما ترتب عليها من آثار. وتعود بداية الجهود الدولية لحماية البيئة إلى:

- مؤتمر الأمم المتحدة حول الإنسان والبيئة لسنة 1972.
- مؤتمر الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية لسنة 1976.
- مؤتمر التربية البيئية لسنة 1977.
- مؤتمر المناخ الأول في 1988.
- ثم جاءت الهيئة الحكومية المعنية بتغير المناخ في 1988، ليتم في 1991 وضع مسودة للاتفاقية الإطارية المتعلقة بتغير المناخ.

ثم انعقد أهمها وهو مؤتمر قمة الأرض بريو دي جانيرو بالبرازيل سنة 1992 والذي خرج بما يسمى بأجندة القرن 21، وأهم ما تناولت في طياتها قضية تغير المناخ وضرورة تخفيض الانبعاثات الغازية المترتبة عن الأنشطة الاقتصادية مهما كانت صناعية، تجارية، خدمية أو استهلاكية، ولقد اتهمت جميع الهيئات المختصة بالبيئة أو غير المختصة أن أهم سبب وراء هذه المشاكل البيئية هي التزايد المستمر في الصناعات الطاقوية خاصة منها وتزايد نسبة الانبعاثات الغازية بالجو.

وهنا وجدت الدول نفسها سواء الصناعية المستوردة والمستهلكة للبترول أو الدول المصدرة للبترول وخاصة العربية منها نفسها أمام معادلة صعبة الحل وهي كيفية المحافظة على البيئة والتقليل من الانبعاثات الغازية والتي يتهم الوقود الأحفوري بإطلاقها، وبين كيفية تحقيق التنمية ومواكبة التطور وماذا يستبدل محل هذه المصادر من الطاقة لتشغيل الاقتصاد.

إشكالية الدراسة:

مع تزايد الأصوات الداعية لتقليل أخطار التغيرات المناخية بالعالم خاصة انبعاث الغازات الدفيئة، تقوم أغلب دول العالم بعقد مؤتمرات وإبرام اتفاقيات دولية للحد من مخاطر هذه التغيرات، في حين نجد الدول النفطية العربية منها تقوم بتلبية متطلبات السوق بخصوص الطلب على البترول مما يؤدي إلى حرق الوقود الأحفوري وبالتالي زيادة نسبة الغازات الدفيئة بالجو وهذا الذي يكلف الدول مبالغ إضافية لتحقيق أهدافها التنموية.

وتحاول الدراسة الإجابة على التساؤل الرئيسي التالي:

ما مدى تأثير الاتفاقيات الدولية لحماية البيئة على صادرات الدول العربية من البترول، وأثرها على العوائد؟

كما تحاول الدراسة الإجابة على تساؤلات عدة وهي:

1. ما هي العلاقة النظرية بين التنمية المستدامة والموارد الناضبة (على رأسها البترول) والبيئة.
2. ما هي الحقيقة العلمية لمساهمة البترول في الانبعاثات الضارة المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري.
3. ما هي أهم الاتفاقيات الدولية لحماية البيئة التي تنادي بالحد من استهلاك الوقود الأحفوري وما هي التزامات الدول في إطار تلك الاتفاقيات وما هي نسب تخفيض الغازات المفروضة على كل منها.

4. ما هي آليات المرونة التي تضمنتها الاتفاقية الإطارية للتغير المناخي وبروتوكول كوتو المنبثق عنها في التعامل مع البترول مع الحفاظ على تحقيق هدف تخفيض الانبعاثات.
5. ما هي أهم السيناريوهات التي أعدتها أوبك لقياس الآثار المحتملة لتطبيق بنود بروتوكول كيوتو على استخدام البترول وعلى أسعاره وصادرات وإيرادات الدول العربية.

الفرضيات:

الفرضية1: تعتبر الدول الصناعية المتقدمة هي السبب الرئيسي لانبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري.

الفرضية2: تحيز ضريبة الكربون الخاصة بالبيئة في الاتحاد الأوربي ضد البترول.

الفرضية3: يؤثر تطبيق الاتفاقيات الدولية لحماية البيئة سلبا على حجم الصادرات النفطية العربية.

الهدف من الدراسة:

في ضوء ما سبق تهدف الدراسة إلى:

1. دراسة العلاقة النظرية بين التنمية المستدامة والاهتمام بالبعد البيئي من ناحية، والموارد الناضبة من ناحية أخرى.
2. تحليل البنود التي تتعرض لاستخدام البترول في الاتفاقيات الدولية لحماية البيئة (مع التركيز على الاتفاقية الإطارية للتغير المناخي التابعة للأمم المتحدة وبروتوكول كيوتو المنبثق عنها).
3. استعراض آليات المرونة التي يجيزها بروتوكول كيوتو للتعامل مع البترول في ظل السعي لتحقيق هدف تخفيض الانبعاثات الضارة وما مدى إمكانية الاستفادة من تلك الآليات.

4. تحليل آثار تطبيق الاتفاقيات البيئية الدولية على صادرات الدول العربية من خلال استعراض نتائج أهم السيناريوهات التي تم بنائها لدراسة هذا الموضوع.

منهج الدراسة:

سوف يتم في هذه الدراسة اعتماد المنهجين الوصفي والتحليلي، حيث سنقوم بتشخيص التغيرات المناخية والمخاطر المترتبة على تزايد الاستخدام العالمي للبترول، ثم من خلال القوانين والمؤتمرات التي أسست لحماية البيئة بالعالم ومواجهة التغيرات المناخية، وهذا بجمع مختلف البيانات المتعلقة بإنتاج، استهلاك، تصدير والاحتياطي البترولي بالدول العربية، وضع البيانات والإحصاءات في جداول وبيانات توضح لنا التغيرات الحادثة على مستوى الصادرات النفطية العربية، وذلك بالاعتماد على المنهج الوصفي.

أما المنهج التحليلي فنقوم بواسطته بتحليل الآثار المترتبة على المؤتمرات المبرمة لحماية البيئة والتي قامت الدول العربية بالمصادقة عليها، ثم تحليل نتائج أهم السيناريوهات التي تم بناؤها بهدف استشراف مدى تأثير تلك التطورات الدولية على صادرات وعوائد الدول العربية من البترول.

تقسيمات الدراسة:

الفصل الأول: العلاقة بين موارد الطاقة والتنمية المستدامة

المبحث الأول: مفاهيم حول مصادر الطاقة وخصائصها

المطلب الأول: مصادر الطاقة الناضبة

المطلب الثاني: مصادر الطاقة غير الناضبة

المبحث الثاني: واقع الطاقة الجديدة والمتجددة

المطلب الأول: الطاقة المتجددة على المستوى العالمي

المطلب الثاني: واقع الطاقة المتجددة في الوطن العربي

المبحث الثالث: التنمية أنواعها وأهدافها

المطلب الأول: مفهوم التنمية

المطلب الثاني: أهداف التنمية

المطلب الثالث: التنمية المستدامة، مبادئها وأبعادها

الفصل الثاني: البيئة، تغير المناخ والاتفاقيات الدولية لحماية البيئة

المبحث الأول: البيئة أنظمتها وأساسياتها

المطلب الأول: مفهوم البيئة قوانينها ومكوناتها

المطلب الثاني: النظام البيئي

المطلب الثالث: التلوث البيئي

المبحث الثاني: الإطار المفاهيمي لتغير المناخ واتفاقيات حماية البيئة

المطلب الأول: مفهوم تغير المناخ وأسبابه

المطلب الثاني: الاتفاقيات الدولية للحماية من تغير المناخ

الفصل الثالث: مستقبل عوائد صادرات النفط العربية في ظل دعاوي حماية البيئة

المبحث الأول: إنتاج النفط في الدول العربية

المطلب الأول: البترول في الوطن العربي ومميزاته

المطلب الثاني: إنتاج واحتياط النفط في الدول العربية وأهم الدول المستوردة له

المطلب الثالث: خصائص الدول المصدرة للنفط

المبحث الثاني: قطاع المحروقات في الجزائر

المطلب الأول: التطور التاريخي لقطاع المحروقات في الجزائر

المطلب الثاني: أثر أزمة 1986 و1998 على الاقتصاد الجزائري

المطلب الثالث: أهمية البترول في الاقتصاد الجزائري

المبحث الثالث: أثر الاتفاقيات الدولية لحماية البيئة على الصادرات النفطية العربية

المطلب الأول: أثر ضريبة الكربون في الاتحاد الأوربي على النفط العربي

المطلب الثاني: أثر تطبيق بروتوكول كيوتو على الصادرات النفطية العربية

النتائج والتوصيات

الفصل الأول

العلاقة بين موارد الطاقة والتنمية المستدامة

الفصل الأول: العلاقة بين موارد الطاقة والتنمية المستدامة

مقدمة:

لا يخفى الدور الأساسي لكافة الموارد الطبيعية سواء المتجددة أو الناضبة في دعم التنمية الاقتصادية، حيث تمثل تلك الموارد مدخلات ولوازم إنتاج أساسية لكافة القطاعات الاقتصادية التي تشارك في توليد الناتج والدخل القومي ومن ثم رفع معدلات النمو الاقتصادي بصفة عامة. ويعتبر البترول أحد أهم هذه العوامل سواء للدول المنتجة له أو للدول الصناعية الكبرى المستهلك الأساسي له.

يؤدي النمو الاقتصادي القائم على استخدام موارد الطاقة الناضبة إلى تلوث البيئة وإجهادها، فإنه يعمل وفي نفس الوقت على إنمائها وتجددها من خلال زيادة رفاهية أفراد المجتمع من جهة، وزيادة معدلات النمو الاقتصادي من جهة أخرى. مقابل ما تشارك به البيئة في عملية النمو فإنها في المقابل تشكل أيضا قيدا على ذلك النمو ، حيث أنه لا يجوز الاستغلال المطلق لتلك الموارد حتى لا يتم إحداث خلل في النسق البيئي.

ولقد ازداد الاهتمام العالمي بقضايا البيئة منذ الربع الأخير من القرن العشرين، في حين وجهت أصابع الاتهام إلى الغازات المنبعثة نتيجة لحرق الوقود الأحفوري على أنها السبب الرئيسي للعديد من الظواهر التي تؤدي إلى تلوث البيئة كتخريب طبقة الأوزون وظاهرة الاحتباس الحراري.

ولسبب أو لآخر فقد وجهت الدول الصناعية الاتهام الرئيسي للبترول باعتباره المصدر الرئيسي للتلوث، وبالتالي سارعت إلى استصدار مجموعة من القوانين والتشريعات التي تحد من تلوث البيئة كفرض ضريبة الكربون الخاصة باستهلاك البترول من جهة، كما ألحت على استخدام مصادر الطاقة البديلة للبترول من ناحية أخرى، وعلى هذا الأساس أصبح موضوع التلوث البيئي ومصادر الطاقة الأحفورية من أهم الموضوعات التي يناقشها المجتمع الدولي منذ الربع الأخير للقرن العشرين وحتى الوقت الحالي.

المبحث الأول: مفاهيم حول مصادر الطاقة وخصائصها

إن مصادر الطاقة عديدة وكثيرة، منها مصادر ناضبة ومصادر متجددة أو دائمة يعول عليها للمستقبل تجري دراسة تطويرها وإقامة مشاريع تجريبية لها، وتنقسم الطاقة بوجه عام إلى مصادر غير متجددة ناضبة كـ (النفط، الفحم، الغاز الطبيعي وأنواع الوقود العضوية الأخرى) ومصادر طاقة متجددة دائمة كـ (الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة المائية، طاقة الحرارة الجوفية المد والجزر والهيدروجين).

وتزداد أهمية الطاقة بزيادة المستوى الحضاري للبلاد، فهناك ارتباط وثيق بين المستوى الاقتصادي للدول ومستوى استهلاك الطاقة بها، ويرجع ذلك إلى حقيقة مؤدها أن الطاقة هي البديل الاقتصادي للمجهود البشري.

المطلب الأول: مصادر الطاقة الناضبة (الوقود الأحفوري)

تتمثل مصادر الطاقة غير المتجددة في الفحم والبترول الخام والغاز الطبيعي، حيث تمثل المصدر الرئيسي للطاقة والوقود في عصرنا الحالي، وتعتبر مصادر الطاقة غير المتجددة السبب الرئيسي في تلوث البيئة ورفع درجة حرارة كوكب الأرض بمعدل لم يسبق له مثيل وبالتالي قد يؤدي إلى أضرار بالنشاط الاقتصادي ذاته، ومن أهم هذه المصادر نجد:

1- الفحم:

هو بقايا رواسب نباتية وأعشاب كانت تنمو على الأرض وتغطي مساحات كبرى في العصور الجيولجيا القديمة ثم طويت في جوف الأرض بفعل تحركات الكرة الأرضية وتحولت بفعل الحرارة والضغط إلى الفحم، وتنقسم نوعية الفحم وجودته طبقا لمكوناته الكيميائية ومحتواه من المواد الغريبة والملوثات في باطن الأرض. ويتكون أساسا من الكربو. يوجد الفحم على هيئة طبقات يختلف سمكها من مكان إلى آخر كما قد يوجد على هيئة عدسات أو بقع ومواد التربة من الرمل والطين.[1]

[1] د/ محمد أحمد السيد خليل، أزمة الطاقة والتحدي القادم، دار الكتاب الحديث، القاهرة، 2009، ص19.

1-1- أنواع الفحم:

يصنف الفحم إلى:

1) الفحم طبقا لحالة الصلابة: حيث يعتبر صلبا إذا زاد محتواه الحراري عن 5700 كيلو كالوري لكل كيلوغرام، ومن أمثلة الفحم الصلب فحم الأنتراثيث والفحم البيتوميني.

2) الفحم طبقا لحالة الليونة: إذا كان محتواه الحراري أقل عن 5700 كيلو كالوري لكل كيلوغرام من حيث يشمل اللجنيت وما دون البيوميني.

حيث نجد نسبة الكربون ترتفع في فحم الأنتراثيث حيث تصل إلى 96% بينما تنخفض في اللجنيت إلى 83%.[1]

1-2- خصائص الفحم:

- الفحم مادة صلبة ويعتبر واحدا من أهم مصادر الوقود الأحفوري مثل زيت البترول والغاز الطبيعي.
- الفحم يقوم بدور رئيسي في قطاع توليد الكهرباء.
- يطلق الفحم من الكربون عند الاشتعال ما يعادل منه حراريا طن زيت بترول يبلغ 1,05 طن كربون، بينما ما يطلقه الغاز الطبيعي 0,63 طن كربون، ويطلقه زيت البترول حوالي 0,82 طن كربون. وينتج عن كل طن كربون عند انطلاقه إلى الغلاف الجوي حوالي 3,667 طن من غاز ثاني أكسيد الكربون (CO2).

[1] د/ سيد علي طه حسين، اقتصاديات الموارد والتطور الاقتصادي، دار خولي للطباعة، القاهرة، ص 228.

- الفحم يعتبر المصدر الرئيسي للوقود في العالم منذ الثورة الصناعية حتى الحرب العالمية الثانية ولكنه أخذ يتخلى عن تلك المنزلة للبترول والغاز خلال الفترة التي أعقبت تلك الحرب.[1]

1-3- احتياطات الفحم:

إن احتياطات الفحم القابلة للاستخراج اقتصاديا تعرف بأنها "الكميات التي تؤكد المعلومات الجيولوجية والهندسية بقدر معقول من اليقين إمكان استخراجها.

ولعل أهم ما يسترعي النظر في التوزيع الجغرافي لاحتياطات الفحم أن ما يقارب من ثلاثة أرباعها تتركز في خمس دول وهي الولايات المتحدة الأمريكية (27%) وروسيا (17%) والصين (13%) والهند (1%) وأستراليا (9%).

وينقسم توزيع احتياطات الفحم على خلاف النفط بالتركيز في دول صناعية مهمة، حيث يستهلك الجانب الأكبر من الإنتاج محليا، وقد يتحقق في بعضها فائض التصدير.

غير أن الفحم لم يسبق البحث عنه بشكل مكثف في الدول النامية التي يقع أغلبها في النصف الجنوبي من الكرة الأرضية حيث تشير المؤشرات الجيولوجية إلى وجود احتمالات كبيرة للعثور على الفحم في هذا النصف على نحو ما تحقق في أستراليا.

وتقدر احتياطات الفحم القابلة للاستخراج اقتصاديا في سنة 2007 بنحو 909 مليار طن متري، وهو ما يكفي لتغطية الاستهلاك العالمي من الفحم لنحو 146 عاما.

وتتوزع هاته الاحتياطات توزيعا مساويا تقريبا بين الفحم الصلب 479 مليار طن، والفحم اللين 430 مليار طن، وإن كان المحتوى الحراري يجعل النوع الأول معبرا عنه بأطنان نفط مكافئ يقدر بـ 315 مليار يزيد على التالي: 147 مليار طن نفط مكافئ فإنها تبلغ نحو 2.80 حجم الاحتياطات العالمية من النفط والتي تقدر في هاته الفترة بـ 162[2]

---

[1] د/ حسين عبد الله، مستقبل النفط العربي، مركز الدراسات للوحدة العربية، ص240.
[2] د/ محمد أحمد السيد خليل، مرجع سابق، ص22.

مليار متر مكعب، كما تبلغ المستوى نفسه بالنسبة إلى الاحتياطات العالمية من الغاز الطبيعي.

2- الغاز الطبيعي:

يعتبر الغاز الطبيعي أهم مصادر الطاقة الأحفورية.

الغاز الطبيعي عبارة عن خليط من مركبات الكربون الهيدروجينية، وهذه المركبات عديمة اللون أهمها غاز الميثان، أما الغازات الأخرى فهي الإيثان، البروبان والبيوتان.

ويعتبر الغاز الطبيعي مصدرا هاما لتوليد الطاقة الحرارية [1] وهو ينافس أنواع الوقود الأحفورية الأخرى وذلك نتيجة لسهولة استعماله وخلوه من الملوثات.

2-1- خصائص الغاز الطبيعي: يتميز الغاز الطبيعي بالعديد من الخصائص أهمها:[2]

1. يتميز الغاز الطبيعي بسرعة الاشتعال والنظافة وضآلة ما يساهم به في تلويث البيئة ويعتبر مثاليا من الناحية البيئية وبخاصة في الاستعمالات المنزلية.

2. ما يطلقه الغاز الطبيعي من الكربون لا يتجاوز 0.63 طن كربون عند اشتعال ما يعادل من الغاز طن نفط، بالمقابل فإن طن النفط يطلق نحو 0.82 طن كربون. بينما يطلق ما يعادله حراريا من الفحم 1.05 طن كربون، وينتج عن كل طن كربون عند انطلاقه إلى الغلاف الجوي نحو 3.667 طن من غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2)، وبذلك لا يتجاوز التلوث الطبيعي 60% مما يناظره من التلوث بالفحم.

3. الغاز الطبيعي يكاد يخلو تماما من مركبات الكبريت التي تلوث نفط الوقود بـ "المازوت" كما تتضاءل فيه نسبة أكسيد النتروجين.

---

[1] د/ أحمد البار، التطورات في سوق البترول، جدة، 2005، ص120.

[2] خلود حسام حسني حسن، اقتصاديات الطاقة الجديدة المتجددة وإمكانية استثمارها في مصر، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة عين شمس، 2004، ص28.

4. الغاز الطبيعي لا يحتاج لعمليات تحويلية قبل استخدامه، مثل تحويل النفط الخام إلى منتجات مكررة، وفي ذلك ما يحمي البيئة من التلوث المرتبط بعمليات تكرير النفط.

5. تساعد طبيعته الغازية على الاتحاد بالهواء عند الاشتعال بحيث لا يخلف عنه من الملوثات مثل ما يخلف نتيجة عدم اكتمال دورة الاحتراق في غيره من مصادر الوقود الأحفوري كأول أكسيد الكربون وغيره.

6. يتمتع الغاز بمميزات عديدة على سائر مصادر الطاقة الحفرية ما يجعله يحظى بمساندة أنصار حماية البيئة.

7. يتفوق الغاز الطبيعي من حيث الكفاءة على كل من الفحم والنفط في استعمالات مثل توليد الكهرباء، استعمل كوقود في الدورة المركبة التي يمكن استخدامها رفع كفاءة التوليد، كما يزيد على ثلث الكفاءة العادية لتوليد الكهرباء.

8. يتوقع أن يلقى الغاز الطبيعي دفعة قوية نتيجة الاتجاه المتزايد نحو استهلاك الكهرباء.[1]

2-2- استخدامات الغاز الطبيعي:

الغاز الطبيعي له العديد من الاستخدامات، حيث يوفر المكونات الأساسية للعديد من المنتجات مثل لبلاستيك، أسمدة، مثبطات التجمد (Anti Freeze)، الخيوط الصناعية، الصناعات الكيميائية والدوائية.

والصناعة هي المستخدم الأكبر للغاز الطبيعي، حيث الغاز الطبيعي هو ثاني مصدر للطاقة المستخدمة في الصناعة بعد الكهرباء.

حيث نجد أن الاستخدامات الصناعية للغاز الطبيعي كثيرة ومتعددة، فهي تشمل[2]:

1) الاستخدام المنزلي كالتدفئة والطهي.

[1] د/ حسين عبد الله، مرجع سابق، ص155.
[2] د/ محمد أحمد السيد خليل، مرجع سابق، ص61.

2) كذلك يستخدم الغاز الطبيعي في معالجة المخلفات، المعالجة للمعادن وخاصة الحديد والصلب.

3) التجفيف وإزالة الرطوبة، صهر الزجاج.

4) كما يستخدم الوقود لغلايات إنتاج البخار في الصناعة.

5) الغازات مثل البيوتين، الإيثيلين المستخلصة من الغاز الطبيعي لاستخدامها كمادة خام لصناعة الأسمدة والمنتوجات الدوائية.

6) الغاز الطبيعي هو من دعائم تصنيع الميثانول الذي له استخدامات صناعية كثيرة.

2-3- استهلاك الغاز الطبيعي:

لقد ظل الغاز الطبيعي حتى نهاية الحرب العالمية الثانية يعتبر منتجا ثانويا للنفط، ومن ثم لم تهتم أكثر الدول بالبحث عنه مستقلا عن النفط، كما لم تهتم بتقدير ونشر احتياطاته التي لم تبدأ بصورة منتظمة إلا في الولايات المتحدة الأمريكية عام 1945، غير أن السنوات التي أعقبت الحرب شهدت توسعا سريعا في استهلاك الغاز الطبيعي في الولايات المتحدة الأمريكية نتيجة التوسع في صنع الأنابيب اللازمة لنقله من الحقول إلى المدن والمناطق الصناعية. ويمكن اعتبار الولايات المتحدة المهد الذي ولدت فيه صناعة الغاز الطبيعي وخطت فيها اقتصاديات الصناعة أولى خطواتها. ومن هنا أخذت أوربا وباقي الدول التي أقبلت على استخدام الغاز في ترسم الخطى الأمريكية في هذا المجال. ومع أن استهلاك العالم من الطاقة قد ارتفع خلال الفترة من (1965، 1999) من نحو 4121 مليون طن نفط مكافئ (toe) إلى نحو 9623 مليون طن زيت مكافئ بمعدل زيادة 2.5%[1] سنويا في المتوسط. إلا أن استهلاك الغاز الطبيعي كان أسرع نمو حيث قفز خلال الفترة من عام (1965 ، 2000) من نحو 647 مليون طن زيت مكافئ إلى نحو 2164 مليون طن زيت مكافئ، 2400 مليار متر مكعب. وبمعدل زيادة 3.4% في المتوسط.

[1] د/ حسين عبد الله، مرجع سابق، ص159.

وقد ترتب على تلك القفزة في استهلاك الغاز الطبيعي ارتفاع نصيبه من الاستهلاك العالمي للطاقة خلال الفترة (1965، 1999) من نحو 15.7% إلى نحو 23% [1]، كما توقع أن يستمر هذا الارتفاع خلال المستقبل المنظور.

2-4- احتياطات الغاز الطبيعي:

بالنسبة إلى الاحتياطات العالمية من الغاز فإن توزيعها الجغرافي يختلف اختلافا ملحوظا عن نمط توزيع الاحتياطات العالمية للنفط. فعلى حين يضم الخليج العربي نحو ثلث احتياطات العالم من النفط فإن نصيبه من احتياط الغاز لا يتجاوز 40% مركز في دولتين هما إيران وقطر، كل بنصيب 15%. ويتوازن موقف روسيا بين النفط والغاز إذ يبلغ نصيبها نحو 27% من الاحتياط ي العالمي للغاز ونحو 21% من الاحتياطي العالمي من النفط. وبذلك يسيطر الخليج العربي وروسيا على ثلثي احتياطيات الغاز، أما الثلث الباقي من احتياطات الغاز فيتوزع بنسب ضئيلة بين باقي دول العالم [2]، حيث يستهلك أغلبه محليا.

وقد ارتفعت الاحتياطيات المؤكدة للغاز الطبيعي خلال الفترة من نهاية 1970 حتى نهاية 2004 من نحو 38 تريليون متر مكعب إلى نحو 180 تريليون متر مكعب، وذلك بمعدل نمو 7,4% سنويا في المتوسط على مدى 34 عام.

حيث أصبح احتياط الغاز في نهاية 2004 يعادل نحو 162 مليار طن من النفط وبذلك تعادلت احتياطات الغاز الطبيعي مع احتياطات النفط التي بلغت في نهاية 2004 القيمة نفسها. وللمقارنة فإن احتياط الغاز في 1970 لم يكن يتجاوز 45% [3] من احتياطات النفط.

---

[1] د/ محمد رمضان، أزمة الطاقة، دار الشروق، القاهرة، 2007، ص75.
[2] د/ محمد أحمد السيد خليل، مرجع سابق، ص63.
[3] د/ حسين عبد الله، مرجع سابق، ص158.

3- البترول:

البترول هو سائل يتكون أساسا من الهيدروكربونات وكذلك نسبة صغيرة من الكبريت والأكسيجين والنتروجين. تتكون وتتجمع في باطن الأرض ويضل في مكانه إلى أن يخرج إلى سطح الأرض بفعل العوامل الطبيعية كالشقوق، والكسور الأرضية أو يستخرجها الإنسان بحفر الآبار.

يوجد البترول في الطبيعة إما في حالة صلبة أو شبه صلبة كعروق الإسفلت، أو يوجد في حالة سائلة كخام البترول أو في حالة غازية، الغازات الطبيعية[1].

وتنقسم مستخرجات البترول إلى ثلاثة مجاميع[2]:

1) هيدروكربونات غازية مثل الميثان والبيوثان.
2) هيدروكربونات سائلة مثل جزيئات الكازولين، البنزين، والكيروسين.
3) هيدروكربونات صلبة مثل شمع البارافين والإسفلت.

يتم فصل المكونات الثلاثة عن بعضها البعض خلال عملية تكرير البترول.

3-1- مميزات المادة البترولية[3]:

3-1-1- نقطة الانسكاب:

يقصد بها درجة انسياب المادة البترولية كمادة سائلة وهي مرتبطة بالمادة الشمعية المتواجدة بالبترول الخام وتدل على مقدار لزوجته وأقل درجة حرارة ينسكب بها ويؤثر ارتفاعها على جودة البترول، وسعره وتكاليف إنتاجه.

3-1-2- درجة الكثافة النوعية:

---

[1] د/ محمد عبد القادر، كيماويات المنتجات البترولية، الدار المصرية للعلوم، القاهرة، 2008، ص87.
[2] د/ سهير سعود صالح، مستقبل اقتصاديات السوق، رسالة ماجستير في كلية التجارة ، جامعة عبن شمس، 2007، ص10.
[33] د/ محمد عبد القادر، مرجع سابق، ص.

تعني نسبة وزن حجم مادة معينة إلى وزن حجم مماثل من الماء عندما تتعادل درجاتهما الحرارية ويعبر عنها باستخدام مقياس معهد البترول الأمريكي API، تتراوح بين 1 إلى 60 وتدل عن نوعية وجودة البترول حيث تنقسم إلى ثلاثة أقسام:

- **الدرجات العالية:**

رمز البترول الخفيف الذي يتحصل منه على نسبة عالية من المنتجات الخفيفة تكون من 35 درجة فما فوق (البنزين، الكير وزين).

- **الدرجات المنخفضة:**

رمز البترول الثقيل الذي يتحصل منه على نسبة عالية من المنتجات الثقيلة تكون من 28 درجة وما دون (المازوت).

- **الدرجات الوسطى:**

رمز البترول المتوسط مثل زيت الغاز، زيت الديزل والتشحيم، تكون بين 28 و35 درجة.

3-2- مقياس الوحدة البترولية:

الوحدة القياسية البترولية إما أن تكون بموجب الحجم أو الوزن[1]:

3-2-1- الحجم:

- وحدة القياس الأمريكية وهي الوحدة الأكثر استعمالا وهي البرميل BARRELالذي يعادل 159 لتر.
- وحدة قياس المتر المكعب ويعادل 6.28 برميل، هذا المعيار يستعمل في بعض البلدان مثل أوربا الغربية (فرنسا ألمانيا).

[1] محمد عبد القادر، مرجع سابق، ص93.

3-2-2- الوزن:

يعتمد مقياس الطن كوحدة قياسية:

- الطن الطويل يعادل 1006 كلغ.
- الطن المتري يعادل 999 كلغ.
- الطن القصير يعادل 906 كلغ.

3-3- المنتجات البترولية:

3-3-1- المنتجات الخفيفة: الغاز الطبيعي، بنزين السيارات، كيروزين الطائرات.

3 3 2 - المنتجات المتوسطة: زيت الغاز، زيت الديزل، زيت التشحيم.

3 3 3 - المنتجات الثقيلة: زيت الوقود، الإسفلت، الشمع.

3-4- تكون البترول، تواجده ووسائل نقله:

3-4-1- تكون وتواجد البترول: [1]

يوجد البترول عادة عند سطح الأرض أو في باطنها ويتكون في الطبيعة من تحلل المواد العضوية الناتجة من انطمار الملايين من الحيوانات والنباتات الميتة عبر ملايين السنين في طبقات الطمي الناعم تحت ضغط وحرارة شديدين.

3-4-2- مصائد البترول:[2]

المصائد التي يتجمع فيها البترول نوعين:

[1] محمد أحمد الدوري، محاضرات في الاقتصاد البترولي، 1993، ص9-10.
[2] نفس المرجع، ص11.

- **النوع الأول**: يتراكم البترول فيما يسمى بالمصيدة نتيجة الإلتواءات والانكسارات بفعل حركات القشرة الأرضية وبحكم طبيعة البترول التي تسمح له بالهجرة داخل الصخور المسامية.
- **النوع الثاني**: تتكون المصيدة البترولية أيضا نتيجة لتمويل الطبقات المسامية إلى طبقات غير مسامية بفعل العوامل الطبيعية كما قد تتكون لأسباب جيولوجية أخرى.

3-4-3- الحقل البترولي:

يتكون نتيجة تقارب عدد من المصايد البترولية لتكون وحدة منتجة واحدة تسمى حقلا بتروليا مثل حقل البرقان الكبير في الكويت.

3-4-4- الحوض البترولي:

قد يكون عددا من الحقول البترولية حوضا بتروليا مثل حوض الخليج العربي الذي يضم أكبر حقول البترول في السعودية، إيران، العراق.

3-5 - وسائل نقل البترول:

ينقل البترول بالوسائل التالية:

3-5-1- الأنابيب : تقدمت هذه الوسيلة لدرجة أنه يمكن أن ينقل البترول كليا عبر الأنابيب.

3-5-2- ناقلات البترول: هي سفن معدة لنقل البترول وتصل حمولة بعض الناقلات إلى مليون طن.

3-5-3- السكك الحديدية: ينقل البترول في عربات ذات صهاريج خاصة.

3-5-4- الطرق: ينقل البترول بواسطة الشاحنات ذات الصهاريج.

3-6- خصائص البترول:

للبترول مميزات[1] هامة:

1. تركيبه الكيماوي فريد، حيث أن الهيدروجين المدموج مع الكربون يعطيه خواص لا توجد في غيره من المواد وهذا الدمج تقدمه الطبيعة مجانا وقد حاول الإنسان تقليد الطبيعة في هذا المجال لكن التكاليف باهظة جدا.

2. يؤدي ارتفاع نسبة الكبريت في الزيت الخام إلى تقليل جودته وتخفيض سعره لأن احتراقه مع البنزين يؤدي إلى تلوث الهواء.

3. البترول مادة استراتيجية تتأثر بالعوامل الاقتصادية والسياسية مما يضفي عليها طبيعة دولية وأهمية خاصة.

4. يعتبر البترول مصدرا ناضبا يتناقص بكثافة استعماله.

5. تبلغ المشتقات البترولية حوالي 80000 منتجا.

6. البترول هو المصدر الرئيسي للطاقة ويعتمد عليه التطور التكنولوجي المعاصر والفن الانتاجي السائد.

7. تتركز معظم منابع البترول في الدول النامية بينما يتوفر الفحم في الدول الصناعية.

3-7- استخدامات البترول:

هناك عدة استخدامات للنفط على مختلف أنواع مشتقاته الخفيفة والثقيلة، من أبرزها[2]:

1. يستخدم في مجال الطاقة: تزايد استخدام النفط في الطاقة على اختلاف أنواعها وأشكالها كوقود، إنارة، ويستخدم بشكل واسع في توليد الكهرباء.

---

[1] أسامة فاضل العماني، الطاقة والاقتصاد وسوق النفط العربي، ص23.

[2] د/ مديحة حسن سيد الدغيري، اقتصاديات الطاقة في العالم، موقف الدول العربية منها، دار الجيل، بيروت، الطبعة 1998، ص50-51.

2. يستخدم في المجال الصناعي حيث يشكل النفط أحد أهم مصادر المواد الخام للصناعات المختلفة، حيث يدخل في العديد من المنتجات الصناعية سواء بشكل كامل أو بشكل جزئي.

3. يستخدم في المجال الزراعي: مبيدات الحشرات، الأسمدة الكيميائية.

4. يستخدم النفط كسلاح سياسي، حيث يمكن للدول المصدرة للنفط استخدام هذا المورد الاقتصادي كوسيلة للضغط السياسي، مثل استخدام العرب لسلاح النفط عام 1973 كسلاح ضد الولايات المتحدة، وهولندا.

5. يستخدم النفط كسلاح اقتصادي ومصدر ثروة بتحصيل من بيع عشرات الملايين من براميل النفط وآلاف الأطنان من مختلف المشتقات النفطية، عائدات مالية كبيرة للدول المصدرة.

6. يعتبر المحرك الأساسي لعملية التنمية بالنسبة للدول المصدرة له.

المطلب الثاني: مصادر الطاقة غير الناضبة

مصادر الطاقة المتجددة موجودة قبل الإنسان ووجودها المستمر لا يصيبه النفاذ وتفوق بكثير طاقة الوقود الحفري، وتتمثل هذه المصادر في الشمس، الطاقة المائية، الطاقة الحرارية للأرض، المد والجزر والأمواج، الكتل الحيوية والرياح والإيثانول.

1- الطاقة الشمسية:

الطاقة الشمسية هي أول مصدر للطاقة عرفه الإنسان وتتميز بكونها طاقة متجددة ومتوفرة في كافة أنحاء العالم، كما أنها تعتبر مصدر نظيف لا يضر بالبيئة.

وتنبعث الطاقة الشمسية على هيئة إشعاعات كهرومغناطيسية عبارة عن أشعة مرئية بـ 47%) أشعة تحت الحمراء (45%) وأشعة فوق البنفسجية (8%)[1]، وتنبعث الطاقة الشمسية بمعدل ثابت تقريبا يسمى الثابت الشمسي.

ويمكن تحويل الطاقة الشمسية مباشرة إلى أشكال أخرى من الطاقة من خلال ثلاث عمليات منفصلة هي[2]:

أ) **العمليات الكيميائية الشمسية:** وهي عملية البناء الضوئي التي تعد أساس الوقود الحفري (الفحم، البترول، الغاز لطبيعي).

ب)**العملية الكهربائية الشمسية:** وهي عملية توليد الكهرباء بواسطة الخلايا الشمسية.

ج) **العملية الحرارية الشمسية:** وهي عملية امتصاص الأشعة الشمسية، وتعتمد كعمليات الاستفادة من الطاقة الشمسية على تحويل هذه الطاقة التي تصل إلى الأرض على شكل أمواج كهربائية متفاوتة الدرجات.

1 1- الطاقة الشمسية في العالم العربي:

يتكون العالم العربي من 22 دولة[3]، وتقدر مساحته 13700000 كيلومتر مربع.

ويبلغ المتوسط السنوي للإشعاع الشمسي الكلي الساقط على المستوى الأفقي حوالي 5 كيلوات ساعة بكل متر مربع في اليوم الواحد، وهذا يعني أن الدول العربية تتضمن طاقة شمسية مقدارها 10.65 [11] كيلوات ساعة، وهذا يعادل 34.25*10 [8] ميغاوات ساعة من الطاقة الكهربائية إذا استخدمت خلايا شمسية ذات كفاءة 5% وهذا بالتالي يكافئ 373.85 مليون برميل بترول يوميا، أي ما يعادل عشرين سنة إنتاج البترول لدول الأوابك في الوقت الحاضر.

كما تقدر عدد ساعات سطوع الشمس في معظم الدول العربية بثلاثة آلاف ساعة سنويا.

---

[1] د/ عبد الرحمن السعدي، التطورات الحديثة في المشكلات البيئية والحلول العملية، دار الكتاب الحديث، القاهرة، 2008، ص109.
[2] د/ شاء مليحي عودة، المشكلات البيئية، دار الكتاب الحديث، القاهرة، 2009، ص92.
[3] د/ أحسن أحمد شحاتة، التلوث البيئي ومخاطر الطاقة، مكتبة الأسرة، القاهرة، 2008، ص48.

1-2- الإشكاليات المتعلقة باستخدام الطاقة الشمسية: هناك العديد من الإشكاليات منها[1]:

1. إشكاليات تتعلق بطبيعة المصدر التي منه، حيث انخفاض كثافة الطاقة الشمسية الساقطة على وحدة المسافة كما يتطلب مساحات كبيرة لتجميع كمية الطاقة المطلوبة.

2. في المباني ذات الارتفاعات المتفاوتة يصعب تركيب السخانات في المباني المنخفضة بسبب الضلال التي تسببها المباني الأكثر ارتفاعا، حيث تحجب أشعة الشمس فترات متفاوتة خلال النهار.

3. يعد التلوث من أهم المشاكل، حيث يؤدي تراكم التراب والرمال والملوثات الأخرى على أسطح المجمعات الشمسية خاصة مع وجود رطوبة الجو إلى تكوين طبقة عازلة فوق هذه الأسطح تقلل من الاستفادة من الإشعاع الشمسي الساقط على الأسطح المعينة.

4. تكنولوجيا استخدام البرك الشمسية المتدرجة الملوحة والحرارة تعد من أهم الإشكاليات التي تعوق استخدام منظومات الاستفادة من الطاقة المتجددة على نطاق واسع وخاصة منظومات الطاقة الشمسية (طاقة الرياح) لارتفاع التكلفة الاستثمارية كمشروعات الطاقة المتجددة بصفة عامة ومن أهمها مشروعات الطاقة الشمسية، وذلك لارتفاع التكلفة المبدئية والرأسمالية للمعدات والمنظومات بصفة رئيسية وذلك مقارنة بمصادر الطاقة التقليدية والتي تنتج نفس الكمية من الطاقة.

2- الطاقة النووية:

أصبحت الطاقة النووية تستخدم على نطاق كبير لتوليد الكهرباء في كثير من الدول، وبلغ إجمالي الطاقة الكهربائية الناتجة من الفاعلات نحو 16% من الطاقة الكهربائية التي تستهلك على مستوى العالم، فهي تلبي ما يقارب من 35% من احتياجات دول الاتحاد الأوربي، ففرنسا وحدها تحصل على 77% من طاقتها الكهربائية من

[1] د/ محمد أحمد السيد خليل، مرجع سابق، ص 192.

المفاعلات النووية، أما اليابان فتحصل على 30% من احتياجاتها [1] من الكهرباء من الطاقة النووية.

2-1- الإشكاليات المتعلقة باستخدام الطاقة النووية:

تتميز الطاقة النووية بأربع خصائص رئيسية تجعل تحويلها من الأمور الصعبة، هي[2]:

1 -التكلفة الاستثمارية العالية: ويمثل هذا العنصر أهم العناصر في إشكاليات التمويل، حيث تراوحت التكلفة الاستثمارية من 2000 دولار إلى 3300 دولار لكل 1 كيلوات طبقا لأسعار 2008، أي أن محطة نووية قدرتها في حدود 1000 ميغاوات يمكن أن تراوح تكلفتها الاستثمارية من 2 مليار دولار إلى 3 مليار دولار.

2 -طول فترة الإنشاء: تحتاج المحطة النووية إلى فترة تتراوح ما بين 6 إلى 8 سنوات في المتوسط.

3 -تأثر القبول الجماهيري: هناك قطاع كبير من المثقفين والعلماء وعامة الشعب يعارض استخدام الطاقة النووية خاصة في الدول المتقدمة.

4 -الإشكاليات السالبة: التخوف من تحول استخدامات الطاقة الذرية لتوليد الكهرباء إلى استخدامات عسكرية لإنتاج قنابل ذرية.

3- طاقة الرياح:

الرياح هي أساسا هواء متحرك، حامل معه طاقة حركية، ومن المعلوم أن الشمس هي مصدر طاقة الرياح، فقد قدر بعض العلماء أن حوالي 2% [3] من الطاقة الشمسية الساقطة على سطح الأرض تتحول إلى طاقة رياح، وتنشأ الرياح بفعل التسخين غير المساوي لكل من الأرض والغلاف الجوي بفعل أشعة الشمس، وبالتالي فإن حركة الرياح تنتج عن حركة الهواء البارد القادم من القطبين متجها نحو الاتجاه المداري

---

[1] د/ منى البرادعي، مرجع سابق، ص 90.
[2] د/ عبد الرحمن السعدي، مرجع سابق، ص 140.
[3] د/ نشاء مليحي عودة، مرجع سابق، ص111.

والاستوائي، حيث يحل محل الهواء الساخن ذي الكثافة المنخفضة، والذي يتحرك في اتجاه القطبين، وتنتج حركة الرياح عن دوران الأرض، وعن الاختلاف عنها فوق البحار والمحيطات، ومن المعروف علميا أيضا أن حركة الرياح تنتج من الأماكن المرتفعة الضغط إلى الأماكن المنخفضة الضغط.

3-1- محددات طاقة الرياح:

هناك العديد من هذه المحددات، منها[1]:

1. لها طاقة كثافة منخفضة.
2. متغيرة، غير مستقرة، منقطعة ومزعجة.
3. ثبت أن تصميم تربين الرياح وتصنيعه وإنشاؤه إجراء معقد ذلك بسبب التغيرات الكبيرة في الظروف الجوية التي يمكن أن تعمل فيها.
4. الوحدات القصيرة أكثر اعتمادا عليها ولكن تكلفتها الأولية عالية لكل كيلوات، أما الوحدات الكبيرة فتحتاج إلى تقنية عالية في حالة انخفاض التكلفة الرأسمالية لكل كيلوات.
5. تحتاج إلى بطاريات التخزين والتي تساهم بطريقة غير مباشرة في تلوث شديد للبيئة.
6. يمكن وضع مزارع الرياح في مساحات كبيرة ومفتوحة فقط حيث الأماكن المفضلة للرياح، هذه الأماكن تكون عموما بعيدة عن مراكز التحميل لمتطلبات الطاقة.

3-2- فوائد طاقة الرياح:

من إيجابيات إنتاج طاقة الرياح[2]:

---

[1] د/ برهان علي الأدهان، الموارد الاقتصادية وموارد الطاقة الدولية، مكتبة الأنجل المصرية، ص 130.

[2] د/ فرهاد محمد علي الأهدن، الموارد الاقتصادية وموارد الطاقة البترولية، مكتبة الأفكار المصرية، ص 130.

1. طاقة متجددة هامة بدون أسعار.
2. متاحة في الكثير من الأماكن الأرضية والمساحات المائية والمناطق البعيدة، تساعد في إمداد الطاقة الكهربائية للمناطق البعيدة.
3. توفير الطاقة للمجمعات الريفية.
4. لا يوجد تلوث أثناء توليد الطاقة.
5. ذات تفضيل من الناحية الاقتصادية.

4- الطاقة المائية:

تنشأ الطاقة المائية من تدفق المياه أو سقوطها وتعد طاقة المياه من أولى أنواع الطاقة التي تعلم الإنسان استخدامها منذ ما يقرب 2000 سنة وعلى الرغم من أن الطاقة المتولدة من المساقط المائية تعتبر من الناحية الاقتصادية من أرخص أنواع الطاقة إلا أن استخدامها مازال محدودا وذلك لسببين أولهما جغرافي والثاني اقتصادي، ولصعوبة تحقيق السببين السابقين في كثير من مناطق العالم نجد أن الطاقة الكهربائية المتولدة من المساقط المائية لا تتعدى نسبتها إلى جملة مصادر الطاقة الأخرى نسبة 5% إلى 6% تقريبا[1].

5- طاقة الكتلة الحية:

طاقة الكتلة الحية مشتقة من ثلاث مصادر الخشب والنفايات والوقود الكحولي، وتتمثل مصادر الكتلة الحيوية في المخلفات العضوية والحيوانية والقمامة والصرف الصحي والتي يمكن الاستفادة منها كمصدر نظيف للطاقة بتحويلها إلى وقود غازي أو سائل أو صلب أو عن طريق استخدام التقنيات الحديثة بالطرق الحرارية والطاقة الحيوية طاقة متجددة لم تستغل تجاريا على نطاق واسع وذلك لأنها إما تحول إلى طاقة حرارية أو كهربائية باستخدام تربين يدار ببخار الماء المتولد عن الاحتراق أو تحويل طاقة ميكانيكية عن طريق قوة سحب الحيوانات ويمكن تحويل هذه الطاقة من طاقة بدائية إلى

[1] د/ محمد أحمد السيد خليل، مرجع سابق، ص80.

طاقة جديدة في حالة الحصول عليها في شكل وقود غازي أو صلب أو سائل عن طريق التدخل الصناعي[1]، ويعتبر الايثانول أحد أفضل أنواع الوقود المستخلص من الكتلة الحية وهو ذو قيمة تجارية بسيطة ويمكن أن يكون بديلا للجازولين من حيث الكمية وذلك في حدود معينة.

6- الطاقة الحرارية لباطن الأرض (الطاقة الجوفية):

عندما يندفق بركان من المعروف أنه يقذف في الجو حمما ساخنة جدا قوامها الصخر المنصهر ودرجة حرارة عالية جدا وتسيل هذه الحمم على جوانب الفوهة البركانية لتسبب احتراقا وموتا للكائنات المحيطة بها وهذا دليل على أن باطن الأرض يحوي من الحمم والصهر الكثير مما يمكن أن يكون مصدرا جيدا للحرارة لو أمكن تطويرها واستخدامه لمنفعة البشر وهناك مشاريع تقوم على استغلال حرارة المياه المنطلقة من الأرض في توليد الكهرباء[2].

7- خصائص الطاقة الجديدة والمتجددة:

يمكن تلخيص خصائص الطاقة الجديدة في مجموعة من النقاط[3]:

1. أن طاقة الرياح هي طاقة محلية متجددة ولا ينتج عنها غازات تزيد في تلوث البيئة، وقد أظهرت الدراسات الحديثة أن كل بليون كيلوات في الساعة من إنتاج طاقة الرياح السنوي يوفر 440 إلى 460 فرصة عمل، كما أن 95% من الأراضي المنخفضة كحقول للرياح يمكن استخدامها في أغراض أخرى مثل الزراعة أو الرعي، كما يمكن وضع التوربينات فوق المباني.

أما بالنسبة للطاقة الشمسية فهي تمتاز بالمقارنة بمصادر الطاقة الأخرى بما يلي:

2. أن التقنية المستعملة فيها تبقى بسيطة نسبيا وغير معقدة بالمقارنة مع التقنية المستخدمة في مصادر الطاقة الأخرى خاصة الطاقة النووية.

---

[1] د/ خلود حسام حسين حسن، مرجع سابق، ص57-59.
[2] د/ خلود حسام حسين حسن، مرجع سابق، ص60-61.
[3] محمد ماهر حسني، الطاقة المتجددة ومجالات استخدامها، الهيئة المصرية العامة للكتاب، 2002، ص32.

3. توفير عامل الأمان البيئي حيث أن الطاقة الشمسية هي طاقة نظيفة لا تلوث الجو ولا تترك فضلات مما يكسبها وضعا خاصا في هذا المجال خاصة في القرن الحالي.

4. استخدام الطاقة الشمسية لا يحتاج إلى تقنيات معقدة كما في الطاقة النووية وخاصة ما يرتبط منها بنظم التحكم والأمان الدقيق.

5. يؤدي استخدام الطاقة الشمسية إلى عدم الاعتماد على الدول الصناعية وتدعم من الاستقلالية السياسية والاقتصادية، بينما تحتاج الطاقة النووية إلى وجود اليورانيوم المخصب مما يؤدي إلى اعتماد العالم الثالث على الدول الصناعية للحصول عليه بصورة مستمرة.

أما بالنسبة للطاقة النووية:[1]

6. أن مصدر الوقود النووي هو اليورانيوم وهذا الوقود متوفر بكثرة وبكثافة عالية، هذا بالإضافة إلى أنه سهل الاستخراج والنقل ، مع العلم أن مصادر الفحم والبترول محدودة.

7. كمية الوقود النووي المطلوبة لتوليد قيمة كبيرة من الطاقة الكهربائية هي أقل بكثير من كمية الفحم والبترول اللازمة لتوليد نفس القيمة.

8. محطات الطاقة النووية جيدة التشغيل لا ينتج عنها انبعاثات غازية.

9. تحتاج المحطات النووية لتوليد الطاقة لمساحات صغيرة نسبيا من الأرض مقارنة مع محطات التوليد التي تعتمد على الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.

غير أن استخدام الطاقة النووية لا يخلو من المساوئ التي نذكر منها :

[1] محمد ماهر حسني، مرجع سابق، ص34.

- إذا حدث إنفجار نووي تنتج أشعة قاتلة تستطيع أن تؤدي بالإنسان إلى الوفاة مع الوقت، وهذا بالفعل ما حدث عند استخدام قنبلة هيروشيما وقنبلة ناكازاكي في اليابان سنة 1945.

- تنطلق في البيئة مواد مشعة عند كل مرحلة من دورة الوقود النووي بدأ بالتعدين وطحن خام اليورانيوم وتصنيع الوقود وتشغيل محطات الطاقة، وإنتاج تجهيز الوقود المشع، والتخلص من النفايات النووية.

- أما من الناحية العلمية فإن الأضرار التي تتعلق باستخدام عنصر اليورانيوم المشع فهي كالتالي:

1. تعطيل وظائف الأعضاء في أماكن متعددة من جسم الإنسان.
2. يخترق الإشعاع التركيب الجزيئي للحمض النووي (ADN) مما يؤدي إلى زيادة في تكاثر الخلايا في الأنسجة المتعرضة للإشعاع لتعويض التلف.
3. تأثر طاقة إشعاع اليورانيوم على تصميم الحمض النووي (ADN) في مواقع المورثات الجينية وفي أي مكان منها.

المبحث الثاني: واقع الطاقة الجديدة والمتجددة

إن الطلب المتزايد على مصادر الطاقة بالمقارنة بالمصادر التقليدية المتاحة (بترول-غاز طبيعي) يشير إلى احتمال حدوث فجوة بين الإنتاج والاستهلاك مستقبلا، وهو ما أدى إلى اهتمام دول العالم باستخدام الطاقة الجديدة والمتجددة.

المطلب الأول: الطاقة المتجددة على المستوى العالمي:

إن الطاقة المتجددة بجميع مصادرها وأشكالها (الطاقة المائية [الكهرومائية]، والكتلة الحية، والطاقة الشمسية بما في ذلك طاقة الرياح، والجوفية تشكل نسبة متزايدة من إنتاج الطاقة في العالم، وحاليا تمثل الطاقة المائية والكتلة الحية حوالي 15,2 % من إنتاج الطاقة العالمية. إن الإنتاج الكهربائي للطاقة المائية يبلغ حوالي 3000 تيراواط

ساعة عام 2003، وهو أكثر قليلا من إنتاج الطاقة النووية، ويعتبر هذا الإنتاج (حراريا) مساويا لحوالي 250 م.ط.م.ن من الوقود سنويا، إلا أنه يوفر حوالي 640-780 م.ط.م.ن

تبلغ إمكانيات إنتاج الطاقة المائية عالميا نظريا حوالي 14000 تيراواط ساعة من الكهرباء سنويا هو ما يقارب إنتاج الطاقة الكهربائية في العالم. إلا أنه لأسباب إقتصادية وبيئية فإن معظم هذه الطاقة لن يستغل، مع ذلك فإن الطاقة المائية مستمرة في التطور فهي أهم مصادر الطاقة المتجددة، إذ أنها نظيفة ورخيصة نسبيا وتتطلب كلفا بسيطة للتشغيل وكفاءة إنتاجها تقارب حوالي 100% (معدل كفاءة الإنتاج من الوقود الأحفوري والنووي هي حوالي 33% فقط)، وبالتالي وفي السنوات القليلة القادمة فإن مساهمة الطاقة المائية في مصادر الطاقة العالمية قد ينمو بصورة أسرع من نمو إنتاج الطاقة العالمية.

إن مصادر الطاقة المتجددة غير الطاقة المائية كثيرة وأهمها الكتلة الحية biomass [1].
إن الكتلة الحية التقليدية تشمل الخشب كوقود (وهو المصدر الرئيسي) وروث الحيوانات وفضلات الإنتاج الزراعي والغابات. ويقدر أن العالم قد استهلك حوالي 1110-1250 م.ط.م.ن سنويا من الكتلة الحية في نهاية القرن العشرين، ثلثي ذلك من وقود الخشب والباقي من مخلفات الحيوانات والزراعة. إن معظم هذا الإنتاج مستدام ومستمر، إلا أن هناك مجالا واسعا لتحسين كفاءة الاستعمال والتي هي حاليا منخفضة للغاية.

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

[1] محمد ماهر حسني، مرجع سابق، ص50.

إن طاقة الرياح ودورها في توليد الكهرباء عالمياً يتزايد سنوياً بمعدل 13% إلا أنه نظراً لأن حجم هذا التوليد حالياً متواضع ولا يتجاوز حوالي 65 تيراوات ساعة عام 2005، فإن مساهمة طاقة الرياح في توليد الكهرباء ستظل محدودة في المستقبل ويتوقع أن تصل هذه المساهمة إلى 930 تيراوات ساعة عام 2030 أي حوالي 3% من إنتاج الكهرباء عندئذٍ. وتبلغ الاستثمارات السنوية حالياً في توسيع طاقة الرياح حوالي 7 بليون دولار سنوياً، ومعظم هذه الاستثمارات تتم في ألمانيا حيث تبلغ قدرة المحطات الحالية حوالي 17 ألف ميجاوات وهي تشكل حوالي 4% من قدرة التوليد الكهربائي في ألمانيا. والاتجاه حالياً هو لوضع محطات التوليد من الرياح في المياه خارج الشاطئ off-Shore وذلك لسرعة الرياح العالية هناك ولتجنب التلوث الصوتي ومناظر المراوح. إلا أن الكلف المتأتية على ذلك مرتفعة وتؤثر سلباً على اقتصاديات طاقة الرياح[1].

أولا: السياسات والتقدم في مجال الطاقة المتجددة

إن الاهتمام بأمور الطاقة المتجددة بدأ فعلياً وبصورة جدية على أثر تصحيح أسعار النفط في نهاية عام 2003. ولقد كان الاهتمام حتى أواخر الثمانينات على أمور البحث والتطوير وخاصة في الولايات المتحدة، وبدأت الدول الأوروبية تركز على تنفيذ التكنولوجيات أكثر من تركيزها على الأبحاث. إلا أن إنتاج الدول الصناعية OECD من الطاقة المتجددة (كهرباء، حرارة، ...الخ) هو حوالي 2500 TWH (أي حوالي 6% من الطاقة الكلية)[2] أكثر من نصفها من الطاقة المائية. مع ذلك فإن التقدم في دول الاتحاد الأوروبي كان واضحاً حيث حددت هذه الدول أهدافاً لها، أهمها أن الطاقة المتجددة يجب أن تشكل حوالي 22% من استهلاك الكهرباء وأن الوقود الحيوي bio fuel يجب أن يشكل 5.75% من وقود السيارات عام 2010. إن هذه أهداف طموحة وقد اتضح الآن صعوبة تحقيقها.

[1] محمد ماهر حسني، مرجع سابق، ص51.
[2] هشام الخطيب، مصادر الطاقة المتجددة، التطورات النفطية والاقتصادية عربيا وعالميا، المؤتمر العربي الثامن، ص 39.

إن الأساليب الأوروبية لتحقيق هذه الأهداف تتمثل في أسلوبين "نظام الكوتا" و "نظام الدعم". ولقد طبقت كل من بريطانيا وبولندا وبلجيكا نظام الكوتا الذي يلزم مؤسسات الكهرباء على أن يكون هناك جزء معين من مبيعاتها للجمهور من مصادر الطاقة المتجددة. بينما طبقت ألمانيا وغيرها نظام الدعم للأسعار مما يغري في الاستثمار فيها، والطاقة المتجددة حالياً في ألمانيا تشغل حوالي 150 ألف عامل، إلا أن نجاحها مرهون بالدعم أكثر من النجاعة الاقتصادية. وعلى الرغم من كل الجهد الأوروبي فإن الأهداف الموجودة لم تتحقق ولا يتوقع أن تبلغ مساهمة الطاقة المتجددة في الطاقة أكثر من 8% عام 2010 على الرغم من كل هذا التركيز (بينما الهدف هو 12%).

ثانيا: كلفة الاستثمار وكلف الإنتاج للطاقة المتجددة

إن كلفة الاستثمار في مجال إنتاج الطاقة المتجددة (وجميعها تنتج على شكل كهرباء) تختلف من تكنولوجيا إلى أخرى وهي أقل مما هي عليه في حالة طاقة الرياح (حوالي 1000$ لكل كيلووات) وأعلى ما يمكن في حالة الخلية الضوئية الشمسية PV Solar حيث تصل حالياً إلى أكثر من حوالي 5000$ لكل كيلووات. إن هذه كلف مرتفعة جداً عند مقارنتها مع الكلف الاقتصادية للاستثمار في أساليب توليد الكهرباء بالطرق التقليدية وهي التوربينات الغازية ذات الدورة المفردة (حوالي 350$ لكل كيلووات) أو الدورة المزدوجة ذات الكفاءة العالية (وهي حوالي 550$ لكل كيلووات) [1] كما أن تكاليف محطات الفحم التقليدية لا تتجاوز حالياً حوالي 1200$ لكل كيلووات بعد إضافة جميع المعدات والاحتياجات البيئية.

بطبيعة الحال فإن كلفة التشغيل في حالة الطاقة المتجددة هي زهيدة للغاية لعدم وجود تكلفة للوقود إلا أنه وحتى بعد إدخال هذه الاعتبارات في الكلفة للإنتاج فإن الطاقة المتجددة لا تزال مكلفة عند مقارنة كلفتها لإنتاج الكهرباء مع الأساليب التقليدية، وإن كان هناك صعوبة في المقارنات المباشرة للطبيعة المتقطعة في إنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة. إن كلفة إنتاج الكهرباء من طاقة الرياح (وهي أقل الكلف للطاقة المتجددة

[1] هشام الخطيب، مرجع سابق، ص45.

تتراوح من 4-5 سنتات للكيلووات ساعة، بينما هي لا تتجاوز حوالي 3 سنتات في حالة الإنتاج من التوربينات الغازية ذات الدورة المفردة أو 2 سنت في حالة الدورة المزدوجة. وتصل الكلفة للكيلووات الساعي إلى مستويات عالية جداً حوالي 30 سنت في حالة استخدام الخلية الضوئية، وبالتالي فإن استعمال مثل هذا النوع من التكنولوجيا يقتصر على الاستعمالات الصغيرة.

ويتوقع أن يكون هناك انخفاض كبير في الكلف المتوقع خلال الخمسة وعشرون عاماً القادمة، إلا أنه ومع كل هذا التقدم فإن الطاقة المتجددة ستظل تعاني من كلفتها المرتفعة وطبيعتها المتقطعة مما سيحد من مساهمتها في مصادر الطاقة حتى على المستقبل المتوسط والبعيد.

ثالثا: الطاقة في العالم والطاقة المتجددة

في عام 2005 كان استهلاك العالم من الطاقة[1] حوالي 11500 مليون طن مكافئ نفط منها 9120 مليون طن مكافئ نفط من الوقود الأحفوري و 630 مليون طن مكافئ نفط من الطاقة النووية و640 مليون طن مكافئ نفط من الطاقة المائية يضاف إلى ذلك أكثر من 1110 مليون طن مكافئ نفط من الطاقة غير التجارية معظمها من الكتلة الحية (UNDP– World Energy Assessment 2003)، أنظر جدول رقم (3). إن قاعدة المصادر الضخمة المتوفرة من الوقود الأحفوري والنووي قادرة على تلبية الطلب على الطاقة العالمية لعقود عديدة قادمة.

جدول رقم (3): استهلاك الطاقة في العالم (2005) - مقدّر – (م.ط.م.ن)

النفط الخام	**3840**
الغاز الطبيعي	**2480**
الفحم	**2800**
الطاقة النووية	**630**
الطاقة المائية	**640**

[1] هشام الخطيب، مرجع سابق، ص50.

المجموع	**10390**
الكتلة الحية وغيرها	**1110**
الإجمالي	**11500**
استهلاك الطاقة في العالم العربي	**400**
العالم العربي % للعالم	**% 3.5**

مجموع الطاقة المتجددة (الكتلة الحية والطاقة المائية... الخ) هي 1750 مليون طن مكافئ نفط وتشكل 15.2% من مصادر الطاقة الأولية.

المصدر: BP Statistical Review (June 2005)

بصورة تقريبية وعامة فان استهلاك الطاقة الأولية في بداية القرن الحالي توزعت كما في الجدول (3) الذي يبين أن الطاقة الأحفورية شكلت حوالي 80% من مصادر الطاقة العالمية.

رابعا: إمكانيات المصادر والعرض العالمي للطاقة ودور الطاقة المتجددة

لا يتوقع أن يكون هناك نقص في مصادر الطاقة في العالم [1] خلال النصف الأول من القرن الحالي. لأن الاحتياطيات المؤكدة من الوقود التجاري الأحفوري (النفط والغاز والفحم) تكفي احتياجات العالم لعقود عديدة قادمة، وعندما تستنفد الاحتياطيات المؤكدة للنفط فإنه يمكن اللجوء إلى الإمكانيات الهائلة من قاعدة المصادر غير التقليدية للنفط والغاز non-conventional oil and gas وخاصة بعد تطوير أساليب إنتاجها وتوليد الكهرباء مباشرة منها. كذلك فإن احتياطيات الفحم كبيرة جدا وتتجاوز قاعدة المصادر ضعف ما هو معروف من النفط والغاز التقليدي وغير التقليدي. ستسمح التكنولوجيات النظيفة للفحم باستخراج وإنتاج أفضل من هذه المصادر الكبيرة وخاصة لإنتاج الكهرباء، لكن أيضا عن طريق تحويلها إلى نفط وغاز مما يخفف من الغازات الضارة المنبعثة من الفحم عادة.

[1] د/عبد الهادي عبد القادر السويفي، الطاقة المتجددة في الوطن العربي ومستقبلها، مركز دراسات الوحدة العربية، القاهرة، 2008، ص11.

كذلك فإن قاعدة المصادر لليورانيوم كبيرة جدا[1]، ولكن لا يتوقع أن يتزايد الطلب عليها خلال السنوات القليلة القادمة. إن كميات اليورانيوم المعروفة حاليا تكفي احتياجات العالم حتى نهاية القرن الحالي. كما أن قاعدة المصادر للطاقة المتجددة جيدة، إذ إن قسما محدودا من إمكانيات الطاقة المائية فقط قد تم استغلالها وبالتالي فإنه مع تزايد الطلب على الكهرباء سيستمر بناء محطات توليد الكهرباء المائية وستساعد تحسن تكنولوجيات الفولطية العالية على نقل الكهرباء من محطات التوليد المائية النائية إلى مسافات بعيدة. ويوجد للكتلة الحية إمكانيات استخدام جيدة في المستقبل ليس فقط بالحرق المباشر كوقود تقليدي وإنما بأساليب أكثر تطورا عن طريق التفاعل الكيميائي والبيولوجي. ومع مرور الوقت، فإنه يتوقع أن تتزايد بصورة بطيئة مساهمة مصادر الطاقة الجديدة المتجددة وخاصة طاقة الرياح التي تمر حاليا بتطوير مستمر لتكنولوجياتها وذلك لقيمتها البيئية، إلا أنها لن تشكل مصدرا رئيسيا للطاقة حتى عام 2030 على أفضل تقدير.

باختصار فإن مصادر تزويد الطاقة المعروفة حاليا توفر إمكانيات جيدة لتوفير الطاقة لعالمنا خلال القرن الحادي والعشرين. وتتجاوز احتياطيات الوقود الأحفوري المؤكدة حاليا 1300 الف مليون طن مكافئ نفط كما تتجاوز قاعدة المصادر 5000 الف مليون طن مكافئ نفط وهي كميات تكفي العالم لنهاية القرن الحالي حتى باستعمال أسلوب التنبؤات المتفائلة لنمو الطلب العالمي. إن هذا لا يعني أنه قد يكون هناك بعض الاضطراب أو النقص المؤقت في التزويد إقليميا وعالميا، ولكن ذلك لن يكون نتيجة لنقص المصادر.

المطلب الثاني: واقع الطاقة المتجددة في الوطن العربي

إن توفر الوقود الأحفوري بكميات كبيرة وبأسعار مدعومة في كثير من الحالات في جميع الدول العربية[2] (وكذلك غاز البترول المسال) مما لا يدع إلا مجالا محدودا لأي تطوير جذري اقتصادي للطاقة المتجددة، ولقد جرت محاولات عديدة لإنشاء محطات

[1] د\عبد الهادي عبد القادر السويفي، الطاقة المتجددة في الوطن العربي ومستقبلها، مرجع سابق ص 12.
[2] هشام الخطيب، الطاقة المتجددة في الوطن العربي، مجلة النفط والتعاون العربي، منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط، العدد 89، ص41.

لتوليد الطاقة الكهربائية تعمل على الطاقة الشمسية بواسطة التسخين عن طريق المرايا العاكسة، إلا أن هذه التكنولوجيات لا تزال في مرحلها الأولى كما أن جدواها الاقتصادية مشكوك بها (عربيا وعالميا).

ونظرا لغنى المنطقة العربية بالنفط والغاز فلا يتوقع أن تجد مصادر الطاقة الشمسية استعمالات كثيفة خلال المستقبل المنظور (حتى عام 2020)، وينطبق الشيء نفسه على طاقة المحيطات والطاقة الجوفية ذات المصادر المحدودة جدا في البلاد العربية. كما أن تطوير استعمالات الوقود الحيوي biofuels محدود نتيجة لمحدودية الزراعة والمياه في البلاد العربية، إلا أنه بدأ تدريجيا إنتاج الغاز الحيوي biogas من مخلفات النفايات بكميات متواضعة إلا أنها متزايدة.

أيضا بدأت العديد من الدول العربية [1] (مصر، المغرب، وسورية والأردن) في استغلال طاقة الرياح بصورة تجارية، وتم إنشاء مزارع كبيرة لطاقة الرياح في كل من مصر وسورية وايضا في المغرب، وبصورة عامة فإن تكاليف إنتاج الكهرباء من طاقة الرياح منافسة تجاريا لتكاليف إنتاج الكهرباء من مصادر الوقود الاحفوري والنووي، إلا أن فرص طاقة الرياح في الدول العربية لن تكون كبيرة في المستقبل المنظور لتوفر الغاز الطبيعي في معظم الدول العربية وبكميات كبيرة وأسعار رخيصة وكلفة بديلة متدنية low opportunity cost مما يجعل إنتاج الكهرباء من وقود الغاز الطبيعي العربي أرخص أساليب إنتاج الكهرباء، وخاصة أن مصادر الرياح تعاني من تقطعها وعدم استمراريتها وبعض تأثيراتها البيئية السلبية (مثل الصوت) وبالتالي فإن طاقة الرياح ولو أنها في مرحلة انتشار في العالم وفي البلاد العربية أيضا إلا أن مساهمتها في إنتاج الطاقة في البلاد العربية ستظل محدودة.

أولا: الطاقة المائية (الكهرومائية)

إن الطاقة الكهرومائية هي مصدر رئيسي لإنتاج الطاقة على المستوى العالمي حيث وصل إنتاجها إلى حوالي 3000 تيراواط ساعة (TWh) عام 2002 وبالتالي فهي

[1] محمد محمود عمار، الطاقة مصادرها واقتصادياتها، النهضة المصرية، 2004، ص87.

تشكل حوالي 18% من إنتاج الكهرباء في العالم، كما أن نموها خلال السنوات الأخيرة كان أعلى قليلا من معدل نمو الطلب على الطاقة عالميا. وتوجد في العالم مصادر واسعة جدا لزيادة استغلال الطاقة المائية إلا أن تكاليفها وبعدها عن مصادر الاستهلاك يحول بينها وبين الاستثمار. كذلك فإن الطاقة المائية تعاني من مشاكل بيئية كبيرة ناتجة من غمرها لمناطق واسعة مما يتطلب تحريك وإعادة إسكان أعداد كبيرة من الناس.

تشكل الطاقة المائية مصدرا محدودا للطاقة في البلاد العربية لمحدودية المياه والأنهار في المناطق ويقدر إنتاج الطاقة المائية العربية حوالي 28 ألف جيجاواط ساعة (GWh) ولا يشكل إلا 12%[1] من إنتاج الكهرباء في العالم العربي (AUPTDE 2004)، وهي نسبة أخذت في التراجع نتيجة تزايد الإنتاج من مصادر الطاقة الأحفورية، وينحصر إنتاج الطاقة الكهرومائية في بعض الدول العربية ذات الأنهار كما هو مبين في الجدول الموالي:

جدول رقم (04): إنتاج الطاقة الكهرومائية العربية (2004)

الدولة	إنتاج الطاقة الكهرومائية (جيجاواط ساعة)	النسبة إلى إنتاج الكهرباء
سورية	4247	% 13.5
لبنان	1122	% 11.0
مصر	13019	% 13.7
السودان	1107	% 29.5
المغرب	1600	% 9.7
العراق	5723	% 19.0
تونس	154	% 1.3

[1] محمد محمود عمار، مرجع سابق، ص90.

الجزائر	**251**	**% 0.8**
الأردن	**53**	**% 0.6**
مجموع الدول العربية	**27276**	**% 12**

المصدر : إحصائيات الاتحاد العربي لمنتجي وناقلي وموزعي الكهرباء (2004) .

من هذه الأرقام يتضح بأن إنتاج الطاقة الكهربائية من مصادر متجددة لا يتجاوز 5.3% من مجمل إنتاج الطاقة الكهربائية في العالم العربي عام 2004 وهو إنتاج متواضع للغاية وأقل من المعدلات العالمية والتي تبلغ حوالي 16%. ولا يتوقع أن يزيد هذا الإنتاج في المستقبل بل يتوقع أن يتراجع نتيجة لمحدودية مصادر المياه وإمكانيات الطاقة الكهربائية في العالم العربي وأيضاً للاستثمار المحدود في إنتاج الكهرباء من المصادر الأخرى (الرياح، الطاقة الشمسية، ... الخ) لانتشار استعمال الغاز الطبيعي لإنتاج الكهرباء في العالم العربي.

إن الطاقة المائية هي من المصادر الهامة لإنتاج الطاقة العالمية ومن أرخصها لكونها نظيفة ومقبولة بيئيا، وبالتالي فإن إمكانيات تطوير الطاقة المائية تأخذ أهمية كبيرة سواء على المستوى العالمي أو العربي، ولا تزال توجد إمكانيات لزيادة إنتاج الطاقة المائية في بعض الدول العربية مثل العراق والسودان والمغرب، إلا أنها تظل إمكانيات محدودة ومكلفة لحاجتها إلى استثمارات كبيرة نسبيا.

ثانيا: طاقة الرياح

إن التقدم الذي حصل عالميا خلال السنوات الأخيرة في مجال تطوير تكنولوجيا واقتصاديات الطاقة الرياح[1] كان تقدما كبيرا جدا، حيث زادت إستطاعة المراوح وقلت تكاليفها، وتحسنت اقتصادياتها بحيث أصبحت في بعض الحالات منافسة للأساليب

[1] هشام الخطيب، الطاقة المتجددة في الوطن العربي، مرجع سابق، ص50.

التقليدية في توليد الطاقة الكهربائية، إلا أن الاستطاعة العالمية المركبة حاليا لطاقة الرياح لا تزال حوالي 4 جيجاواط أي 0,1% من طاقة التوليد العالمية ويتوقع أن تنمو إلى 10 جيجاواط بحلول عام 2010.

إن الاستفادة من طاقة الرياح في الوطن العربي لا تزال محدودة للغاية، ولقد قامت بعض الدول العربية وخاصة مصر بإنشاء مزارع ريادية للرياح ذات أحجام كبيرة نسبيا، إلا أن طاقة الرياح واستعمالاتها لا تزال قليلة جدا، وتوجد مراوح ذات إنتاج تجاري مرتبط بالشبكة في كل من مصر والأردن والمغرب. إن اكبر تجربة عربية في مجال طاقة الرياح هي التجربة المصرية في الزعفران والمتمثلة بإنشاء محطة رياح تجريبية، ويؤمل أن تصل إلى إستطاعة حوالي 120 ميجاوات، إلا أن تكلفة إنتاج الطاقة من محطات توليد الرياح لا تقل حاليا عن حوالي (5 إلى 6 سنت أمريكي) لكل كيلوواط ساعي، وهذا سعر مرتفع نسبيا بالنسبة للكلفة العربية المنخفضة لإنتاج الكهرباء.

إن التجربة الأردنية في مجال طاقة الرياح تجربة أخرى جديرة بالدراسة، إذ أن هناك مزرعة تعمل بأسلوب تجاري مرتبط بالشبكة الكهربائية وباستطاعة تقدر بحوالي 240 كيلوواط، كذلك تم حديثا إضافة وحدات جديدة إستطاعتها الكلية تصل إلى حوالي 1125 كيلووات، إلا أن الإنتقال من مثل هذه الوحدات التجريبية إلى الاستثمار التجاري المتمثل في المنتجين المستقلين لم يتم حتى الآن، إذ أن كلف الإنتاج المحلية للكهرباء لا تزال أقل من كلف الطاقة الكهربائية المنتجة من المراوح.

ويمكن القول أن مستقبل طاقة الرياح في الوطن العربي يرتبط بإمكانية جذب مستثمرين مستقلين للإنتاج التجاري من طاقة الرياح، ويتعذر هذا في الوقت الحاضر لأن كلفة إنتاج الكهرباء في الدول العربية منخفضة نتيجة توافر الغاز المحلي، كذلك فإن المساعدة في انتشار طاقة الرياح في بعض الدول العربية يتعلق بإمكانية تصنيع أو تجميع هذه المراوح أو جزء منها محليا.

ثالثا: الطاقة الشمسية

يمكن الاستفادة من الطاقة الشمسية بأسلوبين [1]: أولهما هو النظم الحرارية والآخر هو التأثير الضوئي، والتأثير الضوئي هو المسؤول عن تطوير الكتلة الحية وكذلك الفوتوفولتيه.

إن النظم الحرارية الشمسية الفعالة يمكن تقسيمها إلى ثلاثة أقسام: نظم شمسية ذات حرارة عالية، نظم شمسية ذات حرارة متوسطة، ونظم ذات حرارة منخفضة ومن أبرزها اللواقط الشمسية ذات الصحون المستوية والمستعملة الآن بكثرة لتسخين المياه في عديد من المنازل في الشرق الأوسط، إن هذه النظم جيدة للحصول على المياه الساخنة بصورة محدودة في جميع الدول العربية وعلى مدار السنة، وهي منتشرة بصورة محدودة في الأردن وتونس والمغرب أكثر من انتشارها في باقي الدول العربية الأخرى، ويحول الدعم المالي المتمثل في الطاقة التجارية الرخيصة (الكهرباء والمنتجات النفطية) دون الانتشار السريع والواسع لهذه النظم، كذلك فإن حاجة مثل هذه اللواقط إلى مساحات كبيرة نسبيا يحول دون استعمالها في المباني متعددة الأدوار، حيث تحول المساحة والبعد بين اللاقط والمستفيد دون الاستعمال الاقتصادي لهذه النظم، وتبلغ نسبة المنازل المستفيدة من هذه النظم حوالي 20% من عدد المنازل في الأردن وفي فلسطين، وبالإضافة إلى ذلك قطعت كل من مصر والمغرب خطوات في بناء محطات توليد الكهرباء بالنظم الشمسية الحرارية مشتركة الدورة (تنتج كل منها حوالي 150 ميجاواط) إلا أن تشجيع تطبيقات الطاقة المتجددة [2] يتطلب زيادة الوعي بالإمكانات التطبيقية لتكنولوجياتها المختلفة، وتضمينها كجزء لا يتجزأ من التخطيط الوطني للطاقة، وتقل النسبة في باقي الدول العربية الأخرى عن 20%، وخاصة الدول المصدرة للبترول، وتمتاز اللواقط بإمكانية تصنيعها محليا مما يخفض الكلفة ويفتح مجالا للعمالة، إلا أن دعم أسعار الطاقة التجارية والكهرباء في كثير من الدول العربية يحول دون الاستعمال الواسع لهذه النظم الحرارية الشمسية الجيدة.

---

[1] هشام الخطيب، الطاقة المتجددة في الوطن العربي، مرجع سابق، ص52.

[2] شحاتة حسن أحمد، التلوث البيئي ومخاطر الطاقة، الدار العربية، 2001، ص77.

وعليه يمكن القول أن انتشار الطاقة الشمسية في الوطن العربي محدود للغاية، على الرغم من أن العالم العربي يتمتع بأعلى نسبة الإشعاع الشمسي في العالم، ويمكن التوسع المحدود في استعمال الطاقة الشمسية ذات الحرارة المنخفضة لتسخين المياه، إلا أن الاستعمال الأفضل والأكثر كفاءة هو استغلال النظم الشمسية في تصميم المباني، حيث يمكن الحصول على أفضل النتائج وبأقل التكاليف.

رابعا: طاقة الكتلة الحية

إن مساهمة الكتلة الحية في قطاع الطاقة العربية تعتبر مساهمة محدودة ولا تتجاوز (6% إلى 5%)[1] من مجموع الطلب العربي على الطاقة، أما المساهمة الهامة فهي مقتصرة على بعض الدول فقط، (كالسودان والصومال وموريتانيا والمغرب وكذلك اليمن). إن أي من الدول العربية المصدرة للبترول لا تعتمد بصورة جدية على أي شكل من أشكال طاقة الكتلة الحية، إذ أن المنتجات النفطية تقوم بتلبية جميع احتياجات الطاقة الفعلية من هذه الدول، وقد تم انتقال سكان الريف من استعمال مختلف أشكال الكتلة الحية، إلى استعمال غاز البترول المسيل لأغراض التدفئة والطبخ، ويجري هذا التحول حاليا بصورة واضحة وسريعة في اليمن وهي دولة كانت تعتمد بصورة رئيسية على طاقة الكتلة الحية، ولقد انتقل اعتمداها الآن إلى استعمال غاز البترول المسيل، كذلك انتشر استعمال هذه المادة بصورة كبيرة في باقي الدول العربية ذات المناطق الريفية الهامة مثل مصر وسوريا.

إن الدول العربية التي لا تزال طاقة الكتلة الحية [2] تشكل فيها جزءا ذا قيمة كبيرة في قطاع الطاقة هي: السودان (50% من استعمالات الطاقة) وموريتانيا 60%، المغرب واليمن حوالي 30%، كما أن هناك دولا عربية أخرى لا تزال تستهلك كميات كبيرة من الكتلة الحية ولو أنها نسبة بسيطة من استهلاكها الكلي مثل مصر والتي يصل استهلاك الكتلة الحية فيها إلى حوالي 4 مليون طن مكافئ نفط ، إلا أن هذا الشكل من الطاقة على

[1] د\عبد الهادي عبد القادر السويفي، مرجع سابق، ص17.
[2] د\عبد الهادي عبد القادر السويفي، مرجع سابق، ص18.

الرغم من ارتفاع رقمه لا يمثل أكثر من 10[1] % من الاستهلاك الكلي للطاقة في مصر، وينطبق ذلك على عديد من الدول العربية ذات المناطق الزراعية الهامة مثل سوريا وتونس.

بصورة عامة فإن الاستهلاك العربيللطاقة الحية يظهر في الجدول (5) و(6) واللذان يوضحان أن استهلاك الطاقة الحية في الوطن العربي يقدر بحوالي 17 مليون طن مكافئ نفط، وهذا يشكل حوالي 5,25% من اجمالي استهلاك الطاقة الكلية في العالم العربي، ومعظم هذه الطاقة تستهلك على شكل حرق مباشر للأخشاب وبقايا الحيوانات، مختلف الزراعة، وإن كان قليل منها يحول إلى فحم خشبي وأقل من ذلك إلى غاز حيوي.

إن استهلاك العالم العربي من الطاقة الحية ولو أنه قد يتراجع كنسبة مئوية في المستقبل إلا أنه يتوقع أن يتزايد ككمية لإستمرارية الاعتماد في بعض الدول العربية وخاصة في افريقيا على هذا المصدر، وبالتالي فإن هناك حاجة ماسة إلى تحسين كفاءة استعمال الكتلة الحية في العالم العربي، وخاصة استعمالاتها في أفران طهي الطعام وهو ما يؤمل أن تقوم مؤسسات التنمية العربية والعالمية في تقديم المساعدة بهذا الشأن.

الجدول رقم (05): تقدير استهلاك الكتلة الحية في الوطن العربي لسنة 1997

	الكتلة الحية (م.ط.م.ن)	**الطاقة الكلية (م.ط.م.ن)**	**النسبة من الطاقة الكلية (%)**
المغرب	3.00	11.50	30
مصر	4.00	40.3	10
السودان	2.50	5.0	50
موريتانيا	0.30	0.5	60
الصومال	1.5	0.7	70
اليمن			

[1] شحاتة حسن أحمد، مرجع سابق، ص80.

تونس	1.5	4.5	33
المجموع	1.0	8.5	12
(دول كثيفة الاستعمال للكتلة الحية)	12.8	70.7	
باقي الدول العربية	40.2	256.3	1.7
المجموع الكلي	17.0	327.0	5.25

المصدر: تقرير الطاقة الصادر عن بعض الدول العربية.

جدول رقم (06): ملخص تقديري لاستخدامات الكتلة الحية (م.ط.م.ن)

	الاستهلاك الكلي	**الكتلة الحية**	**الكتلة الحية (%)**
الخليج العربي	169.000	1.70	1.0
المغرب العربي	65.00	8.00	12.3
المشرق العربي	90.00	7.30	8.1
المجموع	324.00	17.00	5.25

المصدر: تقرير الطاقة الصادر من بعض الدول العربية

المبحث الثالث: التنمية، أنواعها وأهدافها

المطلب الأول: مفهوم التنمية

التنمية لغة هي "النماء" أو الازدياد التدريجي، ويستخدم اصطلاح التنمية عادة في المستويات الاقتصادية والاجتماعية وغيرها.

فالتنمية هي عملية الانتقال بالمجتمعات من حالة ومستوى أدنى إلى حالة ومستوى أفضل، ومن نمط تقليدي إلى نمط آخر متقدم كما ونوعا.

ويقصد بالتنمية كذلك إحداث تطور في مجال ما بواسطة تدخل أطراف واستعمال أدوات من أجل الوصول إلى التطور والرقي.

ولقد تم إعطاء مفاهيم كثيرة للتنمية منها:

- التنمية هي: "العملية التي تبذل بقصد، ووفق سياسة عامة لإحداث تطور وتنظيم اجتماعي واقتصادي للناس وبيئاتهم سواء كانوا في مجتمعات محلية أو إقليمية بالإعتماد على المجهودات الحكومية والأهلية، على أن يكتسب كل منهم قدرة أكبر على مواجهة مشكلات المجتمع نتيجة لهذه العمليات".
- التنمية هي: "عملية مجتمعية تراكمية تتم في إطار نسيج من الروابط بالغ التعقيد، بسبب تفاعل متبادل بين العديد من العوامل الاقتصادية والاجتماعية والسياسية والإدارية، والإنسان هدفها النهائي ووسيلتها الرئيسية".
- التنمية هي: "عملية تعبئة وتنظيم جهود أفراد المجتمع وجماعته، وتوجيهها للعمل المشترك مع الهيئات الحكومية بأساليب ديمقراطية لحل مشاكل المجتمع، ورفع مستوى أبنائه اجتماعيا واقتصاديا وصحيا وثقافيا، ومقابلة احتياجاتهم بالانتفاع الكامل لكافة الموارد الطبيعية والبشرية والفنية والمالية المتاحة.[1]

ومنه التنمية ما هي إلا عملية تغيير مقصود وموجه، له مواصفات معينة بهدف إشباع حاجات الإنسان.

1- أنواع التنمية:

يتطلب نجاح التنمية وجود أعداد وفيرة من الكفاءات الإدارية والتنظيمية، وتوسيع الجهاز الحكومي وإعادة تنظيمه وتدعيمه بهذه الكفاءات لمقابلة احتياجات عملية التنمية، كما يتطلب إعادة التفكير في حديث وإدخال أفكار جديدة في داخل بعض التنظيمات والمؤسسات الاقتصادية والاجتماعية والسياسية والثقافية والبيئية التي تعمل على إشباع الحاجات الأساسية والثانوية والتي يمكن تعريفها كما يلي:

أ) **التنمية الاقتصادية:** هي عملية التي يتم من خلالها الانتقال من حالة التخلف إلى حالة التقدم، وذلك يقتضي احداث تغير في الهياكل الاقتصادية، وبالتالي فهي تنصرف إلى

[1] د/ إبراهيم حسن العسل، مرجع سابق، ص24.

إحداث الزيادة في الطاقة الانتاجية للموارد الاقتصادية، وتعتبر على أنها عملية لرفع مستوى الداخل القومي. ولن يحدث هذا إلا إذا تم التغلب على المعوقات وتوفر رأس المال والخبرة الفنية والتكنولوجية.

ب) **التنمية الاجتماعية:** هي الجهود التي تبذل لإحداث سلسلة من المتغيرات الوظيفية والهيكلية اللازمة لنمو المجتمع، وذلك بزيادة قدرة أفراده على استغلال الطاقات المتاحة إلى أقصى حد، لتحقيق قدر من الحرية والرفاهية للأفراد.

ج) **التنمية السياسية:** هي دراسة التنظيم الرسمي للحكومة والإدارة المركزية والمحلية ودراسة المشكلات التطبيقية في التنظيم والإجراءات بغية تحقيق التكامل بين القضايا الوصفية والتقويمية.

د) **التنمية الثقافية:** هي التغيير الذي يحدث في الجوانب المادية وغير المادية للثقافة، بما فيها العلوم والفنون والفلسفة والتكنولوجيا والأذواق، بالإضافة إلى التغيير الذي يحدث على مستوى بنيان المجتمع ووظائفه.

ه) **التنمية البيئية أو المتواصلة:** هي التي تلبي احتياجات الحاضر دون أن يعرض للخطر قدرة الأجيال التي من شأنها أن تقودنا إلى ممارسة النوع الصحيح من النمو الاقتصادي القائم على التنوع الحيوي والتحكم في الأنشطة الضارة بالبيئة، وتجديد المواد القابلة للتجديد وحماية البيئة الطبيعية.[1]

المطلب الثاني: أهداف التنمية

تهدف التنمية إلى تحقيق ما يلي:

* تحسين حياة البشر من خلال رفع إشباع الحاجات الأساسية للفرد وتحقيق ذاته الإنسانية وتحسين فرص العدالة الاقتصادية والاجتماعية وفرص المشاركة في العمليات السياسية.

[1] د/ إبراهيم حسن العسل، مرجع سابق، ص27-28.

* إحداث سلسلة من المتغيرات الوظيفية والهيكلية اللازمة لنمو المجتمع وذلك بزيادة قدرة أفراده على استغلال الطاقة المتاحة لتحقيق أكبر قدر من الحرية والرفاهية بأسرع من معدل النمو الطبيعي.

* الانتقال إلى مرحلة جديدة شاملة الإنتاج والإنسان ومقدراته وفرص حياته ومشاركته الإيجابية على مستوى مغاير لمرحلة سابقة.

* تهيئة سيطرة الإنسان على بيئته وإمكانيته وطاقاته لبناء حاضره ومستقبله من واقع الشعور بمسؤولية الانتماء الاجتماعي والقدرة على المنافسة في عالم يحكمه منطق الصراع.

* تأمين زيادة مستمرة في متوسط دخل الفرد عبر فترة ممتدة من الزمن وإلى إنشاء التنظيم السياسي الممثل لمصالح القوى صاحبة المصلحة الحقيقية في التنمية، وإيجاد أعداد وفيرة من الكفاءات الإدارية والتنظيمية، وإجراء تغييرات في القيم والعادات وخلق مؤسسات وتنظيمات جديدة.

* إزالة جميع المصادر الرئيسية لبقاء التخلف منها والفقر والطغيان وضعف الفرص الاقتصادية وكذا الحرمان والقهر الاجتماعي والسياسي.

المطلب الثالث: التنمية المستدامة، مبادئها وأبعادها

وسوف يتم التطرق في هذا المطلب إلى مفاهيم التنمية المستدامة المتعددة حسب كل هيئة والتي كانت تطورت من فترة لأخرى، وكذا دراسة أبعاد التنمية المستدامة من بعد اقتصادي، مالي، بشري، تكنولوجي مع التركيز على البعد البيئي.

أولا: مفهوم التنمية المستدامة

عرف البنك الدولي التنمية المستدامة بأنها " تلك التي تهتم بتحقيق التكافؤ المتصل الذي يضمن إتاحة نفس الفرص الحالية للأجيال القادمة وذلك بضمان ثبات رأس المال الشامل أو زيادته المستمرة عبر الزمن.

والتنمية المستدامة ببساطة هي "التنمية التي تلبي احتياجات الجيل الحالي دون الإضرار بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها وذلك حسب تعريف مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة والتنمية لعام 1987. وتتعلق التنمية بهذا المعنى بنوعية الحياة ولا ينبغي الخلط بينها وبين النمو الاقتصادي على الرغم من انه من الواضح ان الاثنين يرتبطان ارتباطا وثيقا ببعضهما البعض في إطار نظمنا العالمية الحديثة.

كما يعرفها Edward barbier بأنها ذلك النشاط الذي يؤدي إلى الارتقاء بالرفاهية الاجتماعية اكبر قدر مع الحرص على الموارد الطبيعية المتاحة، وبأقل قدر ممكن من الأضرار والإساءة إلى البيئة، ويوضح بان التنمية المستدامة تختلف عن التنمية في كونها أكثر تعقيدا وتداخلا فيما هو اقتصادي واجتماعي وبيئي[1].

إن مثل هذه التعاريف الخاصة بالتنمية المستدامة تتمحور حول النقطتين الرئيسيتين التاليتين:

1. إدارة قاعدة الموارد الطبيعية وصيانتها وتوجيه التغيرات التكنولوجية والمؤسسية بطريقة تضمن تلبية الاحتياجات البشرية للأجيال الحالية والمقبلة بصورة مستمرة . فهي تنمية مستدامة، تحافظ على الأراضي والمياه والموارد الوراثية الحيوانية والنباتية، لا تحدث تدهورا في البيئة وملائمة من الناحية التكنولوجية وسليمة من الناحية الاقتصادية ومقبولة من الناحية الاجتماعية.

2. استخدام موارد المجتمع وصيانتها وتعزيزها حتى يمكن المحافظة على العمليات الايكولوجية التي تعتمد عليها الحياة وحتى يمكن النهوض بنوعية الحياة الشاملة الآن وفي المستقبل.

كما يلاحظ من خلال التعاريف المتعلقة بالتنمية المستدامة أنها مستمدة من مبادئها الثلاثة وهي التقدم الاقتصادي والعدالة الاجتماعية وحماية البيئة.

---

[1] عمار عمار، إشكالية التنمية المستدامة وأبعادها، مداخلة في المؤتمر العالمي الدولي، جامعة فرحات عباس، سطيف، الجزائر، 2008، ص4.

ثانيا: سمات التنمية المستدامة

1) إن التنمية المستدامة تختلف عن التنمية، في كونها أشد تداخلا وأكثر تعقيدا خاصة في المجال الطبيعي والمجال الاجتماعي.
2) التنمية المستدامة تتوجه أساسا لتلبية احتياجات الطبقة الفقيرة ومن هنا يمكننا القول إنها تسعى للحد من الفقر.
3) التنمية المستدامة تحرص على تطوير الجوانب الثقافية مع المحافظة على الحضارة الخاصة بكل مجتمع.
4) إن عناصر التنمية المستدامة لا يمكن الفصل بينها، وهذا لشدة تداخل الأبعاد والعناصر الكمية والنوعية لها.

ثالثا: مبادئ التنمية المستدامة

ومع بداية القرن الواحد والعشرين بدأت تتبلور عقيدة بيئية جديدة تبناها البنك العالمي للإنشاء والتعمير تقوم على عشر مبادئ أساسية:

مبدأ تحديد الأولويات:

اقتضت خطورة مشكلات البيئة وندرة الموارد المالية التشدد في وضع الأولويات، وتنفيذ إجراءات العلاج على مراحل، وهذه الخطة قائمة على التحليل التقني للآثار الصحية والإنتاجية والإيكولوجية لمشكلات البيئة وتحديد المشكلات الواجب التصدي إليها بفعالية.

ففي سنة 1992 تبين أن التلوث بالرصاص من أهم مشكلات البلد ثم مشكلات الأمونيات، وأمكن التوقف عن استخدام البنزين المحتوي على مادة الرصاص، والآن حوالي 50 دولة تعمل جديا على تحديد الأولويات بمشاركة المجتمع المحلي.

مبدأ الاستفادة من كل دولار:

كانت معظم السياسات البيئية بما فيها السياسات الناجحة مكلفة بدون مبرر وبدأ التأكيد على فعالية التكلفة، وأفادت الجهود في هذا المجال في عدة دول.

إن التأكيد على فعالية التكاليف يسمح بتحقيق إنجازات كثيرة بموارد محدودة، وهو يتطلب نهجا متعدد الفروع ويناشد المختصين والاقتصاديين في مجال البيئة والعمل سويا على تحديد السبل الأقل تكلفة للتصدي للمشكلات البيئية الرئيسية.

مبدأ اغتنام فرص تحقيق الربح لكل الأطراف:

بعض المكاسب في مجال البيئة سوف تتضمن تكاليف ومفاضلات، والبعض الآخر يمكن تحقيقه كمنتجات فرعية لسياسات صممت لتحسين الكفاءة والحد من الفقر، ونظرا لخفض الموارد التي تكرسها لحل مشكلات البيئة، منها خفض الدعم على استخدام الموارد الطبيعية.

مبدأ استخدام أدوات السوق حيثما يكون ممكنا:

إن الحوافز القائمة على السوق والرامية إلى خفض الأضرار الضريبية هي الأفضل من حيث المبدأ والتطبيق، فعلى سبيل المثال تقوم بعض الدول النامية كالجزائر بفرض رسوم الانبعاث وتدفق النفايات، رسوم قائمة على قواعد السوق بالنسبة لعمليات الاستخراج.[1]

مبدأ الاقتصاد في استخدام القدرات الإدارية والتنظيمية:

يجب العمل على تنفيذ سياسات أكثر تنظيما وقدرة مثل: فرض ضرائب على الوقود أو قيود الاستيراد لأنواع معينة من المبيدات الحشرية، إدخال مبدأ الحوافز على

[1] انجدر رستر، المبادئ العشرة للعقيدة البيئية الجديدة، مجلة التمويل والتنمية، عدد 1996، ص4.

المؤسسات الصناعية التي تسعى للتقليل من الأخطار البيئية. فعلى سبيل المثال أدخلت الجزائر نظاما لتقييم الأداء البيئي ومثل الحملات الرامية إلى إطلاع الرأي العام ونشر الوعي العام.

مبدأ العمل مع القطاع الخاص:

يجب على الدولة التعامل بجدية وموضوعية مع القطاع الخاص باعتباره عنصرا أساسيا في العملية الاستثمارية، وذلك من خلال تشجيع التحسينات البيئية للمؤسسات وإنشاء نظام (الإيزو) الذي يشهد بأن الشركات لديها أنظمة سليمة للإدارة والبيئة.

توجيه التمويل الخاص صوب أنشطة تحسين البيئة مثل مرافق معالجة النفايات وتحسين كفاءة الطاقة.

مبدأ الإشراك الكامل للمواطنين:

عند التصدي للمشكلات البيئية لبلد ما، تكون فرص النجاح قوية بدرجة كبيرة، إذا شارك المواطنون المحليون ومثل هذه المشاركة ضرورية للأسباب الآتية:

1) قدرة المواطنين في المستوى المحلي على تحديد الأولويات.
2) أعضاء المجتمعات المحلية يعرفون حلولا ممكنة على المستوى المحلي.
3) أعضاء المجتمعات المحلية يعملون غالبا على مراقبة مشاريع البيئة.
4) إن مشاركة المواطنين تمكن أن تساعد على بناء قواعد جماهيرية تؤيد التغيير.

مبدأ توظيف الشراكة التي تحقق نجاحا:

يجب على الحكومات الاعتماد على الارتباطات الثلاثية التي تشمل (الحكومة – القطاع الخاص – منظمات المجتمع المدني، وغيرها) وتنفيذ تدابير متضافرة للتصدي لبعض قضايا البيئة.[1]

[1] انجدر رستر، مرجع سابق، ص5.

مبدأ تحسين الأداء الإداري المبني على الكفاءة والفعالية:

بوسع المديرين البارعين إنجاز تحسينات كبيرة في البيئة بأدنى التكاليف، فمثلا أصحاب المصانع يستطيعون خفض نسبة التلوث للهواء من الغبار من 60% إلى 80% بفضل تحسين تنظيم المنشآت من الداخل، وفي الجزائر أدت المساعدات الفنية إلى تحسين أداء مصانع الصلب إلى تحويل أدائها من أسوء إلى أفضل أنواع الأداء التي تمارس في العالم النامي.

مبدأ إدماج البيئة من البداية:

عندما يتعلق الأمر بحماية البيئة، فإن الوقاية تكون أرخص كثيرا وأكثر فعالية من العلاج، ويسعى معظم البلدان الآن إلى تقييم تخفيف الضرر والمحتمل من الاستثمارات الجديدة في البنية التحتية، وباتت تضع في الحسبان التكاليف والمنافع النسبية عند تصميم إستراتيجيتها المتعلقة بالطاقة، كما أنها تجعل من البيئة عنصرا فعالا في إطار السياسات الاقتصادية والمالية والاجتماعية والبيئية.

رابعا: أبعاد التنمية المستدامة

1- البعد البيئي:

لقد أدت الأحداث البيئية[1] التي ظهرت خلال العقدين الماضيين إلى أن يكون هناك قناعة شبه كاملة من أن إدارة البيئة بشكل سليم ومتوازن يعتبر ضرورة لعملية التنمية، وصار هناك إدراك متزايد بأن الفقر يعتبر من أبرز العوامل المتسببة في تهديد وتخريب التنمية في الدول النامية. مما دفع "باللجنة الدولية للتنمية والبيئة" لإصدار تقرير يأخذ بمفهوم جديد للتنمية أطلق عليه "التنمية المستديمة" والتي تلبي حاجات الجيل الحالي دون استنزاف حاجات الأجيال القادمة.

[1] د\ محمد محمود شهاب، النمو المسؤول للألفية الجديدة، مركز الأهرام، القاهرة، 2008، ص12.

وترتكز فلسفة التنمية المستديمة على حقيقة تقول بأن استنزاف الموارد البيئية الطبيعية، سواء عن طريق نشاط زراعي أو صناعي، سيكون له آثارا ضارة على التنمية والاقتصاد بشكل عام.

لهذا فإن أول بند في مفهوم التنمية المستديمة هو محاولة الموازنة بين النظام الاقتصادي والنظام البيئي بدون استنزاف الموارد الطبيعية مع مراعاة الأمن البيئي. وقد أصبح القضاء على الفقر وتحسين توزيع الدخل لصالح ذوي الدخل المنخفض ضرورة، ليس فقط من منظور العدالة الاجتماعية وإنما أيضا من منظور حماية البيئة وتحقيق "التوازن البيئي".

2- البعد البشري:

يعني البعد البشري[1] تحقيق معدلات نمو مرتفعة مع المحافظة على استقرار معدل نمو السكان، حتى لا تفرض ضغوطا شديدة على الموارد الطبيعية. وبالتالي أصبح معنى التنمية المستديمة إعادة توجيه الموارد لضمان الوفاء بالاحتياجات البشرية الأساسية مثل تعلم القراءة والكتابة، وتوفير الرعاية الصحية التي هي المحور الرئيسي للتنمية. فالتنمية البشرية هي عبارة عن توسيع اختيارات الأفراد من خلال "... توسيع قدراتهم إلى أقصى حد ممكن وتوظيف تلك القدرات أفضل توظيف لها في جميع الميادين الاقتصادية والاجتماعية والثقافية والسياسية. وتتراوح هذه الخيارات بين العيش مدة أطول وبصحة جيدة، واكتساب خبرات ومهارات من خلال المعرفة وإشباع الحاجات الأساسية إلى ضمان حقوق الإنسان وهذا الطرح للتنمية مختلف عن الفكر التقليدي لتكوين رأس المال البشري، فنمو الناتج الإجمالي هو شرط أساسي ولكنه غير كاف خاصة عندما تكون التنمية البشرية غير متوفرة رغم النمو السريع في الناتج الإجمالي. ويبدو هذا بوضوح عندما نرى مجتمعات ذات دخل مماثل بينما مستويات التنمية البشرية فيها مختلفة.

[1] د\ محمد محمود شهاب، مرجع سابق، ص13.

والجدير الإشارة أنه ليس من السهولة المحافظة على التوازن بين البعد البيئي والبشري للتنمية المستديمة. ففيما يرى أنصار البيئة أنه يجب الحذر في استخدام الموارد الطبيعية مثل النفط خوفا من نضوبها مما يؤثر على فرص الأجيال القادمة بالتنمية، يرى المهتمون بالتنمية البشرية أن هذا الحذر لا يعتبر مقبولا للذين يعيشون تحت خط الفقر حيث أن أولوياتهم هي توفير مستوى معيشة مناسب لهؤلاء الأفراد وليس فقط الحفاظ على الموارد الطبيعية. وهنا تظهر ضرورة وجود مؤشرات محددة تسمح للدول النامية بتحديد قدرة المجتمع على استنزاف الموارد الطبيعية ودرجة نفاذها، وبالتالي ضرورة إيجاد توازن بين استنزاف الموارد المتاحة مثل النفط، وحجم السكان ومتطلبات التنمية بدون التأثير سلبا على مستوى معيشة الأجيال القادمة.

ورغم كثافة النقاش الدائر حول التنمية المستديمة من جهة والاتفاق حول أهميتها وارتباطها بالتنمية البشرية من جهة أخرى، إلا أنه لم تتم حتى الآن إعادة توجيه سياسات التنمية في الدول النامية بحيث يعكس هذا المفهوم وضرورته.

3- البعد التكنولوجي:

يمثل ركنا أساسيا في تحقيق التنمية المستدامة، ذلك أن التدهور البيئي في معظمه هو نتاج لتكنولوجيات تفتقر إلى الكفاءة أو لعمليات تبديد لا تخضع للرقابة إلى حد كبير، فالتنمية المستدامة تعني التحول إلى تكنولوجيات أنظف وأكفأ وتقلص من استهلاك الطاقة وغيرها من الموارد الطبيعية إلى أدنى حد، كما تتسبب هذه التكنولوجيات في ملوثات أقل في المقام الأول، وتعيد تدوير النفايات داخليا، مع إبقاء التكنولوجيات التقليدية التي تفي بهذه المعايير.

4- البعد الاقتصادي:

تتطلب التنمية الاقتصاديةاستخدام المزيد من الموارد، وبناء على نوعية الموارد المستخدمة يتحدد تأثير النمو الاقتصادي على البيئة، وتدور العديد من النقاشات حول الانعكاسات السلبية لهذا النمو على جانب سوء تخصيص الموارد وسوء استخدامها، مما

يؤدي إلى تدهور البيئة واستنزاف بعض الموارد ونضوب موارد أخرى وما يترتب عن ذلك من مشاكل بيئية تهدد حياة الإنسان [1]. وأصبح التساؤل الملح في هذا الإطار هو: ما هو أفضل أسلوب لاستخلاص أقصى رفاهية من النشاط الاقتصادي مع المحافظة على رصيد الأصول الاقتصادية والإيكولوجية على امتداد الزمن لضمان استدامة التنمية العدالة بين الأجيال؟

5- البعد الدولي:

هناك ارتباط وثيق بين طبيعة النظام الاقتصادي الدولي واستنزاف موارد الدول النامية[2] حيث حاولت الكثير من الدول النامية زيادة معدلات إنتاجها من المواد الأولية، مثل النفط، لتلبية متطلبات التنمية الاقتصادية، ولسداد التزاماتها الخارجية . وبالتالي لا تستطيع الدول النامية، ومن ضمنها الدول العربية، الاستمرار في محاولة تحقيق تنمية مستديمة تحمي الموارد الطبيعية بمعزل عن العالم الخارجي . وقد أصبحت قطاعات المواد الأولية مثل النفط تشكل جزء كبيرا من الناتج القومي الإجمالي للدول النامية، والجزء الرئيسي من صادراتها .وبالتالي ازداد استغلال قاعدة الموارد البيئية مما يترتب عليه استنزاف عناصرها . وتعتبر التجارة الخارجية والسياسات التجارية من جهة والديون الخارجية من جهة أخرى وارتباطهما بالبيئة والتنمية من أهم عناصر البعد الدولي للتنمية المستديمة.

لقد زادت أهمية التجارة الخارجية في التنمية الاقتصادية منذ بداية الخمسينات وحتى الوقت الحاضر، حيث زاد نصيب التجارة من الناتج المحلي الإجمالي للدول النامية بنسب مرتفعة مقارنة بالدول الصناعة. إلا أنه ن تيجة لانخفاض أسعار المواد والسلع الأولية من جهة ولانخفاض المرونة الدخلية والسعرية للطلب على هذه المواد والسلع من جهة أخرى، فقد انخفض معدل التبادل التجاري وأصبحت الدول النامية تحصل على موارد أقل مقابل صادرات أكثر مما اضطرها إلى زيادة إنتاجها للمواد الأولية وزيادة صادراتها بهدف الحصول على نقد أجنبي مما أدى في النهاية إلى استنزاف الكثير من مواردها البيئية.

---

[1] فاتح بن نونة، تحديات الطاقة والتنمية المستدامة، مداخلة في مؤتمر علمي دولي، جامعة فرحات عباس – سطيف، الجزائر، 2008، ص9.
[2] فاتح بن نونة، نفس المرجع، ص10-11.

وتعتبر صادرات النفط حالة مختلفة إلى حد ما، حيث يتم ضبط الأسعار بناء على كمية إنتاج يتم تحديدها بهدف الحفاظ على قاعدة موارد معينة للأجيال القادمة مع البحث عن بدائل أخرى للدخل . إلا أنه من الصعوبة بمكان ضبط عملية الإنتاج لفترات طويلة، خاصة وأن هناك عوامل كثيرة تحدد الطلب وأخرى تحدد احتياجات الدول المنتجة في التنمية.

وإذا أرادت الدول النامية أن تلائم بين الحاجة إلى زيادة الصادرات من جهة والحفاظ على قاعدة الموارد الطبيعية[1] من جهة أخرى، فإنها تحتاج إلى تأمين منافذ أخرى لصادراتها الصناعية، من خلال الاتفاقات والمعاهدات التجارية الدولية والتي قد تحصل الدول النامية من خلالها على تعويضات تعكس انخفاض أسعار سلعها الأولية . إلا أن العديد من هذه الاتفاقيات لم يراع أية اعتبارات بيئية، ولم يعالج العلاقة بين البيئة والتجارة بشكل محدد وواضح بحيث يتم تجنب الافراط في إنتاج الموارد الطبيعية . ولا يسعنا في هذا الإطار إلا أن نشير:

1 -إلى الخطر المستمر الذي تسببه الحروب والصراعات الاقليمية والدولية على البيئة مثل الدخان والبحيرات الكبيرة من النفط المنسكب والتي تدمر الشواطئ والطيور والأسماك الخ.

2 -إلى الآثار السلبية للإنفاق العسكري على الاقتصاد الوطني والذي بلغ حوالي ثلاثة أضعاف ما ينفق على خدمات التعليم والصحة . وبالتالي فان حاجة الأفراد للمحافظة على مستوى معيشة معين قد تدفعهم إلى استنزاف الموارد الطبيعية ومن ثم عناصر البيئة.

وفي نفس الوقت لازالت الديون الخارجية وأعباء خدمتها تقف عقبة أمام الدول النامية في تحقيق تنمية مستديمة. فقد بلغ اجمالي الديون الخارجية للدول النامية في عام 1995 حوالي 1790.2 بليون دولار مقارنة بعام 1980. وبلغ حجم الديون الخارجية للأقطار العربية 155.7 بليون دولار لعام 1980 مقارنة بـ 49.2 بليون دولار في عام 1995 ويبرز أثر الديون الخارجية،

[1] فاتح بن نونة، نفس المرجع، ص11.

على التنمية المستديمة من خلال العوامل التي أدت الى زيادتها وآثارها على الاقتصادات المدينة. ففي السبعينات[1] كان هناك فائض في البنوك التجارية لفوائض الدول المصدرة للنفط مما حدى بهذه البنوك إلى منح قروض بشروط ميسرة للدول النامية الغنية بالموارد الطبيعية. إلا أنه نتيجة لأسباب كثيرة، فقد انخفضت صادرات الدول النامية من المواد الأولية مما أدى إلى انخفاض معدلات نمو الناتج المحلي الإجمالي الذي تبعه انخفاض في الأجور الحقيقية وارتفاع في معدلات البطالة، ومن ثم اتساع الفقر . وقد كان لهذا التوجه آثارا سلبية على الموارد الطبيعية اما من خلال صادرات جديدة أو من خلال الاستنزاف المستمر للبيئة من قبل الأعداد الكبيرة من أفراد المجتمع الذين يعيشون تحت خط الفقر. نتيجة لارتفاع أعباء خدمة الديون، والتي تمثل التزامات الدول النامية الخارجية وأصبحت هذه الدول تحاول زياد ة ما تحصل عليه من عملات أجنبية من خلال زيادة صادراتها من الموارد الطبيعية التي تتميز بها وذلك بهدف سداد جزء من مدفوعاتها الخارجية . مما يعني أن استخدام الموارد الطبيعية أصبح بهدف تلبية الطلبات المالية للدول المدينة أكثر من أي شيء آخر . وقد أصبح مطلوباً من الدول النامية تصدير كميات متزايدة من مواردها الطبيعة الغير متجددة مثل النفط ، لأجل الحفاظ على قدرتها على الوفاء بالتزاماتها الخارجية.

خامسا: الإنجازات والمعوقات للتنمية المستدامة في الوطن العربي

1- الإنجازات:

تحققت إنجازات كثيرة في مجال التنمية المستدامة في المنطقة العربية حسب ما أكده تقرير الإعلان العربي عن التنمية المستدامة "الذي كان من بين مواضيع جدول أعمال القمة العربية التي عقدت في بيروت" وشملت النواحي الاقتصادية والاجتماعية والبيئية ومن هذه الانجازات:

- ارتفاع مستوى دخل الفرد.
- تحسين مستوى الخدمات الصحية والسكانية.
- انخفاض مستوى الأمية.

[1] جميل طاهر، مجلة النفط والتنمية المستدامة في الاقطار العربية، الفرص والتحديات، عدد ديسمبر، 2000، ص2-7.

- زيادة حصة المرأة العربية في التعليم وفرص العمل.
- انخفاض نسبي في معدل النمو السكاني.
- ارتفاع متوسط عمر الفرد.
- إنشاء وتطوير المؤسسات التنموية والبيئية.
- تطوير التشريعات وبناء القدرات.
- تعزيز التعاون الإقليمي خاصة منطقة التجارة الحرة العربية الكبرى.
- تنفيذ مشاريع النقل والربط الكهربائي والغاز الطبيعي بين بعض الدول العربية المختصة بالتعاون الإقليمي في مجالات التنمية والتخطيط والاقتصاد والزراعة البيئية والصحة والإعلام والخدمات.

2- المعوقات:

أشار الإعلان إلى أنه بالرغم من النتائج الإيجابية التي تحققت، فإن جهود التنمية المستدامة في الوطن العربي تواجه معوقات جمة، تمتد آثارها لسنوات عدة من أهمها:

- عدم الاستقرار في المنطقة الناتج عن غياب السلام والأمن وعدم تمكن المجتمع الدولي من معالجة القضية الفلسطينية والأراضي العربية المحتلة على أساس من العدالة وفي إطار القرارات الدولية ذات العلاقة.
- مشكلة الفقر في بعض الدول العربية.
- تزايد حدة البطالة والأمية وتراكم الديون وفوائدها.
- تزايد عدد السكان في المدن العربية والهجرة من الأرياف إلى المناطق الحضرية وإنتشار ظاهرة المناطق العشوائية.
- تفاقم الضغوط على الأنظمة الإيكولوجية وعلى المرافق والخدمات الحضرية وتلوث الهواء وتراكم النفايات.
- انتشار ظاهرة الجفاف وزيادة التصحر في المنطقة العربية بصفة عامة.

- انخفاض في معدلات الأمطار عن المعدل العام وارتفاع درجة الحرارة في فصل الصيف.
- محدودية الموارد الطبيعية وسوء استغلالها خاصة النقص الحاد في الموارد المائية وتلوثها وندرة الأراضي الصالحة للاستغلال في النشاطات الزراعية المختلفة.
- ضعف المؤسسات التعليمية والبحثية وتأخرها عن مواكبة مسيرة التقدم العلمي والتقني في العالم.
- عدم مشاركة المجتمع المدني في وضع وتنفيذ استراتيجيات وبرامج التنمية المستدامة.
- عدم ملائمة بعض التقنيات والتجارب المستوردة من الدول المتقدمة مع الظروف الاقتصادية والاجتماعية والبيئية في الوطن العربي.
- نقص الكفاءات الوطنية القادرة على إحداث التنمية بالإضافة إلى نقص الموارد المالية.
- تدني وضع البنية التحتية والحصار الاقتصادي على بعض الدول العربية.

خلاصة الفصل الأول:

ومن ذلك يمكن استخلاص نتائج هامة فيما يتعلق بالعلاقة بين استغلال البترول كمورد ناضب وبين الاعتبارات البيئية من جهة واعتبارات التنمية المستدامة من جهة أخرى، وهي أنه وفقا لمفهوم التنمية المستدامة يجب عند تسعير البترول الأخذ في الاعتبار أنه مورد طبيعي ناضب لا يمكن تعويضه، وهذا يرتب مزايا أخرى مختلفة عن الطريقة التي يتم بها تسعير باقي المدخلات الإنتاجية المختلفة من جهة، كما أنه من جهة أخرى عند استغلال البترول كمورد ناضب في العمليات الإنتاجية يجب الأخذ بعين الاعتبار حقوق الأجيال القادمة وضرورة التوزيع الأمثل لطريقة استغلاله بما يحقق العدالة بين الأجيال وداخل كل جيل وهو ما نادت به كافة نظريات ومفاهيم الموارد الناضبة على مر العصور بطريقة أو بأخرى.

وبالنسبة للاعتبارات البيئية في هذا الإطار فوفقا لمفهوم التنمية المستدامة هناك العديد من المعايير أهمها ضرورة العمل على كفاءة استغلال الموارد الناضبة حفاظا على الأنساق البيئية من الاختلال من جهة، ومن التلوث الذي يمكن أن ينتج عن الاستخدام الغير رشيد للموارد الناضبة خاصة البترول من جهة أخرى.

الفصل الثاني

البيئة، تغير المناخ والاتفاقيات الدولية لحماية البيئة

الفصل الثاني: البيئة، تغير المناخ والاتفاقيات الدولية لحماية البيئة
مقدمة:

يعد ارتفاع درجة حرارة الأرض تهديدا بيئيا واقتصاديا يتصف بشموليته واتساع نطاقه على العكس من الكوارث والتهديدات البيئية الأخرى التي واجهتها البشرية من قبل وتعتبر هذه المشكلة محلية وإقليمية وعالمية كما أنها لا تقتصر في اتساعها على المدى الجغرافي والمكاني فقط بل أنها تشمل الزمن أيضا بمعنى أنها تمتد للأجيال القادمة. لما تخلقه هذه الظاهرة من آثار ضارة تؤدي إلى نهاية العالم على المدى البعيد، مثل ندرة المياه وتصحر الأراضي هذا بالإضافة إلى أن ارتفاع متوسط درجة الحرارة درجتين ستحدث زيادة هائلة في فقد الكائنات الحية وفي الأحداث المناخية الشديدة مثل العواصف والجفاف والفيضانات مما يهدد حياة الملايين.

ولكن المشكلة لا تقف عند هذا الحد لأن الظاهرة التي تحدث هذه الآثار الضارة تنتج أساسا عن طريق العديد من الصناعات والقطاعات التي تعمل على انبعاث هذه الغازات السامة والمكونة لظاهرة الاحتباس الحراري الأمر الذي يوضح لنا أن المشكلة تكون مزدوجة لأنه كلما اتجهنا لزيادة الإنتاج تزيد في نفس الوقت معدلات تلوث البيئة.

المبحث الأول: البيئة، أنظمتها وأساسياتها

بدأ الإنسان ترديد مصطلح جديد، هو "البيئة" Environment، وقد تزامن ذلك مع وقت بدأت فيه ملامح عدو مستتر في الظهور، وبدأ مع ظهوره مشكلات باتت مقلقة، تهدد الإنسان في موطنه الصغير تارة وفي مجاله الإقليمي والكوكبي تارة أخرى، وأصبح هناك عديد من التداعيات التي لم يتوقع الإنسان وجودها أو وصولها لمنعطف غير مسبوق، ليس على مستوى الأفراد فقط وإنما على مستوى المعمورة.

المطلب الأول: مفهوم البيئة، قوانينها ومكوناتها

1- مفهوم البيئة:

كلمة البيئة[1] في أصل اللغة هي المنزل والمكان الذي ينزل فيه الإنسان أو الكائنات الأخرى من خلق الله تعالى. كما أن البيئة تعبر عن الحالة، فيقال هو من بيئة حسنة أو إنه لحَسِن البيئة. ويقال هو من بيئة سيئة أو هو من بيئة سوء.

ويمكن القول أن البيئة في اللغة العربية يقصد بها المكان، أو الحالة التي عليها الكائن والناجمة عما يكتنفه من ظروف.

وتاريخيا، وضع العالم الألماني "إرنست هيجر" في العام 1866م، كلمة ايكولوجي Ecology، خلال دمج كلمتن يونانيتين هما: Oikes "بمعنى مسكن"، و Logos "بمعنى

[1] دامحمد أمين عامر، تلوث البيئة، دار الكتاب الحديث، القاهرة، 2003، ص7.

علم. وقد عرفها هيجل بأنها "العلم الذي يدرس علاقة الكائنات الحية بالوسط الذي تعيش فيه".

ويتفق العلماء في الوقت الحاضر على مفهوم للبيئة Environment يشمل جميع الظروف والعوامل الخارجية التي تعيش فيها الكائنات الحية وتؤثر في العمليات التي تقوم بها. فالبيئة بالنسبة للإنسان[1] تعني الإطار الذي يعيش فيه والذي يحتوي على التربة والماء والهواء وما يتضمنه، وكائنات تنبض بالحياة وعلاقات متبادلة بين هذه العناصر.

لذلك تعرف البيئة بأنها "كل ما يحيط بالإنسان سواء الماء العذب والمالح والهواء والأرض وما عليها وما تحتها وكل الكائنات الحية، الحيوانية منها والنباتية والكائنات الدقيقة.

ومنه البيئة هي الإطار الذي يعيش فيه الإنسان ويمارس فيه نشاطه الاقتصادي والاجتماعي والإنتاجي، وهي مستودع المواد والخزان الشامل لمواد الثروة وعناصره المتجددة كالزراعة والري والغابات، وغير المتجددة كالبترول والمعادن.

2- مكونات البيئة:

من خلال مؤتمر استوكهولم 1972، نستشف المفهوم الشامل والواسع للبيئة وبالتالي يمكن تقسيم البيئة إلى قسمين مميزين هما:[2]

- العنصر الطبيعي، ويسمى (بالبيئة الطبيعية Naturel Environment) ويقصد بها كل ما يحيط الإنسان من عناصر طبيعية وليس للإنسان دخل في وجوده مثل: الماء والهواء والتربة.

كما يقصد بها كل ما يحيط بالإنسان من ظواهر حية وغير حية وليس للإنسان أي أثر في وجودها، وتتمثل هذه الظواهر والمعطيات البيئية في البيئة والتضاريس والمناخ

[1] دامصطفى محمود سليمان، تلوث البيئة مشكلة العصر، دار الكتاب الحديث، 2008، ص11.
[2] دامصطفى محمود سليمان، مرجع سابق، ص15.

والتربة والنباتات والحيوانات ولا شك أن البيئة الطبيعية هذه تختلف من منطقة إلى أخرى تبعا لنوعية المعطيات المكونة لها.

- العنصر البشري ويسمى (بالبيئة البشرية Eumon Environment) ويقصد بها الإنسان وإنجازاته التي أوجدها داخل بيئته الطبيعية، فالإنسان كظاهرة بشرية يتفاوت من بيئة لأخرى في درجة تحفزه وتفوقه العلمي وسلالاته، مما يؤدي إلى تباين البيئات البشرية.

كما تم تقسيم الإطار البيئي إلى أربع مجموعات هي[1]:

البيئة الطبيعية: الأرض، الظروف المناخية، النباتات والحيوان، موارد الطاقة، المجاري المائية، بالإضافة إلى مستويات التلوث الطبيعية ومصادرها المختلفة وعلاقتها بالحياة.

البيئة الاجتماعية: وتشتمل على الخصائص الاجتماعية للمجتمع وحجمه وتوزيعه علاوة على الخدمات الاجتماعية (النقل – الثقافة – السياسة – الصحة).

وكذا "التوقعات الاجتماعية وأنماط التنظيم الاجتماعي وجميع مظاهر المجتمع الأخرى وبوجه عام، تتضمن البيئة الاجتماعية أنماط العلاقات الاجتماعية القائمة بين الأفراد والمجتمعات التي ينقسم إليها المجتمع، تلك الأنماط التي تؤلف النظم الاجتماعية والجماعات في المجتمعات المختلفة".

وتشتمل على: المنتزهات العامة، والمناطق الترفيهية، والمساحات الخضراء.

البيئة الاقتصادية: وتشتمل على الأنشطة الاقتصادية المختلفة وعناصر الإنتاج المختلفة مثل: رأس المال والتكنولوجيا والعمالة والأرض، وما يترتب على ذلك من دخول قومية وفردية تؤثر على الرفاهية الاقتصادية.

البيئة الثقافية: ويعنى بها الوسط الذي خلقه الإنسان لنفسه بما فيه من منتجات مادية وغير مادية من اجل السيطرة على بيئته الطبيعية، وخلق الظروف الملائمة لوجوده.

---

[1] دامحمد أمين مرجع سابق، ص9.

3- قوانين البيئة: إن للبيئة ثلاثة قوانين طبيعية ثابتة تعرف بالقوانين الإيكولوجية وهي[1]:

أ - قانون الاعتماد المتبادل:

إن العلاقات الغذائية صورة لسلسلة غذائية، بحيث ينتقل الغذاء من المنتج إلى المستهلك وتتكون هذه العلاقات الغذائية بين الأحياء وتكون متداخلة، تعطي للمستهلك الكثير من فرص الاختيار.

ب -قانون ثبات النظم البيئية:

المحيط الحيوي، كما هو معروف نظام كبير الحجم، كثير التعقيد، متنوع المتكونات، محكم العلاقات، يتميز بالاستمرارية والتوازن.

وهذا النظام الكبير، يتألف من مجموعة كبيرة من النظم البيئية، التي تتألف من مكونات حية وأخرى غير حية تتفاعل فيما بينها أخذا وعطاءا مشكلة حالة التوازن الديناميكي أو المرن.

ومن أمثلة هذه النظم البيئية الصحراء، والمنطقة العشبية والمنطقة القطبية والغابات والأرض المزروعة والمناطق المائية وغيرها.

ج- قانون محدودية الموارد البيئية:

تحدثنا عن البيئة بالمفهوم الشامل بأنها "هي ذلك الإطار الذي يحيا فيه الإنسان ويحصل منه على مقومات حياته، ويمارس فيه علاقاته مع بني البشر، وتمثل مكونات هذا الإطار موارد متاحة للقيام بنشاطاته العلمية والاقتصادية المختلفة.

ومن هذا المنطلق يمكن أن نصنف موارد البيئة إلى ثلاثة أصناف وهي:

- موارد البيئة الدائمة.
- موارد البيئة المتجددة.
- موارد البيئة غير المتجددة.

[1] دأحمد عبد الوهاب عبد الجواد، قضايا البيئة في الوطن العربي، الدار العربية للنشر والتوزيع، الطبعة الاولى 1998، ص13.

المطلب الثاني: أساسيات النظام البيئي

1- مفهوم النظام البيئي

يقصد بالنظام البيئي [1] أية مساحة من الطبيعة وما تحويه من كائنات حية ومواد غير حية في تفاعلها مع بعضها البعض ومع الظروف البيئية، وما تولده من تبادل بين الأجزاء الحية وغير الحية، ومن أمثلة النظم البيئية الغابة والنهر والبحيرة والبحر.

وواضح من هذا التعريف أنه يأخذ في الاعتبار كل الكائنات الحية التي يتكون منها المجتمع البيئي وكذلك كل عناصر البيئة غير الحية "تركيب التربة، الرياح .. الخ". ويأخذ الإنسان - كأحد كائنات النظام البيئي - مكانة خاصة نظرا لتطوره الفكري والنفسي.

2- أقسام النظم البيئية:

يمكن تقسيم النظم البيئية من حيث تدخل البشر إلى[2]:

أ - نظم بيئية طبيعية: تأثير الإنسان فيها ضئيل مثل: السهول – الجبال – الأنهار – الأودية ...

ب نظم بيئية مشيدة: تأثير الإنسان فيها كبير، حيث طورها أو أحدث فيها تغيرات هامة مثل: المدن التي أقامها – المزارع – الجسور – المؤسسات – صناعة الأنفاق ...

3- مكونات النظام البيئي:

يتكون النظام البيئي من مكونات غير حية ومكونات حية (الكائنات الحية)[3].

أ - **المكونات غير الحية:** وهي مكونات لا تتمتع بمظاهر الحياة وتتكون من المواد العضوية (مخلفات الأحياء والجثث) وغير العضوية، وتقسم إلى ثلاثة أجزاء:
الجزء المائي (الماء): يشكل الوسط الذي تتم فيه التفاعلات والوظائف الحيوية للكائن الحي (التغذية – الإطراح).

---

[1] دامصطفى محمود سليمان، البيئة ومشكلاتها، دار الكتاب الحديث، القاهرة، 2009، ص18.
[2] دامصطفى محمود سليمان، مرجع سابق، ص19.
[3] نفس المرجع، ص19-20.

الجزء الغازي (الهواء): يتألف الهواء من مزيج من الغازات أهمها غاز الآزوت 78% والأوكسجين 20,9% وثاني اكسيد الكربون بنسبة 0,003%، بالإضافة إلى بخار الماء وغازات أخرى نادرة.

الجزء الصلب (اليابسة): تتألف اليابسة من الصخور والرواسب والأتربة التي تتواجد وتعيش بها كائنات مختلفة والعناصر المعدنية والعضوية الموجودة في التربة لها دور هام في حياة الكائنات الحية وفي تكوين مادتها.

ب -المكونات الحية:

وتشمل الكائنات التي تتمتع بمظاهر الحياة من تغذية وتنفس وحركة وتكاثر، أو تقسم بحسب شكل حصولها على الغذاء إلى كائنات منتجة ومستهلكة ومحللة.

فالمكونات الحية تشمل النباتات كالأشجار والحيوانات: كالحشرات والفقاريات والكائنات المجهرية (الميكروبات) كالبكتيريا والفطريات.

المطلب الثالث: التلوث البيئي

1- مفهوم التلوث البيئي:

التلوث مصطلح عام يعني ظهور أو وجود شيء ما في مكان غير مناسب، ولا يكون مرغوبا فيه في هذا المكان. ولقد تم تعريف التلوث تعاريف كثيرة منها على سبيل المثال:

- تغير في الخواص الطبيعية والكيميائية [1] والحيوية لمكونات البيئة المحيطة بالإنسان (هواء – ماء – تربة)، وقد يسبب أضرار لحياة الإنسان أو لغيره من الكائنات الحية الأخرى النباتية والحيوانية، أو يسبب تلفا واضطرابا في الظروف المعيشية بوجه عام، وإتلاف التراث والأصول الثقافية ذوات القيمة الثمينة كالمباني والمنشآت الأثرية.

- أي تغير فيزيائي أو كيميائي أو بيولوجي، يؤدي إلى تأثير ضار على الهواء أو الماء أو الأرض، أو يضر بصحة الإنسان والكائنات الحية الأخرى، كما يؤدي إلى الإضرار بالعملية الإنتاجية، بسبب التأثير على حالة الموارد المتجددة.

[1] د\ عبد الرحمن السعداني، التطورات الحديثة في علم البيئة، دار الكتاب الحديث، القاهرة، 2008، ص23.

- كل ما يؤدي بطريقة مباشرة أو غير مباشرة [1] إلى التأثير سلبيا على سلامة الوظائف المختلفة لكل الأنواع أو الكائنات الحية على الأرض (إنسان – حيوان – نبات)، وكذلك كل ما يؤدي بشكل مباشر أو غير مباشر إلى الإضرار بالعملية الإنتاجية، بسبب الإقلال من كمية أو نوعية الموارد المتجددة المتاحة لهذه العلمية.

ومن هنا نجد أن التلوث البيئي يعمل على إضافة عنصر غير موجود في النظام البيئي وأنه يزيد أو يقلل وجود أحد عناصره بشكل يؤدي إلى عدم استطاعة النظام البيئي قبول هذا الأمر مما يؤدي إلى إحداث خلل في هذا النظام.

2- أنواع الملوثات: يمكن تقسيم الملوثات إلى عدة أنواع وفقا لمحاور ثلاثة هي[2]:

أ- ملوثات طبيعية:

مصدرها مكونات البيئة كالغازات والأتربة الناتجة عن البراكين، وأكاسيد النيتروجين المتكونة في الهواء الجوي،نتيجة عمليات التفريغ الكهربائي، وحبوب لقاح بعض النباتات الزهرية.

ب- ملوثات مستحدثة (صناعية):

مصدرها ما ابتكره الإنسان من تقنيات واكتشافات، كالنفايات الناتجة عن الأنشطة النووية، ووسائل النقل والمواصلات، ونفايات الصناعة المختلفة.

ج- **ملوثات بيولوجية:**

الفيروسات والبكتيريا، وحبوب لقاح بعض النباتات الزهرية، التي تنتشر في فصل الربيع، مسببة بعض مشكلات الجهاز التنفسي للإنسان.

د- ملوثات فيزيائية:

الضوضاء، والحرارة (التلوث الحراري)، والإشعاعات المختلفة.

---

[1] د\ ثناء مليجي عودة، المشكلات البيئية والحلول العملية، دار الكتاب الحديث، القاهرة، 2009، ص32.

[2] د\ عبد الرحمن السعداني، مرجع سابق، ص25.

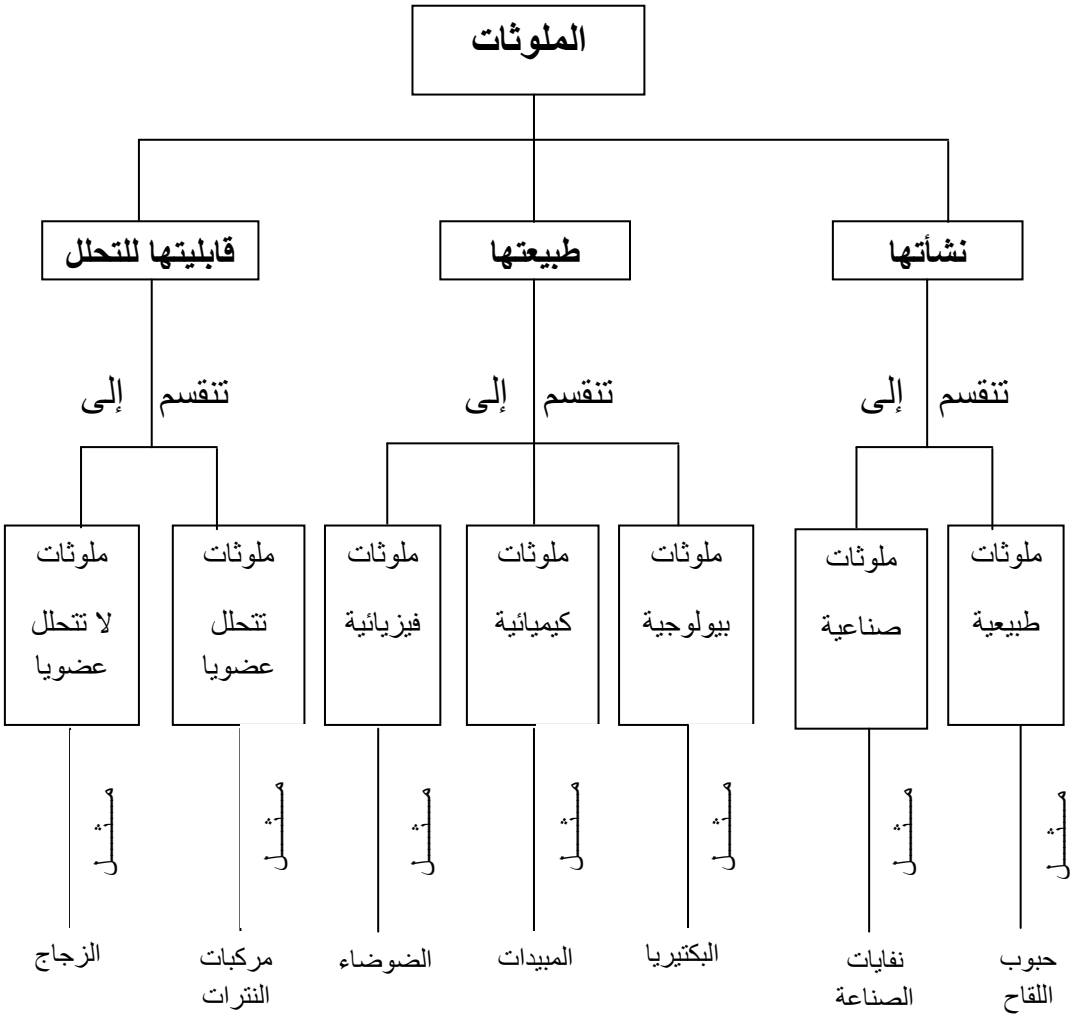
3- قابليتها للتحلل

حيث تنقسم إلى:

أ- ملوثات تتحلل عضويا:

غاز ثاني أكسيد الكربون، مركبات النترات.

ب- ملوثات لا تتحلل عضويا:
أو قد يستغرق تحللها زمنا طويلا، ومنها المخلفات المعدنية، المطاط، الزجاج، البلاستيك، الكيماويات المختلفة.
الشكل التخطيطي يوضح أنواع الملوثات المشار إليها سابقا.



شكل رقم (1): خريطة مفاهيم الملوثات

4- أقسام الملوثات:

يمكن تقسيم التلوث إلى قسمين رئيسيين هما:[1]

4-1- التلوث المادي: ويشمل:

- تلوث الهواء.
- تلوث التربة.
- تلوث الماء.

4-2- التلوث غير المادي: ويشمل:

- التلوث الضوضائي.
- التلوث الكهرومغناطيسي.
- التلوث الإشعاعي.

أولا: التلوث المادي

4-1-1- تلوث الهواء:

للهواء أهمية حيوية بالنسبة لجميع الكائنات الحية، فالنباتات تحتاج إلى غاز ثاني أكسيد الكربون وغاز النتروجين لصنع غذائها، واستكمال نموها، كما تحتاج جميع الكائنات الحية إلى غاز الأكسيجين لأداء وظائفها الحيوية المختلفة.

ويحتاج الإنسان عادة إلى كمية من الهواء تصل إلى15000 لتر يوميا.

وفي الماضي السحيق كانت الطبيعة وحدها هي العامل الأساسي في تلوث الهواء، وأيضا في تنقيته، أما اليوم فقد اختل التوازن البيئي الطبيعي، وأصبحت قدرة الإنسان على تلويث الهواء أكبر بكثير من قدرة الطبيعة على تنقيته.

[1] د\ ثناء مليجي عودة/ مرجع سابق، ص35.

4-1-1-1- مصادر تلوث الهواء: يمكن تقسيم مصادر تلوث الهواء إلى مصدرين رئيسيين هما:

أولا: المصادر الطبيعية: وتشمل:[1]

1 -**البراكين:** هي أحد العوامل الطبيعية الهامة المسببة للتلوث بشكل عام، فهي تدفع أثناء ثورانها بكميات هائلة من بخار الماء والغازات المحملة بالرماد إلى الهواء.

2 -**العواصف:** تلعب العواصف الترابية والرملية دورا هاما في تلويث البيئة بشكل عام، حيث تحمل الرياح المصاحبة لهذه الرمال والأتربة من المناطق الصحراوية إلى مسافات بعيدة ثم تسقطها على الأراضي الزراعية مدمرة لها. كذلك تلوث هذه العواصف جو المدن التي تهب عليها، خاصة مع انعدام الأمطار لهذه المناطق المحيطة لهذه المدن، مما يؤدي إلى جفاف التربة، والسماح للرياح النشطة أن تحمل معها كثيرا من الأتربة والرمال.

3 -**التفريغ الكهربائي:** يحدث في السحب الرعدية وينتج عنه تكوين بعض أكاسيد النيتروجين الملوثة للهواء.

4 -**حرائق الغابات الطبيعية:** تتسبب نواتج احتراق أشجار الغابات والأعشاب في تلويث الهواء الجوي.

5 -**رزاز البحار والمحيطات:** عبارة عن قطرات مائية غنية بالأملاح، تتطاير من البحار والمحيطات إلى المدن الساحلية، وقد يتبخر الماء وتبقى الأملاح عالقة ملوثة الهواء الجوي.

6 -**الكائنات الحية:** توجد حبوب لقاح بعض النباتات الزهرية أو بعض الفطريات في الهواء الجوي في مواسم معينة، أو وجود بعض أنواع البكتيريا والجراثيم الأخرى في الهواء نتيجة تحلل وتعفن جثث الكائنات المختلفة، أو تحلل وتعفن بعض فضلات الحيوان والإنسان.

[1] د\ عبد الرحمن السعداني، مرجع سابق، ص29.

ثانيا: المصادر الصناعية: وتشمل:[1]

1 -**أنشطة الصناعة:** تعد الصناعات المختلفة من أهم مصادر تلوث الهواء، خاصة إذا لم تأخذ في حسبانها المعايير البيئية المقننة لأنشطتها المختلفة. إن الأنشطة الصناعية المختلفة ينتج عنها العديد من الغازات والأبخرة الملوثة للهواء الجوي. ومن بين الصناعات التي تسهم في تلوث الهواء الجوي: الصناعات الكيميائية المختلفة، صناعة المطاط، صناعة استخلاص المعادن من خاماتها، صناعة الحديد والصلب ... الخ.

2 -**وسائل النقل والمواصلات:** تشكل كافة وسائل النقل والمواصلات من سيارات وشاحنات وقطارات وطائرات، أحد مصادر تلوث الهواء الجوي، حيث تنفث عوادمها العديد من ملوثات الهواء كالغازات والأبخرة السامة، والتي تتصاعد إلى الهواء على هيئة أدخنة محملة بالرماد وكثير من الشوائب. وتشير بعض الإحصائيات أن وسائل النقل والمواصلات المختلفة مسؤولة عن حوالي 80% من غاز أول أكسيد الكربون، وأن ما تطلقه السيارات كالمركبات المختلفة يشكل حوالي 55% من إجمالي الملوثات في الولايات المتحدة الأمريكية.

3 -**محطات القوى وتوليد الكهرباء:** وخاصة تلك التي تستخدم الفحم في وقودها أو المازوت، فقد وجد أن المحطة الكهربائية الواحدة التي تعمل بالفحم الحجري أو البترول، تنفث في الهواء أطنانا عديدة من غاز ثاني أكسيد الكبريت، فعند احتراق 10 أطنان من الفحم المحتوي على نسبة عالية من الكبريت فإن حوالي طن واحد من غاز ثاني أكسيد الكبريت ينطلق ملوثا الهواء.

4 -**مواد الإشعال في المنازل:** وينتج عن إحراقها كميات هائلة من غازات أول أكسيد الكربون، وثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النتروجين، والهيدروكربونات، والتي تتصاعد إلى الهواء الجوي على هيئة دخان محمل بالرماد وبكثير من الشوائب.

[1] د\ محمد عبد البديع، الاقتصاد البيئي والتنمية، دار الأمين للطباعة، القاهرة، 2007، ص128.

5 -**أنشطة أخرى:** ومنها عمليات التخلص من المخلفات والنفايات عن طريق الحرق المكشوف، وماكينات التصوير والورق المنسوخ وأجهزة التكييف والتدفئة المركزية.

ومن الملاحظ أن أغلب العوامل المسببة لتلوث الهواء عوامل مستحدثة من صنع الإنسان، وهي ليست وليدة اليوم، ولكنها بدأت في الظهور منذ أن اخترع الإنسان الآلة واستخدمها في كل أنشطة حياته. ومع زيادة التقدم العلمي ظلت هذه العوامل تتزايد يوما بعد يوم، وظل أثرها تراكم على مر السنين. وتتعدد ملوثات الهواء من غازات وشوائب، منها:[1]

- **غاز ثاني أكسيد الكربون:** ينتج هذا الغاز من عمليات إحراق الوقود الحفري (فحم، بترول، غاز طبيعي)، أو أي مادة عضوية أخرى كالخشب والورق، والمعروف أن نسبة حجم غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو هي (0.03%) أي ما يعادل 300 جزء في المليون مع بداية الثورة الصناعية، وتفيد التقديرات أن نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الهواء 260 جزء في المليون حتى وصلت إلى 315 جزءا في المليون نهاية عام 1984، ويعتقد بعض العلماء أنه إذا استمر إحراق الوقود وإزالة الغابات سوف تصل إلى الضعف في أوائل 2020.

- **غاز أول أكسيد الكربون:** غاز سام يتكون نتيجة الأكسدة غير الكاملة أو الإحتراق غير التام للوقود، ويعد غاز أول أكسيد الكربون من أخطر الغازات على صحة الإنسان، وعامة فإن غاز أول أكسيد الكربون لا يوجد بدرجة تركيز عالية إلا في وسط المدن حيث تكثر السيارات وخاصة في أوقات الازدحام الشديد.

4-1-1-2- الظواهر المرتبطة بتلوث الهواء:

هناك بعض الظاهر المرتبطة بتلوث الهواء:

- ظاهر الضباب الدخاني.

[1] د\ محمد عبد البديع، مرجع سابق، ص133.

- ظاهرة الانقلاب الحراري.

4-1-1-3- الآثار الناجمة عن تلوث الهواء: [1]

أولا: على البيئة

1 -تلوث البيئة بغاز ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين يعد أحد الأسباب الرئيسية لظاهرة الأمطار الحمضية التي تسقط على بعض المناطق في كثير من دول العالم، والتي تلوث التربة والمجاري المائية (أنهار – بحيرات) وبالتالي الإخلال بالتوازن الطبيعي والإضرار بحياة مختلف الكائنات الحية بما فيها الإنسان.

2 -عند سقوط الأمطار الحمضية على سطح الأرض، فإنها تتفاعل مع بعض مكونات التربة فتغير من خصائصها، وعندما تسقط هذه الأمطار على الأراضي الجيرية فإنها تذيب قدرا من الكالسيوم الموجود بالتربة وتحمله معها إلى الأنهار.

بالإضافة إلى ذلك فإن ذوبان بعض العناصر الهامة مثل الكالسيوم والبوتاسيوم والماغنيزيوم في مياه الأمطار الحمضية يبعدها عن جذور النباتات، مما يقلل من جودة المحاصيل ومن إنتاجيتها.

3 -تمتد الآثار الضارة للأمطار الحمضية إلى المباني، حيث يؤدي المطر الحمضي إلى زيادة معدلات التجوية في مواد البناء والمباني.

4 -انتشار أكاسيد النيتروجين إلى طبقات الجو العليا ووصولها إلى طبقة الأوزون التي تحمي الأرض من أخطار الأشعة فوق البنفسجية يحدث الكثير من الضرر لطبقة الأوزون ويؤدي إلى تفككها.

5 -زيادة تركيز كمية غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو يفسر وجود الضباب الأزرق والذي يعوق وصول أشعة الشمس كاملة إلى الأرض.

---

[1] د\ عبد الرحمن السعداني، مرجع سابق، ص39.

6 -تلعب العواصف الترابية والرملية والرياح الشديدة دورا هاما في تلويث جو المدن والمناطق التي تهب عليها، ويترتب على هذه العواصف والرياح إلى جانب حملها الكثير من الأتربة والرمال، جفاف التربة ومن ثم الإسهام في انتشار ظاهرة التصحر.

ثانيا: على المناخ

1 -تؤدي زيادة تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في الهواء إلى حدوث ظاهرة (الصوبة الزجاجية)، حيث يحجز غاز ثاني أكسيد الكربون جزءا من الطاقة الحرارية المنبعثة من سطح الأرض ويحتفظ بها داخل الغلاف الجوي، ويمنع تبددها في الفضاء الخارجي، ومن ثم ترتفع درجة حرارة جو الأرض عن معدلها الطبيعي، الأمر الذي سوف يؤدي إلى إنصهار الجليد.

2 -بالرغم من أن الطاقة المنطلقة من البراكين ضئيلة إلا أنها تؤثر إلى حد ما في جو المناطق المحيطة بالبراكين، كما أن كمية الشوائب الخارجة من البراكين، وكمية الغازات المتصاعدة منها مثل فلوريد الهيدروجين، وكلوريد الهيدروجين، وثاني أكسيد الكبريت لها أثر كبير في اختلال الاتزان المناخي للأرض.

3 -أوضحت الدراسات أن ارتفاع معدلات تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون، وتراجع طبقة الأوزون وتزايد الأمطار الحمضية، سيكون لها جميعا آثار مستقبلية في التغيرات المناخية، والتي ستؤدي بدورها إلى اختلال العمليات الزراعية والجوانب الإيكولوجية والاقتصادية والاجتماعية.

ثالثا: على الإنسان

1 -يعد غاز أول أكسيد الكربون من أخطر ملوثات الهواء على صحة الإنسان، فهو يكون من الدم مركبا صلبا هو كربوكسي هيموجلوبين، الذي يقلل كفاءة الدم في نقل الأكسيجين، وعندما تزاد كمية غاز أول أكسيد الكربون قليلا فإنه يتسبب في انسداد الأوعية الدموية محدثا الوفاة.

2 -بسبب الضباب الدخاني الذي يبقى طويلا معلقا في الهواء، ويغلق جو المدن تماما، يسبب اختناق الأغطية المخاطية وإدماع العيون.

3 -اختلاط غاز ثاني أكسيد الكبريت بالضباب الدخاني فوق المدن يسبب أضرارا لسكان المدن كتهيج العينين، والقصبة الهوائية والرئتين، ويؤدي إلى وفاة المصابين بأمراض الجهاز التنفسي.

4 -المعادن الثقيلة كالرصاص والزئبق وغيرها التي تلوث الهواء، تمثل عناصر شديدة المسية للكائنات الحية وعلى رأسها الإنسان.

5 -تلوث الهواء بالأبخرة المختلفة والشوائب يلعب دورا هاما في إصابة الإنسان بالسرطان خاصة بعد أن لوحظ أن سكان المدن أكثر تعرضا للإصابة بهذا المرض من سكان الريف أو المناطق الجبلية.

6 -تدمير الأوزون بفعل مركبات الكلوروفلوروكربون يزيد من كمية الأشعة فوق البنفسجية التي تصل إلى سطح الأرض، مما يؤدي إلى الإصابة بسرطان الجلد، وإحداث تغير في العوامل الوراثية لبعض الكائنات الحية.

رابعا: على الحيوان

1 -لوحظ في ولاية "ماساشوستس" الأمريكية أن أعداد الطيور قد قلت بعد أن قتل كثير منها نتيجة اغتذائها بالحشرات التي تحتوي أجسامها على نسبة عالية من الألمونيوم الذي جرفته الأمطار الحمضية من سطح التربة وحملته إلى مياه البحيرات.

2 -تتأثر الحيوانات كالأبقار والجاموس بمركبات الفلور في المناطق القريبة من مصانع الألمونيوم، حيث تصاب الحيوانات بتآكل الأسنان وبالهزال ونقص إدرار الألبان.

خامسا: على النبات

1 -تتلف النباتات والمحاصيل الزراعية نتيجة تغطية الرماد المتصاعد من البراكين.
2 -استمرار ترسب الغبار الدقيق المتصاعد من أفران مصانع الاسمنت، يعمل على جفاف كثير من الأشجار.
3 -وجود الغبار والأتربة في الهواء يقلل من كمية الضوء الذي يصل إلى النباتات، مما يؤثر على عملية البناء الضوئي، وتكوين الغذاء في هذه النباتات.

سادسا: على الاقتصاد

1 -يؤدي نقص الأوزون بشكل غير مباشر في الطاقة الإنتاجية للمحاصيل وفي الثروة السمكية، وبالتالي وجود خطر متزايد على إمدادات الغذاء بالنسبة لسكان العالم.
2 -تخسر ألمانيا على سبيل المثال سنويا من أشجار الغابات ومن الأخشاب بسبب الأمطار الحمضية أكثر من 800 مليون دولار، إضافة إلى أكثر من 600 مليون دولار قيمة خسائر المحاصيل الزراعية.
3 -يعاني الإنسان من خسائر اقتصادية في الثروة الحيوانية، نتيجة إصابة الحيوانات بأمراض يسببها التلوث كهزال الحيوانات مثل البقر الجاموس ونقص إدرارها للبن.
4 -هناك خسائر أخرى كثيرة تتحملها اقتصاديات الدول بسبب حوادث التلوث وانخفاض مدى الرؤية، وتكاليف الإضاءة الصناعية ، وتكاليف عمليات التنظيف وإزالة الملوثات.
5 -نقص قيمة الآثار والممتلكات العقارية بسبب وجودها في بيئة ملوثة وتأثرها بالملوثات.

4-1-2- تلوث التربة:

التربة[1] هي أحد عناصر النظام البيئي المتوازن وهي عبارة عن الطبقة المفككة من سطح الكرة الأرضية، وتتميز هذه الطبقة بصفات وخصائص عديدة، فهي تحتوي على الكثير من العناصر والمركبات العضوية وغير العضوية التي تكفل الحياة للنبات. كذلك تحتوي التربة على مجموعة كبيرة من الكائنات الحية الدقيقة، كما تتم فيها العمليات الكيميائية الحيوية المتعلقة بتحليل المادة العضوية.

ومنه فإن استخدام أنواع مختلفة من المخصبات الزراعية والمبيدات يؤدي إلى تلوث البيئة بكل صورها، كذلك بعض العوامل الطبيعية تتسبب في تغير خصائص التربة وصفاتها، مما يؤثر على مكوناتها وعلى إنتاجيتها من المحاصيل الزراعية المختلفة، وتؤدي كذلك إلى تغير خواصها الفيزيائية أو الكيميائية أو الحيوية، ويصحب ذلك غالبا أضرار مباشرة أو غير مباشرة لكل ما هو موجود بالتربة.

4-1-2-1- مصادر تلوث التربة: يمكن تقسيمها إلى:[2]

أولا: العوامل الطبيعية

1 -**البراكين:** يخرج من الرماد البركاني الكثير من العناصر المعدنية التي تسقط على سطح الأرض مكونة تربة بركانية شديدة الخصوبة، مثال ذلك ما حدث في كل من جزيرة "جاوة" بأندونيسيا، ولكن عندما تحدث البراكين في الأراضي الزراعية أو بالقرب منها، فإن المقذوفات البركانية تؤدي إلى دفن الأراضي الزراعية وتغطيها بأكوام من الصخور البركانية، فبالإضافة غلى الكميات الهائلة من الأبخرة والغازات التي تسقط على الأرض أو تجرفها المياه إلى التربة، وبالتالي تزداد بها تركيزات أكاسيد وكبريتات وكلوريدات المعادن المختلفة، مما يؤدي إلى تلوثها وفسادها.

2 -**الزلازل:** تتسبب الزلازل في إفساد التربة الزراعية من خلال انهيار السدود والخزانات، ومن ثم إغراق الأراضي الزراعية وانهيار الصخور التي تتسبب في انسداد مجاري الأودية، وردم الآبار، ودفن التربة الزراعية. كما تتسبب الزلازل إما

[1] د\ سيد عاشور أحمد، مخاطر تهدد البيئة العالمية، دار الكتاب الحديث، القاهرة، 2011، ص45.
[2] نفس المرجع، ص47.

في خفض مستوى المياه الجوفية، مما يجعل من الصعب الحصول عليها، أو في ارتفاعها إلى سطح الأرض، مما يؤثر على خواصها الكيميائية والفيزيائية وهو ما ينعكس سلبا على المحاصيل الزراعية.

3 -**الأمطار والرياح**: تعمل الأمطار والرياح الشديدة على انجراف سطح التربة، وبذلك تؤدي إلى إحداث أضرار عديدة منها: فقد خصوبة التربة ونقص المساحة المنزوعة منها، وردم الآبار وقنوات الري والمصاريف وتلف المزروعات ودفنها، وتغطية التربة الزراعية بالكثبان الرملية. هذا إلى جانب ما تحمله الأمطار الحمضية من ملوثات إلى التربة، تؤثر على خصائصها الحيوية والفيزيائية والكيميائية، وهو ما ينعكس سلبا على المحاصيل الزراعية.

ثانيا: العوامل البشرية

ومنها ما يلي:[1]

1 -**استخدام المبيدات الحشرية:** تعتبر المبيدات الحشرية من أخطر المواد وأكثرها انتشارا، واغلب هذه المبيدات عبارة عن مركبات كيميائية عضوية، يدخل في تركيبها الهالوجينات، واحيانا الكبريت أو الفوسفور أو النيتروجين. لقد أسرف الانسان في استخدام هذه المبيدات، وهو ما ترتب عليه تلوث التربة الزراعية، ولقد أظهرت الدراسات أن جزءا من المبيدات المستخدمة يظل بالتربة، ولا يزول أثره إلا بعد انقضاء فترات زمنية طويلة، وهو ما يزيد من مشكلة تلوث التربة.

2 -**استخدام المخصبات الزراعية:** نظرا لمحدودية الأراضي الصالحة للزراعة، ونظرا لزيادة عدد السكان بشكل مطرد، ومن ثم زيادة الطلب على الغذاء، فقد لجأ الإنسان إلى استخدام انواع عديدة من المخصبات الزراعية كمركبات النترات والفوسفات لزيادة خصوبة التربة، وزيادة إنتاجها من المحاصيل الرئيسية. ويترتب على استخدام هذه المخصبات إلى تلوث التربة وإحداث أضرار بالبيئة المحيطة بالتربة.

[1] د\ سيد عاشور أحمد، مرجع سابق، ص49.

3 -**عوامل بشرية أخرى:** هناك بعض الأنشطة البشرية الأخرى التي يمكن أن تؤثر سلبا على التربة الزراعية، سواء كان ذلك بشكل مباشر أو غير مباشر، ومن هذه الأنشطة قطع الأشجار، والرعي الجائر، وإقامة السدود، وكذلك تؤثر وسائل النقل المختلفة في تلوث التربة الزراعية من خلال ما تبعثه من عوادم تؤثر على حموضة التربة وزيادة ملوحتها ونقص انتاجيتها من المحاصيل.

4-1-2-2- الآثار الناجمة عن تلوث التربة:

ينتج عن تلوث التربة بالملوثات المختلفة العديد من الآثار، نذكر منها ما يلي:[1]

1 -يترتب على حدوث الزلازل ارتفاع منسوب المياه الجوفية إلى سطح التربة، فتؤثر على خصائصها الكيميائية والفيزيائية كدرجة التشبع وكمية الأكسيجين، والعناصر الغذائية مما ينعكس سلبا على النباتات المزروعة.

2 -اندفاع المقذوفات من البراكين التي تحدث في الأراضي الزراعية أو بالقرب منها، يؤدي إلى دفن الأراضي الزراعية وتغطيتها بأكوام من الصخور البركانية، بالإضافة إلى الكميات الهائلة من الأبخرة والغازات التي تلوث التربة بأكاسيد وكبريتات وكلوريدات المعادن المختلفة، مما يزيد من هذه المعادن في التربة، وبالتي فسادها وعدم صلاحيتها للزراعة.

3 -تمتص النباتات التي تزرع في تربة ملوثة بالمبيدات الحشرية جزءا من هذه المبيدات وتحتفظ به وتختزنه في أنسجتها، ثم تنتقل هذه المبيدات بعد ذلك إلى الحيوانات التي تتغذى على هذه النباتات، وتظهر آثارها في ألبانها ولحومها، وتسبب ضررا كبيرا لمن يتناول هذه الألبان واللحوم.

4 -يتعرض الإنسان لحوادث التسمم بمركبات النترات عادة بطريقة غير مباشرة نتيجة شرب مياه تحتوي على نسبة عالية منها، أو نتيجة تناول أغذية محتوية عليها بسبب استخدامها كمخصبات زراعية.

[1] د\ سيد عاشور أحمد، مرجع سابق، ص52.

5 -تعرض الإنسان لجرعة من الرصاص مقدراها واحد مليجرام يوميا لمدة ثماني سنوات يؤدي إلى إصابته بالتشنج، والنقرس، والأنيميا، والتهاب الكبد المزمن، والتهاب الدماغ النخاعي.

6 -تتسبب المبيدات الكيميائية في اختلال التوازن البيئي الطبيعي، فهي تهلك بعض الكائنات الدقيقة النافعة التي تعيش في التربة. كذلك تسبب هذه المبيدات اختفاء الطيور صديقة الفلاح ومنها ابو قردان والهدهد وغيرهما من الطيور التي تنظف التربة من الحشرات التي تتلف المزروعات.

7 -تعتبر مركبات الفوسفات من أخطر المخصبات الزراعية التي تلوث المجاري المائية عن طريق الصرف الزراعي، فهي مركبات ثابتة كيميائيا، ولا يتم التخلص منها بسهولة، وتأثيرها سام على كل من الحيوان والإنسان، ولذلك فإن زيادة نسبتها في المجاري المائية والمياه الجوفية التي تؤخذ منها مياه الشرب يعد أمرا غير مرغوب فيه.

8 -زيادة نسبة مركبات الفوسفات في التربة يؤدي إلى اختلال التوازن بين العناصر الغذائية للنبات، فزيادة هذه المركبات تؤدي إلى ترسيب بعض الفلزات كالنحاس وتحويلها إلى مواد عديمة الفائدة فلا يمتصها النبات، مما يؤدي غلى نقص نموه.

9 -ري التربة بمياه الصرف الصحي المحتوية على نسبة عالية من أملاح النترات والكلور والصوديوم والماغنسيوم والفوسفور، يؤدي إلى تملح التربة، فيرتفع تركيز هذه الأملاح في محلولها، وبالتالي يرتفع الضغط الأسموزي لهذا المحلول، ومن ثم تضعف قدرة النباتات على امتصاص احتياجاتها من الماء من التربة، وبالتالي تتأثر قدرة النباتات على النمو، وتنخفض إنتاجية المحاصيل الزراعية.

4-1-3- تلوث الماء:

الماء ضروري للحياة [1]، لا غنى عنه لكافة الكائنات الحية، ذكره الله في كتابه الكريم في مواضيع كثيرة، لتوعية الإنسان بأهميته في استمرار الحياة، فهو كذلك موطن حياة كثير من الكائنات الحية الموجودة في المحيط الحيوي.

إن تلوث المياه لم يقتصر على الأنهار والبحيرات فقط، بل امتد أيضا ليشمل البحار والمحيطات، خاصة في المناطق الصناعية المقامة على شواطئ البحار.

4-1-3-1- مصادر تلوث الماء:

تتعدد المصادر الملوثة للماء:[2]

1) الملوثات الكيميائية الصناعية:

يعد التلوث الكيميائي من أخطر أنواع التلوث، وقد برز هذا النوع من التلوث كنتيجة طبيعية للتقدم الصناعي الهائل، وخاصة في مجال الصناعات الكيميائية.

2) المبيدات الحشرية:

تعد المبيدات الحشرية المستخدمة في مكافحة الآفات الزراعية من اخطر الملوثات وأكثرها انتشارا، وقد تحمل مياه الأمطار بعض هذه المبيدات من التربة إلى المجاري المائية.

3) المخصبات الزراعية:

يلجأ كثير من المزارعين إلى استخدام المخصبات الزراعية كمركبات الفوسفات والنترات، حيث أن جزء من هذه المخصبات يبقى في التربة، وعند ري الأرض فإن جزء من هذه المخصبات يذوب في مياه الري، ويصل إلى المياه الجوفية فيلوثها.

4) مخلفات البترول:

[1] د\ مصطفى محمود سليمان، المياه والبيئة الطبيعية في العالم العربي، دار الكتاب الحديث، القاهرة، 2009، ص273.
[2] نفس المرجع، ص277.

تتلوث مياه البحار والمحيطات بزيت البترول لعدة أسباب منها الحوادث البحرية التي تحدث لناقلات البترول، أو تسرب البترول من بعض الآبار المجاورة للشواطئ، أو تلف بعض خطوط الأنابيب التي تنقل الزيت.

4-1-3-2- الآثار الناجمة عن تلوث الماء:[1]

أولا على الإنسان:

1 -تلوث المياه يجعلها غير صالحة للشرب.
2 -تلوث مياه الشرب بمركبات النترات يمثل خطورة كبيرة على صحة الإنسان، فهي تسبب ظهور بعض الأعراض كارتفاع ضغط الدم.
3 -تناول الإنسان الأسماك المصطادة من مجاري مائية ملوثة بالزئبق يؤدي إلى حدوث أعراض شتى منها الإحساس بالصداع والدوار وحالات التسمم.
4 -تلوث المياه بزيت البترول خطورة كبيرة على جميع الكائنات الحية، فزيت البترول يحتوي على كثير من المركبات العضوية.

ثانيا: على البيئة

1 -تلوث المياه بالمواد الكيميائية السامة شديدة الثبات، يترتب عليه تفاعل هذه المواد.
2 -انتقال المبيدات من التربة إلى المجاري المائية سواء عن طريق الصرف الزراعي أو عن طريق الأمطار يؤدي إلى قتل الكثير من الكائنات الدقيقة التي تعيش في الماء، والتي تلعب دورا هاما في التوازن الطبيعي للبيئة.
3 -استهلاك الأكسيجين في المجاري المائية الملوثة بمخلفات الصرف، يؤدي إلى ذبول بعض النباتات الموجودة فيها.

[1] د\ مصطفى محمود سليمان، مرجع سابق، ص283.

4 -تشكل المخلفات الصناعية التي تلقى في المجاري المائية خطرا حقيقيا على كافة عناصر البيئة، وذلك لأن أغلب هاته المخلفات تحتوي على مواد كيميائية قابلة للاشتعال.

5 -يؤدي تلوث الماء إلى الإخلال بالنظام البيئي المتوازن، وإلى هجرة الأسماك وقتل بعض الأحياء المائية التي تعيش في الماء.

4-2- التلوث غير المادي:

4-2-1- التلوث الضوضائي:

تعد الضوضاء [1] أحد عناصر تلوث البيئة المستحدثة، وتنتشر الضوضاء بشكل خاص في المناطق الصناعية، وفي مناطق التجمعات السكانية شديدة الازدحام والمكتظة بالسكان. ويطلق لفظ الضوضاء على الأصوات غير المرغوب فيها والتي تسبب للإنسان نوعا من الإزعاج أو الاضطراب للإنسان.

4-2-1-1- مصادر الضوضاء:

تتعدد مصادر الضوضاء التي يعاني منها البشر، فهناك الضجيج الصادر عن وسائل النقل والمواصلات المختلفة بالمدن، والضجيج الصادر من آلات الحفر وأعمال البناء والتشييد، والضجيج الصادر عن المحال التجارية والصناعية المختلفة وعن أجهزة المذياع والتلفزيون.

4-2-1-2- الآثار المترتبة عن التلوث الضوضائي:[2]

يترتب على الضوضاء الشديدة الكثير من الآثار الجسيمة للأشخاص المعرضين لها.

1 -عند سماع الأصوات الشديدة، يشعر الإنسان بالضيق الشديد وبالتوتر، وغالبا ما تسبب الضوضاء الأرق وعدم الانتظام في النوم.

---

[1] د\ أحمد عبد الوهاب عبد الجواد، بيئة الوطن العربي، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، 2008، ص80.

[2] نفس المرجع، ص85.

2 -تسبب الضوضاء العالية المفاجئة وغير المتوقعة بعض التغيرات في جسم الإنسان، فقد تسبب انقباض الشرايين وارتفاع ضغط الدم، وارتفاع نسبة السكر في الدم، زيادة ضربات القلب.

3 -ينشأ عن التعرض للضوضاء فترات طويلة بعض التغيرات النفسية، ومنها ما يسمى بالتقلب المزاجي، وهو ما يفسر ما يصيب الناس من قلق وتوتر واضطراب عصبي، والإحساس بعدم الراحة، وقد تسبب الضوضاء العالية كثيرا من حوادث العنف بين الناس.

4 -لا تقتصر الآثار الضارة للضوضاء على الإنسان فقط، بل تمتد لتشمل الحيوانات، فتصيبها بالتوتر الشديد وتقلل من إنتاج حيوانات المزارع، حيث ينخفض انتاجها من اللبن والبيض.

4-2-2- التلوث الكهرومغناطيسي:

تتعرض الأرض وما عليها من كائنات حية بشكل دائم إلى مجالات أو حقول كهرومغناطيسية[1]، وإلى إشعاعات كهرومغناطيسية طبيعية، لقد أوضحت التجارب أن الأمواج الكهرومغناطيسية تتكون من مجالات كهربائية ومغناطيسية مترددة.

ومع دخول الإنسان عصر الكهرباء، بدأت المجالات والأمواج الكهرومغناطيسية الصناعية تغزو الفضاء المحيط بالأرض.

وعلى ذلك ينتج التلوث الكهرومغناطيسي من الموجات الكهرومغناطيسية التي تملأ الجو المحيط بها، والصادرة عن العديد من محطات الإذاعة والتلفزيون وشبكات الضغط العالي التي تنقل الكهرباء إلى مساحات بعيدة. بالإضافة إلى شبكان الميكروفون المستخدمة في الاتصالات الهاتفية.

4-2-2-1- الآثار الناجمة عن التلوث الكهرومغناطيسي:

[1] د\ أحمد عبد الوهاب عبد الجواد، مرجع سابق، ص103.

يمكن إيجازها فيما يلي:[1]

1 -التعرض للمجالات والموجات الكهرومغناطيسية يؤدي إلى سرطنة ممكنة للإنسان، فقد لوحظت زيادة الإصابة بسرطان الدم عند أطفال تقع منازلهم بالقرب من خطوط الضغط العالي.

2 -أوضحت الدراسات أن أشعة الميكروفون لها بعض التأثيرات الضارة على صحة الإنسان، تظهر أعراضها في صورة صداع وقلق نفسي وأرق وعدم القدرة على التركيز.

3 -أثبتت الدراسات أن للأشعة فوق البنفسجية تأثيرات خاصة على العين والجلد.

4 -لوحظ أن إنتاج نحل العسل قد انخفض كثيرا عند تعرض النحل إلى مجال كهرومغناطيسي قوي، وأن مستوى الهرمونات اختل لنفس السبب.

4-2-3- التلوث الإشعاع "النووي":

يحتوي كوكب الأرض على عناصر مشعة منذ نشأته الأولى [2]، ومازال يحوي في باطنه كميات كبيرة منها.

وتتميز العناصر المشعة بأنها تصدر طاقة كثيفة على شكل إشعاعات مثل ألفا وبيتا وجاما.

والواقع أن المخاوف المتعلقة بسلامة استخدام الطاقة النووية تتركز في أمرين، أولهما أن استخدام المواد المشعة لتوفير الطاقة، سوف ينتج عنه نفايات مشعة يكون التخلص منها مشكلة معقدة، وثانيهما أن المفاعلات النووية تعد في واقع الأمر براكين إشعاعية قابلة للثوران في أي وقت.

ولذلك باتت البيئة مهددة باستخدامات هذه الطاقة التي قد تكون مدمرة لها. لقد أصبح التلوث البيئي النووي أحد الإخطار التي تعرض لها الإنسان في النصف الثاني من القرن العشرين، والتي أصبحت تهدد جميع عناصر البيئة وتهدد حياة الإنسان.

---

[1] د\ أحمد عبد الوهاب عبد الجواد، مرجع سابق، ص 105.

[2] نفس المرجع، ص115.

4-2-3-1- الآثار الناجمة عن التلوث الإشعاعي:

هناك أخطار كثيرة تنجم عن التلوث الإشعاعي، سواء كان هذا الإشعاع من مصادر طبيعية أو من مصادر صناعية، ومما يلي بعض هذه الآثار الخطيرة للتلوث الإشعاعي: [1]

1 -أثبت العلماء وجود علاقة بين إشعاعات الأرض وبعض الأمراض مثل الربو، آلام الكبد، أمراض القلب، وأنواع من السرطان.

2 -يتغير التركيب الكيميائي لكثير من المواد إذا تعرضت للإشعاع، حيث أن المشكلة تكمن في تحلل جزئي لبعض مكونات الطعام ذوات القيمة مثل الفيتامينات (B), (A) مما يقلل من قيمة الطعام الغذائية.

3 -أشارت "منظمة الأطباء العلميين لمنع الحروب" بلندن إلى أن نحو نصف مليون شخص قد ماتوا بالسرطان منذ انتهاء الحرب العالمية الثانية عام 1945 وذلك نتيجة مصدر إشعاع واحد وهو التفجيرات النووية لاختبار الأسلحة الذرية المخترعة.

4 -يترتب على دفن النفايات النووية الناتجة عن المشروعات الحربية والمفاعلات النووية سواء في باطن الأرض أو مياه البحار والمحيطات، يترتب عليه تلوث المياه الجوفية وتلوث مياه البحار والمحيطات.

5 -تتلوث المحاصيل الزراعية بالمواد المشعة الناتجة عن تساقط الغبار الذري على النباتات والتربة الزراعية بسبب التجارب النووية.

6 -أظهرت الدراسات التي أجريت على سكان جزر "مرشال" الذين تعرضوا لتفجير قنبلة هيدروجينية عام 1954م، أن كثيرا من هؤلاء السكان قد اصيبوا بأورام في الغدة الدرقية نتيجة تعرضهم للنظير المشع (اليود – 131)، بعد أن امتصته أجسامهم، وتركز في غددهم الدرقية، ولم تظهر آثاره المدمرة إلا بعد عدة سنوات.

---

[1] د\ أحمد عبد الوهاب عبد الجواد، ص118.

المبحث الثاني: الإطار المفاهيمي لتغير المناخ

نتيجة للمدخلات والمخرجات يتشكل لنا نظام مناخي تعرفه البشرية على مر الأجيال المتعاقبة، ولدرجة الحرارة دور في ظهور واستمرار الحياة على وجه الأرض بالخصوص، ولهذا يهتم العلماء في دراساتهم لدرجة الحرارة وتغير المناخ، ومنه فإنه سوف يتم في هذا المبحث التطرق للإطار المفاهيمي لتغير المناخ من خلال التطرق للنقاط الثلاثة التالية:

أولا: مفهوم تغير المناخ.

ثانيا: أسباب وآثار تغير المناخ.

ثالثا: مساهمة البترول والدول الصناعية في تغير المناخ.

المطلب الأول: مفهوم تغير المناخ وأسبابه

1- مفهوم تغير المناخ:

لقد كان العالم تندل أول من اكتشف هذه الظاهرة [1] في عام 1863، وفي عام 1896 تقدم الكيميائي السويدي سفانت أرهينيوس بنظرية مفادها "إن الوقود الأحفوري المحترق سيزيد من كميات غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي وأنه سيؤدي إلى زيادة درجة حرارة الأرض".

وحسب الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ فإن تغير المناخ يكون بتغير في وسطه أو خصائصه شرط أن يستمر لفترة طويلة عادة عقود أو أطول جراء عمل بشري أو طبيعي، أما الاتفاقية الإطارية للأمم المتحدة المتعلقة بتغير المناخ حددت تغير المناخ يرجع لعوامل بشرية فضلا عن التغير الطبيعي للمناخ.

وقد شاعت مسميات عديدة لهذه الظاهرة مثل ظاهرة الاحتباس الحراري أو التغير المناخي العالمي أو ظاهرة البيوت الزجاجية أو قد تسمى بمشكلة الدفيئات باعتبار أن

[1] عبد العزيز مخيمر، دور المنظمات الدولية في حماية البيئة، دار النهضة العربية، 2004، ص7.

كلمة الدفيئة هي التعريب لكلمة (البيت الزجاجي) ومهما تعددت التسميات لهذه الظاهرة فإن المشكلة واحدة وهي تتعلق بارتفاع نسبة الملوثات من الغازات المختلفة.

وتتكون الغازات الدفيئة[1] من بخار الماء وثاني أكسيد الكربون وأكسيد النيتروز والمثان والأزون والكلوروفلوركاربون. ويكمن دور الغازات الدفيئة في أن الأرض تمتص الطاقة المنبعثة من الإشعاعات الشمسية وتعكس جزء من هذه الإشعاعات إلى الفضاء الخارجي، وجزء من هذه الطاقة أو الإشعاعات يمتص من خلال بعض الغازات الموجودة في الغلاف الجوي.

وهذه الغازات هي الغازات الدفيئة التي تلعب دورا حيويا ورئيسيا في تدفئة سطح الأرض للمستوى الذي تجعل الحياة ممكنة على سطح الأرض، حيث تقوم هذه الغازات الطبيعية على امتصاص جزء من الأشعة تحت الحمراء المنبعثة من سطح الأرض وتحتفظ بها في الغلاف الجوي لتحافظ على درجة حرارة سطح الأرض ثابتة وبمعدلها الطبيعي"أي بحدود 15° ". ولولا هذه الغازات لوصلت درجة حرارة سطح الأرض إلى 18° تحت الصفر.

ونجد بعض المؤشرات لبداية حدوث هذه الظاهرة مثل:[2]

1 -ارتفاع تركز غاز ثاني أكسيد الكربون بمعدل 30% بعد الثورة الصناعية، ويعد هذا الغاز المسبب الرئيسي للظاهرة.

2 -ارتفاع مقدار تركز غاز الميثان بضعف تركزه قبل الثورة.

3 -ارتفاع الكلوروفلوركاربون بمقدار 4% سنويا.

4 -ارتفاع تركز غاز أكسيد النيتروز بمعدل 18% بعد الثورة.

5 -ارتفاع مستوى المياه في البحار من 0.3 -0.7 قدم خلال القرن الماضي.

---

[1] د\ أحمد مدحت إسلام، التلوث مشكلة العصر، بدون ناشر، القاهرة، 2008، ص25.

[2] د\ إشراف هائل عبد الجليل الحكيم، الاحتباس الحراري مشكلة وحل، جامعة تعز، اليمن، 2011،ص10.

6 - ارتفاع درجة الحرارة ما بين 0.4° -0.8° خلال القرن الماضي.

من خلال ما تقدم نعرف التغير المناخي هو في الأصل ظاهرة طبيعية حيث أن هناك مجموعة من الغازات بالإضافة إلى بخار الماء موجودة في الغلاف الجوي كمكونات أساسية، وتركيزها بالغلاف الجوي ضعيف حيث تعمل تلك الغازات على احتفاظ كوكب الأرض بدرجة حرارته. ونتيجة لزيادة انبعاث تلك الغازات نظرا للنشاطات البشرية المتزايدة منذ بداية العصر الصناعي زاد ذلك من تأثيرها الحابس للحرارة في الغلاف الجوي مما أدى إلى حدوث ظاهرة من أكبر وأخطر الظواهر البيئية السلبية في عصرنا الحالي.

2- أسباب تغير المناخ

انطلاقا من اقتناع العالم بخطورة التغيرات التي يشهدها مناخ الكرة الأرضية، وما يؤدي إليه من تغير المنظومة البيئة لكوكب الأرض، من خلال التغير في عدة خصائص رئيسية من درجة حرارة الغلاف الجوي، والمحيطات ومنسوب البحار، ثم نمط تساقط الأمطار وما يترتب على التغير في هذه الخصائص الرئيسية من عواقب متشعبة على المدى البعيد. وتعود هذه التغيرات إلى عدة أسباب منها:[1]

2-1 - الغازات الحابسة للحرارة:

ظاهرة غازات الاحتباس الحراري ظاهرة طبيعية، بدونها تنخفض متوسطات درجة حرارة الأرض إلى الحد الذي لا يسمح بالحياة على سطحها، ولكن المشكلة تكمن في أنشطة الإنسان التي تزيد الغازات الدفيئة في الجو إلى الحد الذي يمكنه إحداث تغير في نظام المناخ على سطح الكرة الأرضية.

ومن أهم غازات الاحتباس الحراري ثاني أكسيد الكربون، الميثان، أكسيد النتروجين، الكلوروفلوروكربون، وبخار الماء.

[1] دا ثناء مليجي عودة، مرجع سابق، ص124.

وبالنسبة لغاز ثاني أكسيد الكربون، فإن تركيزه الطبيعي في الغلاف الجوي هو 300 جزء في المليون حسب الحجم، أما تركيزه الحالي فقد تجاوز 350 جزءا في المليون حسب الحجم، وذلك بسبب الانبعاثات الناتجة عن الأنشطة البشرية كحرق الوقود الحجري وإزالة الغابات.

أما بالنسبة لغاز الميثان فيقدر تركيزه في الغلاف الجوي الآن بنحو 1.72 جزء في المليون حسب الحجم، ويشير ذلك إلى تضاعف تركيزه عن مستواه البالغ 0.8 جزء في المليون حسب الحجم قبل عصر الصناعة.

أما بالنسبة لأكسيد النيتروز فقد بلغ متوسط تركيزه في الغلاف الجوي عام 1990 نحو 310 جزء في المليون حسب الحجم، أي بزيادة قدرها 8% عن متوسط تركيزه قبل عصر الصناعة.

2-2- تدمير أو تفكك الأوزون "ثقب الأوزون":

الأوزون[1] غاز ذو رائحة نفاذة، يميل لونه إلى الزرقة، ويتكون من ثلاثة ذرات من الأكسيجين (O3)، ومع ذلك يختلف تماما عن الأكسيجين، ويوجد الأوزون في الهواء الجوي بنسبة 1-100.000.000 جزء بالحجم تقريبا، وإذا زادت هذه النسبة إلى الضعف أصبح الهواء ساما وخطيرا.

ويلعب الأوزون دورا أساسيا في حماية الكائنات الحية من الآثار الضارة للأشعة فوق البنفسجية إلى جانب دور آخر في تنظيم درجة حرارة الأرض.

2-2-1- عوامل تدمير الأوزون: تنقسم إلى:[2]

أولا: عوامل بشرية: وتتمثل في:

[1] د\ ثناء مليجي عودة، مرجع سابق، ص126.
[2] د\ ثناء مليجي عودة، مرجع سابق، ص128.

1 -الطائرات: خاصة الطائرات ذات السرعة العالية، والتي تطلق كميات كبيرة من الملوثات الكيميائية "أكسيد النيتروجين، أكسيد الكبريت، وأكسيد الكربون".

2 -التفجيرات النووية: حيث يتسرب منها غازات ومركبات كيميائية مختلفة، أهمها أكاسيد النيتروجين التي تتفاعل مع الأزون وتدمره.

3 -الأسمدة الأزوتية: وينطلق منها مركبات نيتروجينية خاصة أكسيد النيتروجين المؤثر في تدمير طبقة الأوزون.

4 -مركبات الفلوروكلوروكربون: مركبات عضوية غير ضارة إلا عند تحللها إلى مركبات من الكلور والفلور والكربون تعمل على تدمير طبقة الأوزون.

ثانيا: عوامل طبيعية: تتمثل في:

1 -التغيرات التي تحدث في النشاط الشمسي، وما يصحبها من تغير في كمية الأشعة فوق البنفسجية.

2 -النشاط البركاني كأحد مصادر الكلور الجوي المدمر للأوزون.

3 -ظاهرة النينو في المحيط الهادي وما يصحبها من تغيرات مؤثرة في التروبوسفير.

2-2-2- أخطار تدمير الأوزون:

ينتج عن تدمير الأوزون حدوث ثغرات تؤثر تأثيرا سلبيا على كوكب الأرض، وعلى الكائنات الحية التي تعيش عليه، مسببة الأخطار التالية:[1]

2-2-2-1- بالنسبة للإنسان:

1 -ترتفع نسبة الإصابات بأمراض العيون، وسرطان الجلد.

[1] نفس المرجع، ص129.

2 -يتأثر جهاز المناعة، مما يسهل الإصابة بالأمراض البكتيرية والفيروسية.

3 -يتلف الحمض النووي وبالتالي تزداد تشوهات الأجنة، وترتفع نسبة الإصابة بالأمراض الوراثية.

2-2-2-2- بالنسبة للنباتات والحيوانات:

1 -تحدث الأشعة فوق البنفسجية إصابات في النباتات، وبالتالي ينخفض إنتاج المحاصيل الزراعية.

2 -تتلف النباتات بسبب ارتفاع درجة حرارة الأرض.

3 -تصاب الحيوانات بسرطان العيون.

2-2-2-3- بالنسبة للكائنات البحرية:

تدمر الأشعة فوق البنفسجية الطحالب المائية، وهي المصدر الغذائي الأساسي للكائنات البحرية، وبالتالي ينخفض إنتاج الكائنات البحرية والتي تمثل أكثر من 30% من البروتين الحيواني الذي يستهلكه سكان العالم.

2-3- ظاهرة النينو:

ظاهرة النينو ظاهرة طبيعية [1]، تعني اجتياح المياه الدافئة سطح المحيط الهادي الاستوائي من غربه إلى شرقه بشكل مؤقت، مصحوبا بتذبذب في متوسط فروق الضغط بين غرب وشرق المحيط، مما يؤدي إلى حدوث تغيرات مناخية على معظم سطح الكرة الأرضية.

وتؤدي ظاهرة النينو إلى حدوث شذوذ في الطقس في كثير من مناطق الكرة الأرضية.

1 - يحدث جفاف في السنغال، مالي، وتشاد والنيجر والسودان.

2 - تحدث أمطار وفيضانات في الإيكوادور وكولومبيا وعلى حدود البرازيل.

[1] مصطفى كمال طلبة، إنقاذ كوكبنا "التحديات والآمال"، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 2002، ص49.

3 - يقل معدل الأمطار الموسمية الصيفية بآسيا.

4 - تزداد أحيانا العواصف الترابية على شمال قارة إفريقيا ويعم الجفاف.

4-2- زيادة الإشعاع الصادر عن الشمس:

التغيرات التي تحدث لمدار الأرض حول الشمس [1] وما ينتج عنها من تغير في كمية الإشعاع الشمسي الذي يصل إلى الأرض، وهذا عامل مهم جدا في التغيرات المناخية يحدث عبر التاريخ، وهذا يؤدي إلى أن أي تغير في الإشعاع سيؤثر على المناخ.

3- الآثار المترتبة على التغيرات المناخية

إن تغير المناخ يؤدي إلى تغير المنظومة البيئية لكوكب الأرض، وذلك من خلال التغير في ثلاث خصائص رئيسية هي درجة حرارة الغلاف الجوي والمحيطات، ومنسوب المياه في البحار، وتساقط الأمطار.[2]

1 -سوف يؤدي ذوبان الجليد في قطبي الأرض إلى زيادة منسوب المياه في البحار والمحيطات، وحدوث فيضانات وبالتالي غرق المناطق المنخفضة في العالم، كأرض هولندا المنخفضة.

حذرت دراسة أجراها "الصندوق العالمي للحياة البرية" من أن معدل ذوبان الثلوج حاليا هو 10% كل عشر سنوات، يعني هذا أن الثلوج سوف تختفي تماما من الكرة الأرضية مع نهاية القرن الحالي.

2 -انتقال أحزمة المطر، منها حزام المطر الموجود في جنوب البحر المتوسط والذي تعتمد عليه معظم الدول العربية في زراعتها المطرية، وما يتبع ذلك من كوارث في اقتصاد هذه الدول.

---

[1] مصطفى كمال طلبة، مرجع سابق، ص51.

[2] كريستوفر فلافيين، ارتفاع درجة حرارة الأرض استراتيجية عالمية لابطاله، الدار الدولية للنشر والتوزيع، القاهرة، ترجمة السيد رمضان 2002، ص23.

3 -يخشى أن يؤدي ارتفاع في درجة حرارة الأرض إلى تفاقم المشكلات الناجمة عن نقص مياه الشرب الذي تعاني منه مناطق كثيرة في العالم، فهناك حوالي 1.4 مليار شخص محرومين الآن من مياه الشرب.

4 -أعلنت منظمة الأغذية والزراعة "الفاو" التابعة للأمم المتحدة أن ظاهرة الاحتباس الحراري ستخفض من إنتاج الغذاء في كثير من الدول، وهذا ما يهدد بزيادة عدد الجوعى في العالم بدرجة كبيرة.

5 -من المتوقع أن يتشرد أكثر من 500 مليون من البشر خلال القرن الحادي والعشرين، معظمهم من الدول الفقيرة.

6 -بالإضافة إلى حركات نزوح المتشردين، من المتوقع بروز مشكلات صحية كثيرة، ومن الآن حتى 2020 يخشى أن يرتفع عدد الوفيات مرتين، لاسيما بسبب أمراض الإسهال وسوء التغذية المرتبطة بالسيول والفيضانات.

7 -تهديد التنوع البيولوجي، حيث يمثل التنوع البيولوجي لما يشمله من عديد الأنواع من الكائنات الحية والأعداد الهائلة من النباتات، وبالتالي تمثل مدى درجة حرارة الأرض المناخ المثال لحياتها وتكاثرها ونموها والقيام بوظائفها المتعددة والمختلفة الضرورية لاستمرار الحياة على الكرة الأرضية.

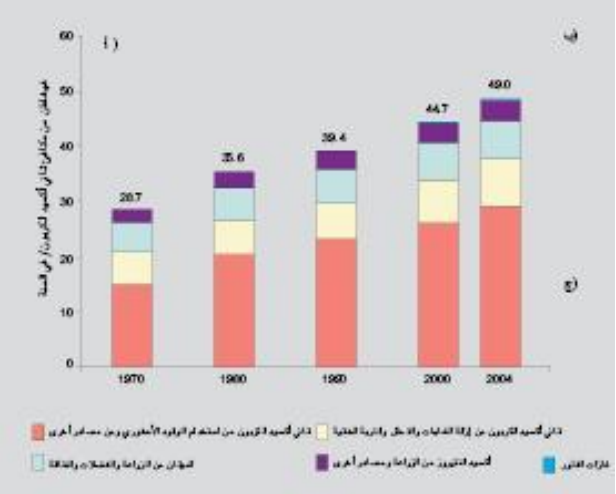
4- مساهمة البترول والدول الصناعية في تغير المناخ

4-1- مساهمة البترول في تغير المناخ:

مع تزايد الإعتماد على البترول في الاقتصاديات العالمية والتخلي عن الفحم كمصدر للطاقة، وزيادة الاكتشافات في منطقة الشرق الأوسط وإفريقيا زاد نصيب الطلب العالمي على البترول من إجمالي الطلب على الطاقة خاصة باعتباره أرخص مصادر الطاقة حتى الآن، ولكن هذا صاحبه تزايد في الآثار السلبية على البيئة، والأشكال البيانية توضح ذلك:

الشكل رقم (1): شكل بياني يوضح الإنبعاثات السنوية العالمية للغازات الدفيئة البشرية المنشأ خلال (1970-2004):

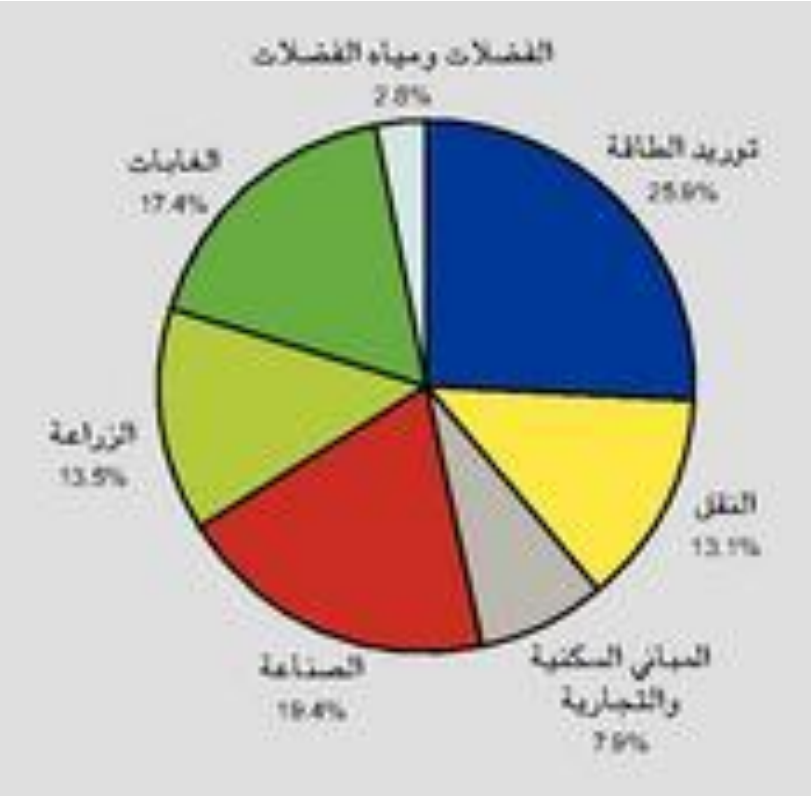
غيغا طن بالنسبة لغاز ثاني أكسيد الكربون \ في السنة



المصدر: رئيس الهيئة الحكومية المعنية بتغير المناخ، التقرير التجمعي "تقرير المناخ 2007، تقرير الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، 2007.

ويوضح لنا هذا الشكل تزايد ارتفاع الغازات الدفيئة بمرور الزمن، وهذا خاصة عند استخدام الوقود الأحفوري، ويتساوى كل من غاز الميثان وأكسيد النتروز المترتبة عن الزراعة والفضلات، أما غاز الفلور فهو أقل إصدار للغازات الدفيئة.

الشكل رقم (2): شكل بياني يوضح نصيب القطاعات المختلفة من إجمالي الانبعاثات الدفيئة البشرية المنشأ لسنة 2004 بالنسبة لغاز ثاني أكسيد الكربون:



المصدر: رئيس الهيئة الحكومية المعنية بتغير المناخ، التقرير التجمعي "تقرير المناخ 2007، تقرير الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، 2007.

ويوضح لنا هذا الشكل أن قطاع الطاقة هو المتصدر في إصدار الإنبعاثات الغازية نظرا لما تفرزه من غازات من مختلف أنواع الطاقة إثر استخدامها، ثم يليها قطاع الصناعة، اما قطاع الزراعة والغابات فيليهما في إصدار الغازات الدفيئة من جراء قطع الغابات وإتلافها وزحف المدن عليها، هذا فضلا عن التوجه من النشاط الزراعي إلى النشاط الصناعي.

4-1-1- التلوث الناتج عن الوقود البترولي:

ظل العالم حتى الحرب العالمية الثانية يعتمد على طاقة الفحم [1] بدرجة أكبر من اعتماده على باقي مصادر الطاقة الأخرى كالبترول والطاقة النووية ... إلخ.

والجدير بالذكر أن القطاعات يترتب عليها زيادة حجم الطلب على المواد البترولية ويصدر الاستهلاك البترول نفايات وأدخنة ضارة بالحياة بكاملها.

4-1-2- الملوثات الناجمة عن الوقود البترولي:[2]

- **وسائل النقل:** يعتبر استخدام وسائل النقل بأنواعها مصدرا رئيسيا للتلوث البيئي نتيجة لانبعاث الدخان والغاز من هذه الوسائل.

- **النشاط الصناعي:** إن استخدام البترول في العمليات الصناعية والكيمياوية والبترولية والكهربائية وغيرها حيث ينتج مخلفات غازية أو صلبة أو سائلة تنطلق في الهواء أو تنصرف إلى الأرض أو تتسرب إلى المياه يؤدي ذلك إلى تلوث العناصر الطبيعية في البيئة.

- **الظروف الطبيعية:** حيث تقوم بحمل المخلفات الكيمياوية والبترولية بسبب هبوب الرياح، وهذه المخلفات تؤدي إلى الإضرار بعناصر البيئة الطبيعية الحية كالنباتات والإنسان وغير الحية كالماء والهواء.

- **التطور الزراعي:** صاحب التطور الزراعي استخدام المبيدات الكيمياوية والأسمدة وذلك للنهوض بالإنتاج الزراعي. ويتم استخدام طرق حديثة لرش المبيدات ومنها استخدام الطائرات الخاصة بهذا الغرض وكذلك استخدام الجرارات وغيرها.

ويمكن إبراز العناصر الرئيسية لهذا التلوث فيما يلي:[3]

---

[1] محمد شوكت، بترول الصحراء العربية يعيد رسم خريطة البترول، 1999، ص4.
[2] نفس المرجع، ص6.
[3] محمد شوكت، مرجع سابق، ص8-9.

- أنهدريد كاربونيد:

ينتج عن هذا العنصر من احتراق المنتجات البرترولية كالبنزين والسولار والمازوت في الصناعات المختلفة وكذلك الاستخدام المنزلي في أغراض التسخين أو التدفئة ويعتقد العلماء أن هذا الغاز يرفع درجة الحرارة في سطح الأرض ارتفاعا كبيرا.

- ثاني أكسيد الكربون:

وينجم هذا الغاز عن الاحتراق غير الكامل لمواد خاصة أثناء صناعة تكرير البترول وكذلك من وسائل النقل التي تستخدم المنتجات البترولية.

- الهيدريد سلفريد:

وينجم هذا العنصر من محطات توليد الكهرباء التي تدار بالمنتجات البترولية واستخدام الوقود البترولي في الأنشطة الصناعية وكذلك المحركات التي تدار بالديزال.

- أكسيد الآزوت:

يعتبر هذا العنصر من مكونات الهواء إلا أنه ينتج عن احتراق الوقود في المحركات ذات الاحتراق الداخلي مثل الطائرات والأفران.

- الزئبق:

ينتج هذا العنصر من مصادر عديدة أهمها صناعة الكلور وكذلك مراكز إنتاج الطاقة الكهربائية وصناعة تكرير البترول.

- الرصاص:

يكون المصدر الرئيسي للتلوث بهذا العنصر هو عند إضافته لمنتج البترين وذوبانه ويستخدم في سير السيارات والمحركات التي تدار بالبنزين.

4-2- استعراض أهم الاعتبارات التي تدفع إلى الاعتقاد بأن افتراضات مساهمة البترول في تغير المناخ غير واقعية:

اتضح من أهم الاختبارات التي أجريت على عينات جليدية عديدة أخذت من حفر جليدية موزعة في مناطق مختلفة من العالم إن القبة الجليدية التي تغطي القطب الشمالي تشكلت على مدى 30 مليون سنة الماضية، وإبان هذا التاريخ الطويل فإنها شهدت فترات عدة من الدفء العالمي ارتفعت خلالها درجات حرارة الأرض إلى مستويات أعلى بكثير من المستويات المتوقعة بتأثير ظاهرة الاحتباس الحراري الجديدة.

وحسب المصادر فإن نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في إحدى فترات الإحترار هذه ارتفعت – قبل حوالي 20 مليون سنة – في الغلاف الجوي ووصلت إلى 0.1%، وكانت درجة حرارة الهواء المتوسطة 5 أو 6 درجات مئوية أعلى مما هي عليه الآن.

وعليه فحسب التقديرات فإن ظاهرة الاحتباس الحراري لن تسبب بالنسبة للمحيط المتجمد الشمالي أكثر من تحطيم الجليد المتراكم.[1]

وفي شهر أكتوبر من عام 1985 عقد علماء الطقس في العالم مؤتمرا دوليا في فيلاه (النمسا) خصص لتحليل النتائج المحتملة للاحترار الأرضي، وقد توصل المشاركون في المؤتمر إلى نتيجة مفاده أنه مع الارتفاع الطفيف في درجة الحرارة سوف يقود ذلك إلى ازدياد ملحوظ في معدل التبخر من سطح المحيط، وكذلك في معدل الهطولات فوق القارات سواء في الصيف أو في الشتاء، علما بأن الزيادة لن تكون متماثلة فوق الأمكنة المختلفة.

وقد حاول الأكاديمي الروسي ألكسندر يانشين، أن يبرهن أن أثر المستنبت الزجاجي على كوكبنا لن يكون مأساويا، إلا أنه يمضي إلى أكثر من ذلك عندما يتحدث عن فوائد يمكن أن تتحقق هنا وهناك نتيجة الدفيئة.[2]

---

[1] ريتشارد ليبندزن، سخونة الأرض وطبيعة الإجماع العالمي المزعوم، مجلة البترول والتعاون العربي، العدد 62، سنة 2002

[2] شعبان مظفر، بين برودة الأرض وسخونتها، مجلة أخبار البترول والصناعة، العدد 352، سنة 200.

وفي سبيل توضيح ذلك فإن يانشين يعود إلى المعلومات المتوفرة عن تاريخ المليون سنة الأخيرة، وهي الفترة التي شهدت تقلبات كبيرة، ويقول أنها الفترات الأبرد من الفترة الحالية، فإن الجليد القاري غطى كندا بأسرها وأوربا الشمالية، بما في ذلك الموقعين الحاليين لموسكو وكييف.

وفي الفترات المتوسطة بين العصور الجليدية فإن طقس الأرض كان أدفأ مما هو عليه الآن بكثير مما أدى إلى ذوبان الجليد القاري في أمريكا الشمالية وأوربا، كما ذاب جليد سبيريا وخسر أمتارا عديدة من ارتفاعه، واختفت القطع الجليدية عن شواطئ روسيا الشمالية وانتشرت عندها الغابات الكثيفة المعروفة اليوم.

كما اندفعت المياه الغزيرة في أنهار جمهوريات آسيا الوسطى وبذلك إمتلأ حوض بحر أرال بالمياه وارتفع منسوب مياهه إلى 72 مترا. كما انسالت مياه الأنهار إلى بحر قزوين، والأغرب من ذلك أن صحراء كاراكوم الشهيرة في تركمانستان قد تشكلت من الأحواض الرملية لهذه الأنهار القديمة.

وعند هذا الحد يقرر البروفيسور يانشين أنه مما لا شك فيه أن فترات السخونة العالمية كانت مفيدة بالنسبة للاتحاد السوفيتي والدول الاسكندنافية ودول وسط أوربا، كما أنه لم تكن ضارة بالنسبة للدول الأخرى.

بعبارة أخرى إن تحليل تاريخ فترات الاحترار الأرضي السابقة يوحي بأنه – على عكس وجهات النظر السائدة – فإن أثر المستنبت الزجاجي لن يؤدي إلى أية كوارث على كوكب الأرض، ولكنه سوف يحمل معه شروطا مناخية أنسب إلى دول كثيرة.[1]

[1] شعبان مظفر، مرجع سابق.

ومن ناحية أخرى فقد قام فريق من العلماء بمعهد جودارد للدراسات الفضائية بنيويورك بتحليل سجلات الحرارة المسجلة اعتبارا من عام 1880 حتى عام 1985 وأكدت النتائج التي توصلوا إليها أن سخونة عالمية قدرها 0.5-0.7 درجة مئوية قد وقعت في القرن الماضي.

ويرى علماء آخرون أن التغيرات في درجات الحرارة الملاحظة خلال القرن الماضي لا تشكل نمطا ولكنها تقع ضمن التغيرات الطبيعية.

وينتقد آخرون افتراضات واستنتاجات اللجنة الحكومية للتغير المناخي (International Panel for Climate Change – IPCC) المقدمة إلى مؤتمر ريو دي جانيرو حول المستويات المتوقعة لانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون وتركزه خلال القرن القادم، ويرون أن تلك التقديرات غير واقعية ومتناقضة، ولا تنسجم مع طبيعة تطور أسواق الطاقة وتقنيتها وكفاءتها، ومع دور المرونات السعرية.

فاللجنة الحكومية للتغير المناخي تقدر أن مستوى انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون عام 1990 البالغ 7.4 مليار طن كربون، وسوف يصل إلى 22.4 مليار طن عام 2100 بمعدل نمو سنوي مقداره 1%، مما يعني انبعاث 1639 مليار طن كربون خلال فترة الـ110 عاما القادمة، وهذا أعلى من إجمالي احتياطي الوقود الأحفوري الذي يقدر بنحو 1430 طن كربون.

وتقدر اللجنة أن مستوى الغاز في الغلاف الجوي سوف يزداد من 350 جزء في المليون إلى 827 جزء في المليون مما يعني تركز 1016 مليار طن كربون من إجمالي الـ1639 مليار طن كربون المنبعث خلال الفترة بنسبة تركيز 62%، ويرى منتقدو تلك المنهجية أن نسبة التركيز المستخدمة مرتفعة وهي أعلى من نسبة 47% والتي سبق للجنة استخدامها.[1]

[1] صلاح ابراهيم، احترار الأرض بين اليقين العلمي وتضارب المصالح، مجلة أخبار البترول والصناعة، العدد 355، سنة 2000.

وإذا ما استبعدنا الشكوك العلمية المشار إليها، فإنه لا يزال هناك خلاف حول توقيت وحجم وأنماط التغير المناخي المتوقع وتوزيعه عبر المناطق والآثار الناجمة عن ذلك.

وقد أكد التقرير العلمي للجنة الحكومية للتغير المناخي حالات اللايقين العلمي الناجمة عن عدم اكتمال المعرفة حول وسائط امتصاص غازات الاحتباس الحراري بالإضافة إلى أثر الغيوم التي يمكن أن تؤثر على حجم التغير المناخي، وأثر المحيطات التي تؤثر على توقيت وأنماط ذلك التغير، وأثر الجبال الجليدية التي تؤثر على التوقعات الخاصة بارتفاع منسوب البحار والمحيطات، يضاف إلى ذلك وجود تفاوت كبير في تقدير المنافع والتكاليف الناجمة عن التغير المناخي ومقارنتها بالتكاليف المترتبة على التعامل مع ذلك التغير أو التكيف معه.

4-3- مسؤولية الدول الصناعية المتقدمة عن التغير المناخي:

إن مسؤولية البلدان [1] والمجمعات الإقليمية تختلف من دولة إلى أخرى، فدرجة النمو الاقتصادي عمل مهم من معدلات انبعاث هذه الغازات وبذلك تكون البلدان الصناعية مسؤولة عن نسبة منها مقارنة بعدد سكانها إلى سكان العالم، حيث تصل نسبة مساهمة هذه البلدان في انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون إلى 80% من إجمالي الانبعاثات في حيث لا تزيد حصة البلدان النامية التي يقطنها 80% من سكان العالم عن 20%. وذلك يمثل دلالة بالغة الأهمية لمسؤولية البلدان الصناعية عما يعانيه العالم اليوم من آثار انبعاث هذه الغازات، حيث المواطن في الولايات المتحدة الأمريكية يستعمل من الطاقة نحو (10 إلى 15) مرة قدر ما يستهلكه المواطن في الصين والهند.

وعلى ذلك فإن التخفيض في نمو سكان الو.م.أ بمليون نسمة يمكن أن يقلل انبعاث ثاني أكسيد الكربون بقدر يساوي أو حتى أكثر مما يفعله تخفيض نمو سكان الهند أو الصين

[1] فرج عبد السلام ميلاد، أثر ضريبة حماية البيئة عالمية على الموازنات العامة في البلدان النامية المصدرة للنفط، دراسة حالة ليبيا، معهد الدراسات والبحوث العربية، 1998, ص32.

بمقدر 10 ملايين، فالعلاقة بين استهلاك الطاقة والتنمية والنمو والرفاهة الاقتصادي أصبحت إحدى الحقائق الأساسية في العالم.

وفي ما يلي الجدول الآتي نبين من خلاله مساهمة المناطق المختلفة في إطلاق ثاني أكسيد الكربون المتعلق بسنة 1990.

الجدول رقم (2): مساهمة بعض الدول في إطلاق ثاني أكسيد الكربون عام 1990.

(مليار طن)

المنطقة	ثاني أكسيد الكربون	النسبة %
الولايات المتحدة الأمريكية	4.82	24
الجماعة الأوربية	3.04	15
باقي دول OCED	2.02	10
المنطقة السوفياتية سابقا	4.42	22
الصين	2.31	11
باقي العالم	3.53	17
إجمالي العالم	30.13	100

المصدر: فرج عبد السلام ميلاد، أثر ضريبة حماية البيئة العالمية على الموازنات العامة في البلدان النامية المصدرة للنفط، معهد البحوث والدراسات البيئية، جامعة عين شمس 1998، ص35.

ومن الجدول نلاحظ أن مسؤولية البلدان الصناعية عن زيادة تركيز الغازات الصوبة في الغلاف الجوي وخاصة غاز ثاني أكسيد الكربون خلال عشرات العقود السابقة ينبغي أن

يدفعها إلى تحمل تكلفة إصلاح البيئة وتنظيفها وتحمل النفقات الباهظة المترتبة على ذلك، وخاصة في مجال ارتياد البحث العلمي الذي تمتلك في ناصيته الكثير للتخلص من هذه الغازات باستخدام الأساليب المبتكرة لتخزينه في باطن الأرض أو المحيطات وإعادة تدويره في المجالات المختلفة للاستفادة منه.

المطلب الثاني: الاتفاقيات الدولية للحماية من تغير المناخ

لقد ركزت جميع المؤتمرات ووكالات الأرصاد الجوية على قضية تغير المناخ أو ما يعرف بظاهرة الصوب الزجاجية، جراء احتجاز أشعة الشمس في الغلاف الجوي، مما أدى بالتطرق في هذا المطلب إلى الاتفاقيات الدولية لمواجهة التغير في المناخ، ولهذا سوف يتم تقسيم هذا المطلب إلى ثلاثة نقاط:

أولا: اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المتعلقة بتغير المناخ (UNFCC).

ثانيا: مؤتمرات الأطراف وبروتوكول كيوتو.

ثالثا: آليات المرونة وفق برتوكول كيوتو.

أولا: اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المتعلقة بتغير المناخ (UNFCC).

1- الإطار التاريخي للاتفاقية:

لقد صممت اتفاقية [1] UNFCCC لحماية الأجيال الحالية والمستقبلية من تغير المناخ، هذا بعد ما سبقتها وكالات الأرصاد الجوية وبرنامج الأمم المتحدة في الثمانينات، ليأتي مؤتمر المناخ الأول بجنيف سنة 1988، ليتم في ماي 1992 في نيويورك بوضع مسودة عن الاتفاقية، ثم تدخل الاتفاقية حيز التنفيذ في 21 مارس 1994 حيث صادقت عليها 55 دولة، هذا بعد انضمام الاتحاد الأوربي في مؤتمر قمة الأرض في جوان 1992 بريودي جانيرو والذي انبثق عنه ما يعرف بأجندة القرن 21، وتعتبر الاتفاقية الإطارية المتعلقة بتغير المناخ [2] إحدى خمس وثائق التي تم اعتمادها في مؤتمر قمة

[1] اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية للأمم المتحدة بشأن تغير المناخ، سنة 1991، ص3.
[2] را فؤاد فخر الدين، دراسة آلية التنمية النظيفة في بروتوكول كيوتو، منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، الكويت، ص 2.

الأرض، وإلى غاية 22 ماي 2007 بلغ مجموع الدول الموقعة على الاتفاقية 182 دولة منها 19 دولة عربية.

ويوضح لنا الجدول التالي وضع الدول العربية اتجاه الاتفاقية UNFCCC:

جدول رقم (7): جدول يوضح الدول العربية المصدرة للنفط واتفاقية الأمم المتحدة بشأن المناخ.

(التصديق R، الانضمام AC)

الدولة	التوقيع	التصديق	بدأ النفاذ
الإمارات	-	(AC) 1995 12 29	1996 3 28
البحرين	1992 6 08	(R) 1994 12 28	1995 3 28
الجزائر	1992 6 13	(R) 1993 6 09	1994 3 21
السعودية	-	(AC) 1994 12 28	1995 3 28
سورية	-	(AC) 1996 1 04	1996 4 03
قطر	-	(AC) 1996 4 18	1996 7 17
الكويت	-	(AC) 1994 12 28	1995 3 28
ليبيا	1992 6 29	(R) 1999 6 14	1999 9 12
مصر	1992 6 09	(R) 1994 12 05	1995 3 05

المصدر: رولا فخر الدين، دراسة آلية التنمية النظيفة في بروتوكول كيوتو، ومنظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، الكويت، ص3.

من خلال الإحصائيات أعلاه نلاحظ أن معظم الدول العربية المصدرة للنفط بدأت تنفيذ الاتفاقية عند 1996.

ولقد تضمنت هذه الاتفاقية تعريف لبعض المصطلحات المتعلقة بتغير المناخ والآثار الضارة منه، والنظام المناخي والانبعاثات كل هذا لوضع الدول الاطراف في الصورة حتى يتم اعتماد سياسات هادفة، هذا فضلا عن التطرق للأهداف، المبادئ والالتزامات التي تلزم بها الدول الأطرف.

2- الملامح الرئيسية للاتفاقية الإطارية للأمم المتحدة المعنية بتغير المناخ:

لتقوم الأطراف بتحقيق الهدف النهائي للاتفاقية والمتمثل بتحديد تركيز الانبعاثات الغازية في الجو حتى لا يؤثر النشاط البشري على النظام المناخي، بحيث يتم تخفيضها إلى مستويات التي سجلتها الانبعاثات في سنة 1990 وهذا مع بلوغ عام 2008-2012.[1]

ولتحقق الأطراف هذا المبدأ يجب عليها الاسترشاد بالمبادئ والالتزامات التي حددتها الاتفاقية فيما يلي:

2-1- مبادئ الاتفاقية:

تمثلت مبادئ الاتفاقية في الخمس نقاط التالية:[2]

- يجب على الدول الأطراف حماية النظام المناخي لصالح الأجيال الحالية والمستقبلية وبصفة مشتركة بين جميع الدول، على أن تتحمل الدول المتقدمة صدارة الواجهة.
- الاهتمام بشكل خاص بالدول النامية خاصة الأطراف بالاتفاقية والتي سوف تتحمل أعباء جراء التغير المناخي وسبل معالجته.

[1] اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية للأمم المتحدة بشأن تغير المناخ، مرجع سابق، ص 4.
[2] اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية للأمم المتحدة بشأن تغير المناخ، مرجع سابق، ص 4.

- اتخاذ الأطراف التدابير اللازمة للحد والتخفيف من آثار تغير المناخ، على أن تقوم هذه السياسات الوقائية بوضع اعتبار للمسائل الاجتماعية والاقتصادية للدول الأطراف.

- تتماشى التدابير الوقائية لكل دولة طرف بالاتفاقية مع التنمية الاقتصادية الوطنية.

- يجب على الدول الأطراف اتباع تدابير ضد التغير المناخي تهدف إلى التنمية المستدامة للدولة دونما تميز بين الدول الأطراف، وتهدف إلى تعزيز النظام الاقتصادي المفتوح ومساهم لتحقيق التنمية المستدامة لجميع الدول الأطراف.

2-2- التزامات الاتفاقية:

يمكن تقسيم التزامات الاتفاقية إلى قسمين، قسم أول يخص التزامات الدول المتقدمة الأطراف بالاتفاقية خاصة الصناعية منها اتجاه تغير المناخ، أما القسم الثاني من الاتفاقية فقد اهتم بالالتزامات العامة لجميع الدول الأطراف من خلال اشتراك مسؤولية جميع الدول الأطراف بمواجهة تغير المناخ ويجب على الدول الأطراف:[1]

- إعداد برامج وطنية وإقليمية لمواجهة تغير المناخ الناتج عن النشاط البشري.

- تعاون الأطراف على تطوير التكنولوجيا لمواجهة هذا التغير في المناخ.

- إعداد التقارير الوطنية، الإقليمية والعالمية والتي توضح المشكلة مما يتطلب وضع خطط متكاملة للحد من التغير المناخي خاصة في مناطق كإفريقيا.

- وضع اعتبار لتغير المناخ في السياسات الاجتماعية والاقتصادية المدرجة في كل دول طرف بالاتفاقية بما يضمن الحد من آثارها الضارة.

- العمل التعاوني على تبادل المعلومات المتعلقة بالنظام المناخي وتغيره.

[1] د/ فاطمة أحمد حسن، ضريبة الكربون المقترحة وأثرها على التنمية في الدول العربية المنتجة للبترول، القاهرة، 2007، ص46.

- تعاون الأطراف في مجال التعليم والتدريب والتوعية العامة الخاصة بتغير المناخ.

ثانيا: مؤتمرات الأطراف وبرتوكول كيوتو

يعتبر مؤتمر الأطراف الهيئة العليا لهذه الاتفاقية حيث يقوم بوضع القرارات ومتابعة مدى الالتزام بتنفيذها وبشكل فعال وهذا من خلال دورات يقوم بها كل ثلاث سنوات،[1] حيث تم عقد المؤتمر الأول COP1، في برلين سنة 1995، وتقرر من خلاله أن نسبة الانبعاثات التي تم الاتفاق على تخفيضها من طرف الدول المتقدمة الصناعية غير كافية.

ثم جاء المؤتمر الثاني [2] COP2 في جنيف سنة 1996، والذي تم خلاله إجازة الاتجار الدولي الانبعاثات الغازية.

أما المؤتمر الثالث للاتفاقية [3] COP3 والذي عقد في كيوتو باليابان في ديسمبر 1997 وانبثق عنه ما يعرفه بـ "بروتوكول كيوتو".

ثم انعقد المؤتمر الرابع [4] (COP4)، في بيونس إيرس في نوفمبر عام 1998، وتميز بانقسامات كبيرة بين الأطراف، وبين تجمعات الدول التي شملت دول مجموعة الـ 77 بالإضافة إلى الصين ودول الاتحاد الأوربي.

وقد تبنى المؤتمر خطة عمل جديدة دليلا على أن الأطراف رغبت في عدم تنفيذ الاتفاقية الإطارية للأمم المتحدة المعنية بتغير المناخ والإعداد للدخول المستقبلي لبروتوكول كيوتو حيز التنفيذ.

غير أن خطة العمل اشتملت على قائمة تضمنت نحو (142) موضوعا ولكنها لم تقدم رؤية نحو الإلزام الصارم بالدخول لآلية كيوتو حيز التنفيذ، كما شهد المؤتمر الرابع

---

[1] رولا فؤاد فخر الدين، مرجع سابق، ص4.
[2] د/ فاطمة أحمد حسن، ضريبة الكربون المقترحة وأثرها على التنمية في الدول العربية المنتجة للبترول، مرجع سابق، ص 47.
[3] عفيفي حاتم، قضايا معاصرة في التجارة الدولية، الدار المصرية للطباعة القاهرة، الطبعة الثانية، 2006، ص337.
[4] نيرمين "بروتوكول كيوتو وأزمة تغيير المناخ" مجلة السياسة الدولية، مؤسسة الأهرام، يوليو، 2001.

للأطراف ضغوطا قوية مارستها الدول المتقدمة لوضع التزامات محددة على كاهل الدول النامية تجاه تخفيض انبعاثاتها من غازات البيت الزجاجي.

وانعقد المؤتمر الخامس للأطراف (COP5)، في بون في نوفمبر 1999، حيث تم التركيز من خلال اجتماعاته على تكثيف العملية التفاوضية في النقاط المعلقة التي لم يبث فيها بعد، والمرتبطة بتعزيز بروتوكول كيوتو.

إلا أن أهم ما ميز المؤتمر الخامس للأطراف هو ظهور وتعالي الأصوات المعارضة للبروتوكول، كما بدأ يظهر أنه لا يجب النظر إليها على أنها معارضة للمسيرة الدولية بل هي اجتهادات نحو الاتجاهات التصحيحية لأضرار تغير المناخ.

أما المؤتمر السادس (COP6)، فقد انعقد في نوفمبر 2000 في لاهاي، وقد كان من المنتظر اتخاذ العديد من القرارات حول قضايا تنفيذ آليات بروتوكول كيوتو، وتفعيل آلية التنمية النظيفة Clean Development Mechanism، وآلية التنفيذ المشترك Mechanism Of Joint Implementation، وكذا آلية الاتجار في الانبعاثات Mechanism Of Emissions Trading وهي آليات المرونة التي أجازها البروتوكول.

كما كان من المفترض أن تحدد اجتماعات لاهاي دور المؤسسات في تطبيق تلك الآليات، وأن تصوغ الشكل المحاسبي لتوزيع الرصيد المضاف عن كل آلية واختيار المشاريع المؤهلة وتحديد خط الحدود لقياس مدى مشاركة كل مشروع في خفض صافي الانبعاثات.

إلا أنه قد بدا من خلال اجتماعات مؤتمر الأطراف السادس أن كل طرف يبحث فقط عما يفيده، وضعف الأمل في الوصول إلى حسم نهائي لتلك النقاط المعلقة، إلا بما يتعلق بالاتفاق على رفض إدخال الطاقة النووية في الاتفاق ورفض اعتبارها بديلا للطاقة وذلك للتأثيرات البعيدة المدى لها.

ويمكن القول بأن هناك عدة أسباب أدت إلى انهيار مؤتمر الأطراف السادس أهمها:

- مازالت هناك ضرورة لحسم قضية اليقين العلمي حول تغير المناخ حتى يتم توافق الآراء حول هذه القضية، وأن الغرب هو الذي لوث ومازال يلوث مناخ الأرض، وهو أيضا الذي يرفض دفع الثمن.
- وجود سياسة التمييز التعسفي بين موارد الطاقة حيث أدى ذلك إلى تقييد التجارة الدولية وضرب الاقتصاد العالمي وحركة آليات سوق الطاقة.
- كما بدت الولايات المتحدة الأمريكية في نظر العالم بأنها المتسبب الرئيسي في فشل المفاوضات.

وفي مؤتمر الأطراف السابع (COP7)، الذي عقد في مراكش بالمغرب في نوفمبر 2001، فقد كان من أهم ما ناقشه المؤتمر عدة نقاط منها تحفيز فكرة الاتجار في الانبعاثات، مع إعطاء مرونة أكثر في استخدام آلية التنمية النظيفة، وكذا فرض عقوبات أو غرامات شديدة على الدول الصناعية التي تتقيد بأهداف تخفيض الانبعاثات.

إلا أنه لم يوجد لهذه الغرامات الصفة القانونية الملزمة، مع الإشارة إلى مزيد من التوضيح حول الإجراءات اللازمة لتبادل صكوك الانبعاثات، واعتماد مغاسل الكربون.

أما مؤتمر الأطراف الثامن (COP8) فقد عقد في نيودلهي بالهند في نوفمبر 2002،[1] وأكد جميع الأطراف من خلاله أن التنمية الاقتصادية والاجتماعية والقضاء على الفقر هي من أكثر المشاكل أهمية بالنسبة للدول النامية وذات الدخل المنخفض والجزر الصغيرة.

وتمت من خلال هذا المؤتمر مناقشة التقرير الثالث للجنة الدولية المعنية بتغير المناخ IPCC، والذي أكد على ضرورة الالتزام الدولي لحصص تخفيض الانبعاثات الضارة، مع التأكيد على خطورة تغير المناخ على التقدم الاقتصادي وعلى النظام البيئي بأكمله.

[1] (www.pewclimate.org) 15.01.2012

كما أكد الأطراف في هذا المؤتمر على حقيقة هامة وهي أن خطورة مشكلة تغير المناخ تبدو أكثر وضوحا بالنسبة للدول النامية وذات الدخل المنخفض والجزر الصغيرة، فقارة مثل أفريقيا سوف تعاني مشاكل تغير المناخ إلى جانب معاناتها من الفقر.

ومن هنا كان التأكيد على دور المنظمات الدولية والمبادرات الدولية الداعية لتحفيز التنمية المستدامة كمبادرة نيباد NEPAD في أفريقيا مثلا على ضرورة أن تضع ضمن أولوياتها مشكلة التغير المناخي، كما لابد وأن تتكامل كل استراتيجيات التنمية المستدامة مع أهداف اتفاقيات تغير المناخ، وذلك انطلاقا من حقيقة أن التغير المناخي سوف يضر بكل النظام البيئي بما فيه من موارد طبيعية هامة وهي التي تسعى استراتيجيات التنمية المستدامة للحفاظ عليها حفاظا على حقوق الأجيال في استغلال الموارد الطبيعية.

مؤتمر الأطراف التاسع (COP9)، وقد عقد في فيينا، في نوفمبر 2003، وقد شهد المزيد من التأكيد على زيادة الوعي بمشكلة تغير المناخ وضرورة مواجهتها بكل جدية وحزم، وركزت المفاوضات في هذا المؤتمر على ضرورة وضوح معالم المشكلة متمثلة في تقديرات العلماء لعديد من المظاهر منها توقعاتهم بارتفاع منسوب مياه البحر بنسبة 0.09 متر – 0.88 [1] متر خلال الفترة 1990-2100 نتيجة لارتفاع درجة حرارة الأرض خلال تلك الفترة، وما يمكن أن ينتج عنه من تفكيك للكتل الجليدية في شمال الكرة الأرضية، وما يمكن أن يستتبع ذلك من آثار سلبية على صحة الإنسان وإنتاج الغذاء وعلى النظام البيئي بأكمله، وهذا الخطر بالأساس يهدد الدول ذات الدخل المنخفض أي الدول النامية.

وقد قام أكثر من 150 خبير يمثلون مختلف الحكومات والمنظمات بمراقبة تطور التزامات الدول الأعضاء ببنود الاتفاقية، وخلصوا إلى التأكيد على أهمية مراعاة التكامل في مواجهة المشكلة، والتخفيف على كاهل الدول النامية، والعمل المشترك من أجل التنمية المستدامة.

[1] (www.unfccc8.com)15.01.2012

1- الملامح العامة لبروتوكول كيوتو:

جاء برتوكول كيوتو [1] ليلزم 37 دول المتقدمة صناعيا "دول المرفق الأول" بتخفيض نسبة الانبعاثات الغازية في الجو بنسبة 5,2% مقسمة على تلك الدول بـ (7% بالنسبة لأمريكا، 8% للإتحاد الأوربي، 6% لليابان، 6% لكندا). كما سمح البروتوكول لبعض الدول بزيادة الانبعاثات الغازية عندها وما نتج عنه ما يعرف بالاتجار بالغازات الدفيئة، فمثلا أستراليا سمح لها البروتوكول بزيادة نسبة انبعاثاتها الغازية إلى 8%،[2] في حين دخل بروتوكول كيوتو حيز التنفيذ في 16 فيفري 2005 صادقت عليه 141 دولة تنتج ما لا يقل عن 55% من إجمالي انبعاثات الغازات الدفيئة بالعالم، وفي 2007 وصل عدد الدول المصادقة على البروتوكول 170 دولة.

أما الدول العربية فالجدول التالي يوضح تاريخ انضمام ومصادقة كل دولة على البروتوكول:

الجدول رقم (4): الدول العربية المصدرة للنفط وبرتوكول كيوتو:

الدولة	التوقيع	تاريخ التصديق – الانضمام إلى بروتوكول كيوتو
دولة الإمارات العربية المتحدة	-	2005-2-26
الجمهورية الجزائرية	-	2005-2-16
المملكة العربية السعودية	-	2005-2-31
دولة قطر	-	2005-2-11
جمهورية مصر العربية	1999-3-15	2005-2-12
دولة الكويت	-	2005-3-11

[1] ساسي عفيفي حاتم، قضايا معاصرة في التجارة الدولية، الاتجاهات الحديثة بين الاقتصاد الدولي والتجارة الدولية ، الجزء الثالث، الدار المصرية اللبنانية، ص337.

[2] د/ فاطمة أحمد حسن، ضريبة الكربون المقترحة وأثرها على التنمية في الدول العربية المنتجة للبترول، مرجع سابق، ص 111.

الجمهورية العربية السورية	-	2006-1-27
مملكة البحرين	-	2006-2-31
الجماهيرية العربية الليبية الاشتراكية	-	2006-8-24

المصدر: رولا فخر الدين، دراسة آلية التنمية النظيفة في بروتوكول كيوتو، ومنظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، الكويت، ص7.

نلاحظ من خلال الجدول أن أغلب الدول العربية قد صادقت على الانضمام إلى بروتوكول كيوتو مباشرة بعد دخولها حيز التنفيذ.

ولقد حدد البروتوكول [1] ستة غازات متسببة في الاحتباس الحراري، ثلاثة منها أخذت نسبتها بالنسبة لسنة 1990 وهي "غاز ثاني أكسيد الكربون CO2، غاز الميثان CH4 وغاز أكسيد النيتروز N2O" أما الغازات الثلاثة الأخرى تم تحديد نسبتها بالنسبة لسنة 1995 وهي "المركبات الكربونية الفلورية الهيدروجينية HFCs، المركبات الكربونية الفلورية المشعة PFCs وسادس فلوريد الكبريت SF6".

كما أكد البروتوكول على ضرورة حماية الدول الأطراف خاصة النامية منها، واعتبر هذا البروتوكول أول اتفاق دولي ملزم للدول المصادقة عليه.

2- أهداف بروتوكول كيوتو:

يهدف برتوكول كيوتو إلى:[2]

- تدعيم كفاءة الطاقة وترشيد استهلاكها، مع تعزيز الطاقات المتجددة.
- نزع الدعم عن الطاقات الباعثة للغازات الدفيئة.
- التنفيذ المشترك لبنود الاتفاقية.
- تفعيل آلية التنمية النظيفة التي اقترحها الوفد البرازيلي.

[1] د/ فاطمة أحمد حسن، ضريبة الكربون المقترحة وأثرها على التنمية في الدول العربية المنتجة للبترول، مرجع سابق، ص 113.
[2] ساسي عفيفي حاتم، مرجع سابق، ص338.

- تنظيم عملية الاتجار في الانبعاثات الغازية.
- التزام الدول الصناعية بما يلي:

- خفض انبعاثات غازاتها بنحو 5,2% بالنسبة لمستويات الانبعاثات الغازية لسنة 1990.

- مساعدات مادية وفنية للدول النامية لمواجهة الآثار الضارة للانبعاثات سواء على المجالات الاقتصادية والاجتماعية.

- حماية مصارف غازات الاحتباس الحراري.

- استخدام التكنولوجيا الحديثة للتخلص من غاز ثاني أكسيد الكربون.

- الحد من انبعاث غاز الميثان من عمليات إنتاج وتوزيع ونقل الطاقة.

- خفض انبعاثات قطاع النقل.

3- الآثار الاقتصادية لبروتوكول كيوتو:

سوف تعاني الدول المصادقة على البروتوكول[1] من خفض قدرتها التنافسية سواء كانت مستوردة أو مصدرة للنفط، وهذا ما جعل أمريكا لا تصادق على البروتوكول لأنه سوف يسبب لها خسائر مالية واقتصادية مما يقلل من قدراتها التنافسية رغم أنها تعتبر أكثر الدول المتقدمة والعالمية مسؤولية اتجاه الاحتباس الحراري حيث تساهم به بنسبة 36,1%.

ويرجع انخفاض القدرة التنافسية للدول المصادقة على الاتفاقية نظرا لارتفاع تكاليف استخدام الطاقة، سواء بإدخال تكنولوجيا جديدة لترشيد استغلالها أو التحول إلى استغلال المصادر المتجددة للطاقة خاصة مع ارتفاع تكاليفها مقارنة مع البترول، وهذا المشكل نجده بكثرة لدى الدول النامية خاصة البترولية منها نظرا لأنها لا تزال تعتمد على

[1] رولا فؤاد فخر الدين، مرجع سابق، ص8.

استخدام كثيف لمصادر الطاقة وخاصة البترول للنهوض باقتصادياتها خاصة مجال الصناعة بها، وارتفاع أسعار الطاقة المتجددة يقلل من قدرة تلك الدول على اللحاق بالدول المتقدمة الصناعية وتبقى دائما في مرحلة التبعية.

كما أن بروتوكول انبثق عنه مجموعة آليات عرفت بـ "آليات المرونة" والتي حملت بعض الدول خاصة النامية منها تكاليف إضافية عليها.

ثالثا: آليات المرونة وفق بروتوكول كيوتو

لقد انبثق على بروتوكول كيوتو ثلاثة آليات تمثلت في: [1]

1- آلية التبادل أو الاتجار في الانبعاثات (ETM):

واقترحت في المؤتمر الثاني من مؤتمرات الأطراف من طرف أمريكا ووافق عليه الاتحاد الأوربي، بينما عارضته الدول النامية نظرا لأنه يقوم على أن يتم متاجرة الانبعاثات الغازية وهذا من اجل الوصول لنسب تخفيضية للانبعاثات الغازية المقررة في بروتوكول كيوتو.

وتعتبر هذه التجربة ناجحة في حالة ما إذا أدت إلى خفض الانبعاثات الغازية بشرط أن تكون تكلفة المشروع أقل مما إذا قامت به الدولة دون استخدام آلية الاتجار، كما أن هذه الآلية تسمح بتوفير رأس المال اللازم لمواجهة الاحتباس الحراري (Global Warming)، كما أن هذه الآلية تخفض من التكاليف نظرا لاستعمال تكنولوجيا حديثة في استخدام الطاقة خاصة بتعاون بين الدول المتقدمة والنامية، هذا فضلا عن استعمال طرق جديدة واقتصادية في مواجهة التغير المناخي.

إلا أن هذه الآلية تعتبر ترويج جديد وسيطرة جديدة للدول الصناعية وشركاتها نظرا لأنها القادرة على الاستثمار باستخدام تكنولوجيا حديثة وبمبالغ طائلة وهذا ما جعل الكثير من العلماء يشككون في إمكانية الآلية النجاح في تخفيض الانبعاثات سواء كان هذا بغرس الأشجار أو عمليات الاصطياد لغاز ثاني أكسيد الكربون.

[1] د/ فاطمة أحمد حسن، ضريبة الكربون المقترحة وأثرها على التنمية في الدول العربية المنتجة للبترول، مرجع سابق، ص 114.

2- آلية التنفيذ المشترك (CIM):

وهذا بالتنفيذ المشترك لبروتوكول كيوتو بحيث تقوم دول المرفق الأول بخفض انبعاثاتها الغازية بحيث تنقل هذه الدول انبعاثاتها لدول الطرف الثاني وهذا بإقامة مشروعات بها هادفة لتخفيض الانبعاثات الغازية أو تعزيز إزالة بواسطة مشاريع اصطياد الغازات.

3- آلية التنمية النظيفة (CDM):

جاءت هذه الاتفاقية اثر المؤتمر الثالث من مؤتمرات الأطراف في كيوتو 1997 باقتراح من البرازيل وهذا نظرا لعدم التزام دول المرفق الأول من الاتفاقية بنسب الانبعاثات المتفق عليها، وتهدف الاتفاقية بمساعدة الدول غير دول المرفق الأول في تحقيق التنمية المستدامة وتخفيض الانبعاثات الغازية وآثارها الضارة رغم أن نسبة انبعاثاتها قليلة مقارنة بانبعاثات دول المرفق الأول.

3-1- خصائص الآلية: [1]

- استفاد القطاع العام والخاص من مشاريع التنمية النظيفة جراء مشاركتها مع الدول الصناعية في المشاريع التي تهدف لخفض الانبعاثات الغازية مما يشجع على الاستثمارات الخاصة.
- تحل الدول الصناعية من دول المرفق الأول لتكاليف المشاريع سواء المالية منها وتوفير التكنولوجيا الحديثة اللازمة لذلك.
- تحويل جزء من أرباح المشاريع المترتبة عن الآلية لتعويض خسائر بعض الدول خاصة النامية منها والمتأثرة بشدة بتغير المناخ.
- من حق دول المرفق الأول المشاركة في مشاريع التنمية النظيفة الاستفادة بنسبة من الانبعاثات الناتجة عن هذه المشاريع.

[1] رولا فؤاد فخر الدين، مرجع سابق، ص11.

- عدم وجود تعارض بين مشاريع هذه الآلية والاتفاقية الإطارية وبرتوكول كيوتو.
- تخضع آلية التنمية النظيفة والمشاريع المندرجة عنها لرقابة وتوجيه وسلطة مؤتمرات الأطراف وما يجعل هذه المشاريع أكثر شفافية وكفاءة وتحقيقا لهدف تخفيض الانبعاثات وتحقيق فوائد مالية واقتصادية واجتماعية للدول، هذا فضلا عن المشاركة في هذه المشاريع طوعيا.

أما الدول المصدرة للنفط فإن فائدتها من آلية التنمية النظيفة فتكمن في:[1]

- الحد من الانبعاثات والملوثات في كافة الصناعة البترولية.
- استخدام التقنيات الأنظف وإنتاج بترول أنظف.
- الحفاظ على الطاقات غير المتجددة من الاستنزاف.

ومن خلال تقارير أفادت بها أمانة الاتفاقية أن عدد المشاريع المنجزة من طرف الدول المصنفة غير دول المرفق الأول تزايدت من 240 مشروع سنة 2006 إلى 850 مشروع سنة 2007، وقد بلغت نسبة الدول العربية 0,8% من إجمالي المشاريع جاءت المغرب ومصر بالدرجة الأولى بـ 3 مشاريع ثم تأتي تونس بمشروعين وقطر بمشروع واحد، بينما ارتكزت هذه المشاريع في كل من البرازيل والهند والصين.

[1] فاطمة أحمد حسن، مرجع سابق، ص115.

خلاصة الفصل الثاني:

إن التحديات التي تواجه الدول المتقدمة نتيجة التزاماتها البيئية تختلف عن نظائرها التي تواجه الدول النامية، فالدول المتقدمة قد استطاعت بالفعل تحقيق معدلات مرتفعة من النمو الاقتصادي بفعل ما أتيح لها استخدامه من مصادر الطاقة الأحفورية على اختلاف أنواعها ورخص أسعارها، وبالنظر إلى ضخامة الاستثمار في المعدات الرأسمالية لذلك الوقود، فإن الدول المتقدمة سوف تحتاج لوقت أطول حتى تتمكن من إحلال مصادر للطاقة ذات محتوى كربوني منخفض محل تلك المحتوى الكربوني المرتفع، وحتى تتمكن أيضا من استبدال الأجهزة والمعدات اللازمة لذلك الإحلال، ومن هنا يبرز مدى التحدي الذي يواجه الدول الصناعية في وضع سياسات تستهدف حماية البيئة على المستوى العالمي، مع توفير الإطار الزمني ذو المرونة الكافية التي تتطلبها تعديل نظم الطاقة فيها بما يضمن تحقيق هذه الأهداف.

أما الدول النامية، ومنها الدول العربية فالأمر عندها يتطلب تواصل الكفاح لتحقيق أهداف تنموية، بالإستفادة كلما أمكن من تجارب الدول المتقدمة في مجال التنمية الاقتصادية، وهي ميزة يمكن للدول النامية كلما أمكن حيث يمكنها البدأ من حيث انتهى الآخرون، وعدم الوقوع في الأخطاء التي مر بها البعض في المجال سياسات استخدام الطاقة من جهة وفي مجال السياسات التنموية من جهة أخرى.

ومن خلال بنود الاتفاقية الإطارية للتغير المناخي، فإنه يحق للدول التي تتضرر اقتصادياتها من جراء تطبيق الاتفاقية، أن تطالب بتعويضات، وذلك حسب المادتين 48 و41 من الاتفاقية، ومن المادتين 23 و31 من بروتوكول كيوتو، وهذا ما يمكن للدول

العربية التمسك به في حال التأثير السلبي الكبير لتطبيق بنود الاتفاقية في تخفيض الطلب على البترول أو على أسعاره وبالتالي على العوائد المالية لهذه الدول التي تعتمد عليها بشكل كبير في موازناتها السنوية وفي كافة خططها التنموية.

الفصل الثالث

مستقبل صادرات النفط العربية في ظل دعاوى حماية البيئة

الفصل الثالث: مستقبل صادرات النفط العربية في ظل دعاوي حماية البيئة
مقدمة:

من المعروف أن الأرض العربية تختزن ثروة ضخمة من النفط والغاز الطبيعي، وأهمية النفط العربي في صورة عامة والحقائق حول إنتاجه وصادراته واحتياطاته أصبحت متداولة.

كما أن من المعروف أن النفط العربي يمثل أهمية اقتصادية واسترتيجية كبرى بالنسبة للدول المنتجة له أو للدول المستهلكة له. وقد تراكمت للدول العربية المنتجة للنفط خلال السنوات الماضية، ولاسيما منذ تصحيح الأسعار عام 1973 فوائد مالية كبيرة من عوائدها النفطية، حيث أن الثروة النفطية العربية والقوة المالية والاقتصادية المرتبطة بها، تعتبران أهم القدرات والطاقات الاقتصادية العربية.

ويأتي الخطر الذي يهدد صادرات وعوائد النفط وهذه القدرات من جانب اتفاقيات البيئية متعددة الأطراف أكثر مما يأتي من جانب النظام التجاري متعدد الأطراف، ويعتبر بروتوكول كيوتو والضرائب في الاتحاد الأوربي أهم الاتفاقيات في هذا المجال.

المبحث الأول: إنتاج النفط في الدول العربية
المطلب الأول: البترول في الوطن العربي ومميزاته
1- تاريخ الاكتشافات البترولية في الوطن العربي:

يعود تاريخ اكتشاف البترول [1] في الوطن العربي إلى نهاية القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين حيث حفر أول بئر بهدف التنقيب عن الزيت الخام سنة 1896 في حقل جمسة في مصر وتحقق أول اكتشاف سنة 1907 في نفس الحقل، لكن الاكتشافات الضخمة لم تتحقق إلا سنة 1927 بداية بحقل كركوك في العراق ثم تبعته الاكتشافات الرئيسية في الكويت، السعودية ثم الإمارات العربية المتحدة في المشرق العربي، ولم يكتشف البترول بكميات كبيرة في دول شمال إفريقيا إلا في الخمسينات.

[1] د\ حسين سيد أبو العينين، الموارد الاقتصادية، بيروت، 1999، ص465-466.

2- مميزات البترول العربي:

يتميز البترول العربي بخصائص تجعله من أحسن حقول البترول في العالم إنتاجا من الناحية الاقتصادية كما يلي:[1]

- جودة البترول العربي وقلة احتوائه على الشوائب.
- جودة البترول العربي في خزانات جيولوجية مثالية عظمى ذات ضغط مناسب تساعد على تدفق البترول بانتظام وأنها قريبة من السطح، مما يقلل تكاليف الإنتاج حتى أصبح متوسط تكلفة البئر في السعودية مثلا يعادل 20% من متوسط تكلفة البئر في فنزويلا.
- عظم إنتاجية بئر البترول في معظم البلاد العربية، فبينما يبلغ معدل الإنتاج اليومي لبئر البترول في الولايات المتحدة 12 برميل في اليوم و 75 برميل في الاتحاد السوفياتي و 280 برميل في فنزويلا، يصل إلى 4410 برميل يوميا في دول الشرق الأوسط، أي نحو 500 مثلا لما هو عليه الإنتاج اليومي للبئر في الولايات المتحدة، ويشكل البترول العربي حوالي 30% من الإنتاج العالمي.
- قلة التكاليف التي تصرفها شركات البترول في البحث عن البترول العربي ذلك لأن مناطق حقوله وما يجاورها تعد من المناطق المثالية الأكثر احتمالا لوجود زيت البترول.
- الموقع الجغرافي لحقول البترول العربي بالقرب من السواحل كما هو الحال حول سواحل البحر العربي، سواحل خليج السويس، ساحل شمال غرب إفريقيا، مما يساعد على سهولة وقلة تكاليف نقله، هذا إلى جانب سهولة مد خطوط الأنابيب عبر الأراضي شبه مستوية السطح.
- ضخامة الاحتياطي من البترول العربي، إذ يقدر بأكثر من 60% من الاحتياطي العالمي.

[1] د\ حسين سيد أبو العينين، ص470.

- قلة استهلاك العرب للبترول، إذ يقدر بحوالي 5% من إجمالي البترول وضخامة الفائض للتصدير، حيث يدخل 60% من البترول العربي السوق العالمية.
- طول عمر البترول العربي يقدر بـ 85 عاما.

3- أهمية البترول العربي:

أ- أهمية البترول العربي كمصدر للطاقة أو كمادة خام للصناعة البتروكيماوية:

أبرز دليل على أهمية البترول كطاقة هو اعتماد دول الغرب الصناعي عليه لتسيير الحركة الاقتصادية فيها ماضيا وحاضرا ومستقبلا، فإيطاليا وفرنسا وهولندا تزودت سنة 1960 بأكثر من 82% من احتياجاتها من بترول العالم العربي، كما أن تسع دول من بين اثنتي عشرة دولة تستورد بـ 68.9% من مجموع وارداتها البترولية في نفس السنة، وفي الفترة 1973-1977 تراوحت حصته ما بين 56% و58% من مجمل واردات الدول الصناعية من البترول الخام على عكس عقد الثمانينات الذي شهد تراجع ملحوظ بحيث لم تتجاوز حصته 20 أو 30% من موازنة الطاقة العالمية [1]، لكنه عاود اكتساب أهميته، فوفقا للتقديرات الحديثة فإن الدول الأوربية ستبقى تحصل على ربع احتياجاتها البترولية من الخليج العربي، سيزداد هذا الاتجاه وضوحا مع نهاية القرن الحالي حيث يتوقع أن يهبط إنتاج أهميته كمصدر للطاقة فحسب بل أن أهميته تزداد كمادة خام للصناعات البتروكيماوية في العالم وتبرز قيمته في هذا المضمار لكون معظم إنتاجه معدا للتصدير كمادة خام نظرا لقلة مصافي التكرير العربية.

ب- أهمية البترول العربي كمجال للاستثمارات الأجنبية:

تتصف الصناعة البترولية بضخامة الاستثمارات، حيث تمتص مرحلتي التنقيب والإنتاج حوالي 45% من مجموع رؤوس الأموال المستثمرة فيها، إن ما يميز البترول العربي في هذا المجال هو ضآلة الاستثمارات اللازمة في مرحلة الإنتاج بالمقارنة مع

[1] د\ عبد الجابر تيم وآخرون، مستقبل التنمية في الوطن العربي، دار البازوري العلمية، الأردن، 1998، ص60.

بلدان العالم الرأسمالي وتتراوح نسبتها ما بين 60 و 75% من مجموع الاستثمارات الإجمالية، فباستثمار قليل تحقق الشركات الأجنبية أكبر قدر من الأرباح، وبينما يلزم استثمار 90 مليون دولار في الولايات المتحدة لإنتاج مليون طن من البترول فإن 5 ملايين فحسب كافية لإنتاج الكمية نفسها في المنطقة العربية [1]. يعود السبب في ذلك إلى غزارة إنتاج الحقول العربية وسهولة استخراج البترول فيها، بالإضافة إلى ضخامة الاحتياطي الثابت وتدني أجور الأيدي العاملة أدت إلى انخفاض كلفة الإنتاج وارتفاع عائد رأس المال الموظف، بل أن في دولة قطر مثلا أمكن تغطية رأس المال المستثمر في إنتاج البترول خلال سنة واحدة فقط.

ج- أهمية البترول العربي في تجارة البترول العالمية:

يأتي القسم الأكبر من البترول المتدفق إلى الأسواق العالمية من منطقة الشرق الأوسط، ويعتبر سوق أوربا الغربية أهم نظرا لقربها من البلدان العربية، يليها بلدان الشرق الأقصى واليابان التي تعتمد في قسط كبير من وارداتها البترولية على منطقة الخليج (الإمارات، السعودية، العراق، الكويت، قطر)، أما السوق الثالثة للبترول العربي فهي بلدان أمريكا الشمالية وأمريكا اللاتينية. وتعتمد الولايات المتحدة بشكل أساسي على بترول المنطقة العربية لتسد عجزها البترولي، وشهد اليوم افتتاح سوق أوربا الشرقية أمام البترول العربي بعد انهيار الاتحاد السوفياتي وتراجع الصادرات الروسية[2].

هكذا تستأثر الدول الصناعية (المجموعة الأوربية والولايات المتحدة واليابان) بثلثي صادرات البترول العربي، تجدر الإشارة أن الجزء الأكبر من هذا الأخير معد للتصدير ولا يستهلك منه محليا إلا القليل وهو في الغالب مادة خام عكس صادرات منطقة المكسيك والبحر الكاريبي التي تتألف من منتجات بترولية.

د- الأهمية الإستراتيجية للبترول العربي:

[1] د\ عبد الجابر تيم وآخرون، مرجع سابق، ص61.
[2] نفس المرجع، ص62.

إن الارتباط الوثيق بين البترول من جهة والاقتصاد والنقل وفاعلية القوات المسلحة من جهة أخرى جعل الأمن الوطني بشتى مجالاته الاقتصادية والاجتماعية والعسكرية مرتكزا على الأمن البترولي، وقد ترتب على هذه الميزة الإستراتيجية أن أصبح البترول منذ نهاية الحرب العالمية الثانية جزءا لا يتجزأ من العلاقات الدولية وأحد المتغيرات الكبرى التي تقوم بدور فاعل في صراع القوى العالمي، فإذا كان البترول بصورة عامة يتمتع بهذه الميزة الإستراتيجية المهمة فإن البترول العربي يتميز بخصائص إستراتيجية إضافية جعلت منه محط أنظار العالم، حيث يتوسط الموقع الجغرافي للدول العربية المصدرة للبترول أكبر الدول المستوردة لهذه المادة كاليابان وأوربا الغربية شرقا والولايات المتحدة الأمريكية غربا إلى جانب قربه من دول الإتحاد السوفياتي وإفريقيا، ومما يزيد من أهميته وجود المضائق والممرات البحرية، وتشكل قناة السويس الممر البحري الذي يمر عبره جزء رئيسي من إنتاج بترول إيران، العراق، الكويت، البحرين، السعودية، قطر، الإمارات، عمان. أي نصف الأطنان المصدرة من المنطقة باتجاه البلدان الصناعية، أما مضيق هرمز فهو بوابة العبور المائية الضيقة إلى منطقة الخليج العربي، حيث تمر عبره ناقلة بترول كل 11 دقيقة تقريبا من وإلى الخليج العربي، وعن طريقه يتدفق ثلثا إمدادات العالم من البترول أي 90% من حاجيات اليابان و70% مما تحتاجه السوق الأوربية المشتركة و 50% من استهلاك الولايات المتحدة الأمريكية[1]. هذا بالإضافة إلى أنابيب البترول التي تربط الحقول البترولية في كل من السعودية، العراق بشواطئ البحر الأبيض المتوسط.

إن أهمية الموقع الجغرافي للبترول العربي تعني من الناحية الاقتصادية سهولة نقله وقلة تكاليفه، كما تعني من الوجهة الإستراتيجية أن منطقة الشرق الأوسط وقلبها المنطقة العربية هي بمثابة خزان احتياطي هائل للبترول يمكن الاعتماد عليه. وهناك خصائص أخرى تتميز بها آبار البترول العربية ولها قيمة إستراتيجية مهمة، فهي تنتشر في مناطق صحراوية لا تبعد كثيرا عن البحار، مما يعني إمكانية إستغلالها بسهولة والدفاع عنها في حالة الحرب والنزاعات بواسطة القوى البحرية، كونها بعيدة عن الأماكن ذات الكثافة

[1] د\ حافظ البرجس، الصراع الدولي على البترول العربي، بيسان للنشر، الطبعة الأولى، بيروت، 2000، ص195-197.

السكانية. أما الآبار التي توجد في المياه الإقليمية فقد جعلت من البترول العربي سلعة صالحة للنقل البحري المباشر دون مواجهة عقبات خصوصا إذا تعرضت أنابيب البترول وطرق المواصلات البرية لأعمال تخريبية.

المطلب الثاني: إنتاج واحتياط النفط في الدول العربية وأهم الدول المستوردة له

1- إنتاج النفط:

فيما يخص إنتاج النفط العربي [1]، فإن الجدول (1-5) يبين إنتاج النفط الخام في البلدان العربية في الفترة ما بين (2001-2006)، ويظهر منه أن إجمالي الإنتاج النفطي في البلدان العربية لعام 2006 بلغ 23.093 مليون برميل يوميا، وإذا أخذنا بتقدير منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول "أوابك" لمجموع الإنتاج العالمي عام 2006 الذي بلغ 81.955 مليون برميل يوميا، فإن نسبة الإنتاج النفطي العربي إلى الإنتاج العالمي تبلغ 32%. فلعل الأكثر دلالة على أهمية النفط العربي في السوق العالمية للنفط هو أن نقارن مجموع الصادرات من النفط العربي إلى مجموع الصادرات النفطية العالمية من مختلف البلدان المصدرة، وبهذا الصدد، فقد قدرت منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول "أوابك" مجموع صادرات النفط الخام من البلدان العربية عام 2006 بحوالي 16.691 مليون برميل يوميا "الجدول 1-6". يضاف إليها مجموع صادرات البلدان العربية من المشتقات النفطية التي تقدرها "أوابك" بحوالي 3.552 مليون برميل يوميا، بحيث يصبح مجموع صادرات البلدان العربية من النفط الخام والمشتقات النفطية حوالي 20.243 مليون برميل يوميا، وقدرت وكالة الطاقة الدولية مجموع الصادرات العالمية من النفط لعام 2006 بحوالي 52.561 مليون برميل يوميا، فإن نسبة الصادرات النفطية العربية إلى الصادرات العالمية تصل إلى حوالي 38.5%، أي أن البلدان العربية تصدر إلى البلدان المستهلكة للنفط والمستوردة له في العالم حوالي 40% من استهلاكها، بمعنى آخر فإن النفط العربي يشكل بصورة عامة حوالي 40% من النفط الداخل إلى السوق الدولية.

[1] د\ عاطف سليمان، الثروة النفطية ودورها العربي، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 20009، ص52.

وبلغ إنتاج الدول العربية في عام 2009 نحو 24.7 مليون برميل يوميا، منها 23.3 مليون برميل يوميا من الدول الأعضاء في الأوابك. ويشكل إنتاج الدول العربية من النفط الخام ما يقارب 30.2 % من الإنتاج العالمي. وفيما يخص النشاط الاستكشافي خلال عام 2009 فقد حققت الدول العربية 127 اكتشاف جديد، منها 80 اكتشاف للنفط و 47 اكتشاف للغاز الطبيعي.

الجدول رقم (1-5)

إنتاج النفط الخام في البلدان العربية (ألف برميل يوميا)

البلد	2001	2002	2003	2004	2005	2006
الإمارات	2231	2208	2601	2344	2378	2568
البحرين	182	187	189	187	186	183
تونس	70	72	66	69	69	70
الجزائر	842	730	942	1311	1352	1369
السعودية	7890	7093	8410	8897	9353	9208
سورية	522	508	499	461	415	377
العراق	2600	2127	1378	2107	1853	2020
قطر	632	695	721	754	766	803
الكويت	1947	1746	2107	2288	2573	2646
ليبيا	1324	1316	1432	1581	1693	1751
مصر	760	751	750	709	579	634
مجموع الأوابك	19000	17432	19094	20709	21217	21629
الأردن	0	0	0	0	0	0
السودان	230	230	255	325	355	397
عمان	956	897	819	780	774	677
المغرب	0	0	0	0	0	0
اليمن	439	438	431	403	400	390
البلدان العربية الأخرى	1625	1565	1505	1507	1529	1464
إجمالي البلدان العربية	20625	18998	20599	22217	22746	23093

المصدر: منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، الإدارة الاقتصادية

2- احتياطات النفط العربي:

بحسب إحصاءات منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط "أوابك" فإن إجمالي الإحتياطي النفطي في البلدان العربية في نهاية 2006 بلغ 669.6 مليار برميل، كما يتضح من الجدول رقم (1-4) الذي يبين احتياطات النفط الخام في البلدان العربية وتطور هذا الاحتياطي خلال الفترة من 2001 إلى 2006، حيث أن هذا الاحتياط موزع على عدد من البلدان العربية من بينها 12 بلدا يتوفر فيها النفط بكميات كبيرة، نذكرها بحسب أهمية احتياطها النفطي، بمليارات البراميل:

العربية السعودية (264.2)، العراق (115)، الكويت (101)، الإمارات (97.4)، ليبيا (41.5)، قطر (15.2)، الجزائر (12.2)، السودان (6.4)، سلطنة عمان (5.6)، مصر (3.7)، اليمن وسورية (3 مليارات برميل لكل منهما).

حيث قدر احتياطي الدول العربية من النفط الخام نهاية عام 2009 بحوالي 683.6 مليار برميل، بزيادة طفيفة تبلغ حوالي 0.42% مقارنة بعام 2008. ويمثل احتياطي الدول العربية في عام 2009 نحو 58.1% من الاحتياط العالمي البالغ 1176.9 مليار برميل، ويأتي احتياط المملكة العربية السعودية على رأس احتياطي الدول العربية والعالم، إذ يبلغ 264.6 مليار برميل، وهو يشكل 38.71% من احتياط الدول العربية، و22.5[1] من الاحتياط العالمي.

الجدول رقم (1-4)

احتياطات النفط الخام في البلدان العربية (في نهاية السنة بمليارات البراميل)

البلد	2001	2002	2003	2004	2005	2006
الإمارات	97.8	97.8	97.8	97.8	97.8	97.8
البحرين	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
تونس	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4

[1] منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط، مرجع سابق، 2010.

الجزائر	11.3	11.3	11.8	11.4	12.3	12.2
السعودية	262.7	262.8	262.7	264.3	264.2	264.2
سورية	3.3	3.2	3.2	3.2	3.0	3.0
العراق	115.0	115.0	115.0	115.0	115.0	115.0
قطر	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2
الكويت	96.5	96.5	99.0	101.5	101.5	101.5
ليبيا	36.0	36.0	39.1	39.1	41.5	41.5
مصر	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
مجموع الأوابك	641.8	641.9	648.0	651.6	654.6	654.6
السودان	0.8	0.8	6.3	6.4	6.4	6.4
عمان	5.9	5.7	5.6	5.6	5.6	5.7
المغرب	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
اليمن	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
البلدان العربية الأخرى	10.7	10.5	15.9	16.0	16.0	16.0
إجمالي البلدان العربية	652.5	652.4	663.8	667.6	670.6	669.7

المصدر: منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، الإدارة الاقتصادية

3- قيمة الصادرات النفطية العربية ومقدار العائدات:

لعل من المناسب ونحن نتكلم على أهمية النفط العربي للبلدان المنتجة وللوطن العربي، أن نستكمل معلوماتنا بالإشارة إلى قيمة الصادرات النفطية العربية.[1]

فبحسب التقرير الإحصائي السنوي لعام 2007 لمنظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول "أوابك"، لقد حققت البلدان الأعضاء في منظمة "أوابك" خلال عام 2006 مستوى قياسيا في قيمة صادراتها النفطية وللعام الثالث على التوالي، ليصل إجمالي القيمة إلى 393.3 مليار دولار، بزيادة حوالي 76.7 مليار دولار، التي تشكل 24.2% مقارنة بقيمة الصادرات خلال العام السابق.

[1] منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط، مرجع سابق، 2007-2010.

ويعود ذلك بالدرجة الأولى إلى الارتفاع الكبير الذي شهدته أسعار النفط خلال العام، بينما طرأ انخفاض متواضع على إجمالي إنتاج النفط للأقطار الأعضاء قدر بحوالي 50 ألف برميل يوميا، ليصل إلى حوالي 21.36 مليون برميل يوميا، خلال العام مقارنة بمستوى 21.41 مليون برميل يوميا خلال العام السابق، أي بنسبة انخفاض بلغت حوالي 0.2%.

ويبين الجدول رقم (1-8) قيمة الصادرات النفطية في البلدان العربية في الفترة (2001-2006).

الجدول رقم (1-8)

قيمة الصادرات النفطية في البلدان العربية في الفترة (2001-2006) (مليون دولار)

البلد	2001	2002	2003	2004	2005	2006
الإمارات	22414	16527	22054	29624	43502	52437
البحرين	2054	1806	2677	3505	5162	6353
الجزائر	11736	12370	12300	13862	21029	25769
السعودية	59788	55064	70642	92856	137050	171422
سورية	2163	2484	2704	2987	2516	2326
العراق	15685	10400	8627	17751	24058	32005
قطر	6964	6885	7500	11694	13774	17838
الكويت	14976	14057	19002	26363	39430	48859
ليبيا	10875	10482	12780	18263	27518	34968

مصر	1917	713	1255	1829	2526	2833
مجموع الأوابك	148572	130888	159541	218734	316565	394810
السودان	1495	1512	1908	3191	5461	8438
عمان	7697	7969	8080	9105	13373	16154
اليمن	1538	1608	2107	3052	3724	4138
البلدان العربية الأخرى	10730	11089	12095	15348	22558	28730
إجمالي البلدان العربية	159302	141977	171636	234082	339123	423540

المصدر: منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، الإدارة الاقتصادية

4- أهم الدول المستوردة للنفط العربي:

يذهب جزء كبير من صادرات النفط العربيإلى بلدان أوربا الغربية واليابان، ففي عام 2006 كان معدل استيراد أوربا الغربية للنفط حوالي 13.5 مليون برميل يوميا، يأتي حوالي 5 ملايين برميل يوميا منها من البلدان العربية في الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، أي حوالي 38% من وارداتها النفطية. بينما كانت هذه النسبة حوالي 70% سنة 1973، يوم دخل سلاح النفط في المعركة.

أما اليابان، فقد بلغ معدل استيرادها للنفط عام 2006 حوالي 5.2 مليون برميل يوميا، فقد استوردت من البلدان العربية ما معدله 4.2 مليون برميل يوميا، وهو يمثل حوالي 80% من استيراداتها النفطية.

أما بالنسبة إلى الولايات المتحدة الأمريكية، فإن معدل استيرادها من النفط الخام والمنتجات المكررة بحسب إحصاءات معهد النفط الأمريكي لسنة 2008 بلغ 12.36

مليون برميل يوميا، وهذه المستوردات تمثل 60.8% من مجموع الاستهلاك المحلي للولايات المتحدة[1].

ومن هذه المستوردات، يأتي 1.5 مليون برميل يوميا من العربية السعودية، و 636 ألف برميل يوميا من الجزائر، و543 ألف برميل يوميا من العراق.

أي أن مجموع ما تستورده أمريكا من النفط العربي يبلغ حوالي 2.7 مليون برميل يوميا، أي ما نسبته حوالي 22% من مجموع استيراداتها النفطية.

المطلب الثالث: خصائص الدول المصدرة للنفط

تشترك أغلب الدول المصدرة للنفط وبخاصة دول الأوبك في عدد من الخصائص هي:[2]

1 -تعتبر دول نامية على تفاوت في مستوى النمو.
2 -اعتمادها الشديد على العوائد النفطية التي تعتبر الدعامة الأساسية للموازنات العامة ولموازين المدفوعات.
3 -صناعة النفط بدأت في هذه الدول كصناعة أجنبية تسيطر عليها الشركات العالمية العملاقة وهو ما ترتب عليها عزل صناعة النفط عن الاقتصاد الوطني في الدول المصدرة للنفط واختصار أثره على العوائد النقدية التي تدفعها الشركات لحكومات تلك الدول.
4 -ضآلة نصيب الفرد في هذه الدول من الربح النفطي بالمقارنة بما تتحصل عليه الشركات من أرباح وما تحصل عليه حكومات الدول المستهلكة للنفط من نصيب في ذلك الربح، ويرجع السبب إلى ما يلي:
   - تفاوت الخبرة والمعرفة بين الطرفين، بحيث استطاعت شركات النفط العالمية، بمساندة حكومات الدول الصناعية الغربية أن تحصل على عقود امتياز مجحفة بالدول المصدرة للنفط.

[1] د\ عاطف سليمان، مرجع سابق، ص63-64.
[2] د\ حسين عبد الله، مستقبل النفط العربي، مرجع سابق، ص85.

- النقص الكبير في رؤوس الأموال المتخصصة الراغبة في المخاطرة مما أدى إلى ارتفاع عائد رأس المال في صناعة النفط.
- افتقار الدول المصدرة للنفط إلى الخبرة الفنية، مع ضيق أسواقها عن استيعاب الكميات الهائلة التي كانت ومازالت متاحة للتسويق.

5 -ضآلة نسبة ما تستوعبه صناعة النفط من الأيدي العاملة الوطنية وذلك بسبب:

- اعتماد الشركات الأجنبية بدرجة كبيرة على الأيدي العاملة الأجنبية، وبخاصة في مجال الوظائف العليا، إما لنقص الخبرات المطلوبة بين الوطنيين أو لرغبة الشركات في تأكيد عزل هذه الصناعة على الاقتصاد الوطني وضمان السيطرة عليها.
- التطور التكنولوجي السريع والتوسع في إدخال وسائل التحكم الآلي ما أدى إلى النقص المستمر في الاعتماد على العنصر البشري بصفة عامة.

6 -بعد استقلال العديد من الدول المصدرة للنفط بعد الحرب الثانية بزغت فكرة إنشاء الشركة الوطنية للنفط.

المبحث الثاني: قطاع المحروقات في الجزائر

جرى البحث عن البترول في الجزائر سنة 1890، وقد اكتشف لأول مرة بكميات تجارية سنة 1948 في الجنوب الغرب من البلاد، وبدأ الإنتاج سنة 1953. شهدت سنة 1956 أولى الاكتشافات الكبرى في الصحراء الجزائرية، إذ تم اكتشاف حقل "حاسي مسعود" الذي بوشر الإنتاج منه سنة 1957، تضاعف الإنتاج البترولي الجزائري من نصف مليون طن سنة 1958 إلى 16 مليون طن سنة 1960، و 55.7 مليون طن سنة 1994، وبذلك احتلت المركز السابع بين الدول العربية المنتجة للبترول.

المطلب الأول: التطور التاريخي لقطاع المحروقات في الجزائر

يلعب قطاع المحروقات دور مهم في بناء وإرساء قواعد الاقتصاد الوطني، خاصة وأن الجزائر تمتلك ثروات طبيعية هامة تتمثل في موارد الطاقة، غير أن هذه الثروة كانت محتكرة من طرف الشركات مما دفع بالجزائر إلى استرجاعها عن طريق التأميم

واستغلالها لفائدة الاقتصاد الوطني، حيث تساهم صادرات المحروقات بأكثر من 90% من إيرادات الجزائر من العملة الصعبة، بحيث تعتبر المصدر الرئيسي لتمويل مشاريع التنمية الوطنية.

1- الجزائر ما قبل النفط (1962-1971):

بالرغم من استقلال الجزائر سنة 1962، إلا أنها بقيت في تبعية خارجية لفرنسا، حيث كانت هذه الأخيرة تسيطر على الصحراء الجزائرية، نعني بذلك أن الحقول البترولية كانت مشغلة من طرف الشركات الأجنبية مثل "شركة ريبال وكريبسي"، حيث كانت هذه الشركات العامة في صناعة البترول الجزائري تخضع لأحكام تعديل قانون التعدين الفرنسي، والذي لم تكن أحكامه تتضمن تسهيلات كافية في ميدان الاستكشاف البترولي.

فأول ما قامت به الحكومة الجزائرية من أجل تحقيق السيطرة هو إنشاء للشركة وطنية لنقل وتسويق المحروقات "سونطراك" في 1963/12/31، والتي ساعدت على تشجيع قطاع المحروقات، فقد ارتفع رأسمالها من 40 مليون دج إلى 400 مليون دج، والمتكون من دفعات نقدية وقيم وأسهم الحكومة الجزائرية في الشركة (SN Repel) و (camel) ومصفاة الجزائر. إلى جانب ذلك تم إنشاء علنيا ورسميا أثر مرسومين بتاريخ 1967/09/01 الشركة المختلطة الجزائرية للغاز "SONALGAZ".

أما عام 1968، قامت الجزائر بتأميم جميع الشركات البيتروكيماوية، إضافة إلى تأميم القطاعات الأخرى، مما أعطى دفعا قويا لتأميم قطاع المحروقات خاصة بانضمامها في 1968/06/22 إلى منظمة الأقطار المصدرة للبترول في المؤتمر الثامن عشر، مع بداية عام 1969، طالبت الجزائر بإعادة النظر في السعر المرجعي المحدد في 1965، والتي تم فيها اعتبار البترول الليبي كمرجع لتحديد سعر البترول الجزائري، إلا أن المفاوضات باءت بالفشل، مما استوجب على الجزائر تحديد السعر الضريبي للبترول الجزائري بـ 2,85 دولار للبرميل.

إن هذا الإجراء قوبل بالرفض من الجانب الفرنسي، فتدخل الطرفان مرة أخرى في مفاوضات جديدة في 28 أوت 1970، لكن من جديد فشلت المفاوضات بسبب التباين

الكبير بين أهداف الطرفين، وأسفر هذا الفشل عن انسحاب فرنسا من المفاوضات في 1971/02/04.

وفي 24 فبراير 1971، تم الإعلان عن تأميم المحروقات من طرف الرئيس الجزائري الراحل "هواري بومدين" الذي صرح قائلا: "ابتداء من اليوم، يجب أن نأخذ 51% من الشركات البترولية الفرنسية، وبالتالي حولت ممتلكات الشركات الفرنسية والأجنبية لصالح الشركة الوطنية "سونطراك"، وابتداء من هذا التاريخ وضمن إطار المخطط الرباعي الأول (1970-1974) أصبح لسونطراك الحق في:

- 30% من الإنتاج وأكثر من 50% من التكرير.

- 100% من الصناعة البتروكيماوية، ومجموع التوزيع.

- تأميم حقول الغاز.

كما قدمت الجزائر مقابل هذه القرارات الضمانات التالية:

* تمويل السوق الفرنسي بالبترول الجزائري مضمونا بسعر السوق.

* تقديم تعويضات الشركات الأجنبية نقدا باستثناء شركة "جيتي" فيدفع لها التعويض بالنفط الخام.[1]

2- تطور قطاع المحروقات في الفترة (1971-2010):

تنطلق هذه الفترة مع بداية تنفيذ المخطط الرباعي (1970-1973) حيث تميزت بثروة تنموية حاسمة في قطاع الغاز بالخصوص.

أما سنة 1973 فشهدت اندلاع الحرب العربية الإسرائيلية مما دفع بـ OPEC إلى تخفيض تدريجي لإنتاجها البترولي والذي أدى إلى زيادات كبيرة في أسعار البترول الخام كما أن هذه الفترة تميزت بارتفاع العوائد لقطاع المحروقات نظرا لارتفاع الأسعار،

[1] – عبد العزيز وطبان "الاقتصاد الجزائري ماضيه وحاضره 1830-1985" الديوان الوطني للمطبوعات الجامعية الجزائر 1992، ص 151.

الشيء الذي أدى إلى الحصول على إيرادات وفوائد هامة كانت تعتبر الحل الأمثل لتمويل مشاريع التنمية الاقتصادية المعتمدة على الصناعات الثقيلة، وهذا ما أكسب هذا القطاع أهمية كبرى في تجديد إستراتيجية التنمية في الجزائر.

أما في الثمانينات فقد فرضت السوق البترولية العالمية على الجزائر سياسة تتعلق بالبترول الخام والغاز الطبيعي وهذا راجع لضعف مخططات الخماسي الأول ثم تدعمت خلال المخطط الخماسي الثاني.

لكن فترة 1986-1989 فقد شهدت أحداث اقتصادية صعبة، المتمثلة في الصدمة البترولية الأولى التي كان لها الأثر السلبي على الاقتصاد حيث قدر العجز المالي بالخزينة في نهاية سنة 1993 بـ 0,8% أما في سنة 1991 فقد ميز قطاع المحروقات إدخال تعديلات على قانون الاستغلال وإنتاج المحروقات في 1991/12/04 وهذه التعديلات أهمها:

- تسهيلات فيما يخص أقسام المنتوج partage de production.

- تشجيع التنقيب.

- توسيع ميدان تدخل الاستثمارات الأجنبية.

- تسهيلات فيما يخص منهجية إبرام العقود.

أما عن الفترة (2000-2010) فقد كان نشاط قطاع المحروقات مكثف وذلك في مختلف الميادين (البحث، التنقيب، انتقال المحروقات) إلى جانب إبرام العديد من الاتفاقيات وإنجاز المشاريع مثل "مصفاة تكرير أول للنفط الخام والتكثيف بسكيكدة، في مارس 2005، إلى جانب ارتفاع العوائد البترولية نتيجة الارتفاع المتزايد للأسعار الذي يبلغ في الوقت الحالي من [90 إلى 100][1] دولار، مما مكن من التسديد وتخفيض المديونية.

[1]- http/: www.wikipedia.org 15.03.2012

المطلب الثاني: أثر أزمة 1986 و 1998على الاقتصاد الجزائري

1- أثر أزمة 1986 على الاقتصاد الجزائري:

أثرت الأزمة العالمية التي ضربت الأسواق النفطية عام 1986 وانهيار سعر البرميل الواحد ووصوله أقل من 13 دولار للبرميل، حيث أدت إلى انخفاض العوائد النفطية للجزائر بصورة كبيرة، حيث أن انخفاض بمقدار 1 دولار للبرميل يعني خسارة الجزائر مبلغ قدره 500 مليون.

هذا النقص الكبير في العوائد أثر سلبا على المتغيرات الاقتصادية الوطنية بالشكل التالي:

1-1- الميزانية العامة:

وضعت ميزانية عام 1986 على أساس سعر متوسطي يقدر بـ 24 دولار للبرميل، كان من المتوقع تحقيق 48 مليار دج من الجباية البترولية.

تمت مراجعة الميزانية بسبب انهيار الأسعار، حيث تم إقرار عجز قدره 14 مليار دج بإرادات جبائية تقدر بـ 29 مليار دج، إلا أنه في الحقيقة كانت أقل من ذلك، لأن السعر وصل إلى 15 دولار للبرميل وبالتالي تحقيق عجز قدره 20 مليار دج.

1-2- الميزان التجاري وميزان المدفوعات:

حقق الميزان التجاري عجزا كبيرا عام 1986 بلغ 6589,45 مليون دج، إذ أن نسبة 97,47% من صادرات الجزائر محروقات أما وارداتها فبلغت 20,06% [1] موارد غذائية.

حقق ميزان المدفوعات هو الآخر عجزا قدره 15 مليار دج عام 1986.

قدر رصيد ميزان المدفوعات عام 1985 بـ 5,17 مليار دج، أنه عام 1986 حقق رصيده عجزا كبيرا قدر بـ 15 مليار دج بسبب انهيار أسعار النفط في الأسواق العالمية.

[1] – رسالة ماجستير، "انعكاسات السوق البترولية على الاقتصاد الجزائري".

استمر العجز في ميزان المدفوعات إلى غاية عام 1990 الذي حقق فيه هو الآخر عجزا قدره 0,76 مليار دج، بنسبة عجز بلغت 11,4% مقارنة بسنة 1985.

1-3- الاستثمار:

اضطرت الجزائر إلى تقليص الاستثمار ع ام 1986 من 12 إلى 9,5 مليار دج، وانعكس هذا التقلص سلبا على أغلب المشاريع المخططة، باستثناء المشاريع التي يصعب تأجيلها، أما المشاريع الجديدة فكان يتم اختيارها حسب أهميتها في تقليص الواردات، إضافة إلى المشاريع التي تحول دون معاناة القطاعات الأخرى من أي تأخير.

منذ عام 1986 وإلى غاية نهاية الثمانينات تراجع معدل الاستثمار عما كان عليه في السبعينات.[1]

1-4- معدل النمو الاقتصادية:

انخفضت وتيرة النمو الاقتصادي بسبب تراجع معدل الاستثمار ، حيث انخفاض معدل الاستثمار بعد أزمة 1986، حيث وصل إلى 18,2% من الناتج المحلي الإجمالي عام 1989، وهذا أدنى مستوى له بعدما كان يقدر بـ 47,4% عام 1979، وصاحب انخفاض معدل الاستثمار انخفاضا في معدل النمو الاقتصادي حيث أنه سجل قيم سالبة عام 1987 و 1988 و 1990.

1-5- المديونية:

قفزت ديون الجزائر الخارجية من 17,5 مليار دولار عام 1985 إلى 21 مليار دولار عام 1986 لتصل عام 1990 قيمة 25 مليار دولار كما أن قيمة خدمة الدين بالنسبة إلى قيمة الصادرات، أصبحت تقدر بـ: 66,6%.

ارتفع حجم الديون بشكل ملحوظ خلال الفترة 85-87 حيث أنه خلال سنة واحدة ارتفعت بـ 4 مليار لتصل إلى 21 مليار دولار، وارتفعت بنفس الحجم في السنة الموالية، لتصل

[1] – ضياء مجيد الموسوي، الأزمة الاقتصادية العالمية 86-89 دار الهدى للطباعة والنشر، عين مليلة، ص 41.

24 مليار دولار عام 1987، يرجع هذا إلى تقلص العوائد النفطية، ولجوء الجزائر الاستدانة من الخارج، وبقيت مديونية الجزائر مستقرة خلال الفترة 1987-1991 ما بين 25 و 26 مليار دولار ،[1] وفي نفس الفترة أي (87-91) ارتفعت قيمة خدمة الدين بصورة كبيرة، حيث قدر خدمة الدين لسنتي 90 ، 91 بـ 66, 6% و 72, 7% من قيمة الصادرات على التوالي.

2- آثار أزمة 1998 على الاقتصاد الجزائري:

رغم الإنجازات والتحويلات في السياسات الاقتصادية التي اتبعتها الجزائر منذ منتصف العقد الماضي، فإن أداء الاقتصاد بشكل عام ظل ضعيفا، وفي إطار هذا الوضع شهدت السوق البترولية أزمة انخفاض الأسعار سنة 1998، حيث وصل متوسط السعر ما دون 13 دولار للبرميل.

انعكس هذا الانخفاض على حصة إنتاج الجزائر ضمن منظمة OPEC، أثر سياسة خفض الإنتاج (الإمدادات) لإعادة توازن الأسعار، ومن تم انخفضت عوائد الصادرات من النفط، حيث أن إنتاج الجزائر من النفط ضمن منظمة OPEC، قد انخفض بنسبة 3,3% سنة 1998 لتصل إلى 818 ألف برميل / يوميا، وبنسبة 11,4% أي 749,6 ألف برميل / يوميا سنة 1999، مقارنة مع سنة 1997، وهذا بسبب خفض إنتاج منظمة OPEC بـ 2600 برميل / يوميا باستثناء العراق، وذلك لامتصاص الفائض الموجود في السوق، وإعادة توازن قوى العرض والطلب.

إن انخفاض الإنتاج والأسعار خلال سنة 1998، انعكس سلبا على العوائد البترولية، حيث انخفضت بـ 32%، وذلك يتضح جليا في أنها تقلصت إلى 5,970 مليون دولار عما كانت عليه سنة 1997 بـ 8,8 مليون دولار ضمن انخفاض عوائد OPEC من 109,186 إلى 76,302 خلال عامي 97-98.

إن أزمة 1998 كان لها آثار على وضع الاقتصاد الكلي للجزائر:

2-1- ميزانية الدولة:

[1] – ضياء مجيد الموسوي، مرجع سابق، ص 42، 43.

أدى التراجع الكبير لأسعار البترول إلى انخفاض الإيرادات النفطية لتصل إلى 50 مليون دولار بدلا من 1997 مليون دولار لسنة (الجباية البترولية)، ومن تم إلى حدوث انخفاض كبير في الإيرادات العامة يقدر بـ 2,871 مليون دولار لتصل إلى 13,186 مليون دولار مقابل 16,057 مليون دولار سنة 1997.

في المقابل بلغت النفقات 15,027 مليون دولار مما سبب عجزا في الميزانية العامة قدر بـ 1,849 مليون دولار، بلغت نسبة هذا العجز إلى الناتج المحلي الإجمالي بـ 3,89%.

2-2- الميزان التجاري:

شهدت الصادرات انخفاضا بحوالي 34% عما كانت عليه العام الماضي، ويعود هذا الانخفاض خاصة إلى هبوط قيمة الصادرات النفطية نتيجة انخفاض الأسعار العالمية للنفط، أما الواردات فقد واصلت اتجاهها التصاعدي منذ عام 1995 رغم الجهود لتقليصها، فارتفعت بنسبة 10,9% خلال عام 1998.

إن انخفاض الصادرات وارتفاع الواردات أثر على الميزان التجاري، فائض الميزان التجاري قد تقلص بنسبة 82% سنة 1998، مقارنة بعام 1997، وهذا ما أثر نسبة إلى الناتج المحلي الإجمالي، حيث انخفضت إلى 2,2% خلال هذا العام، وهذا بسبب انخفاض أسعار النفط وارتفاع أسعار المواد المصنعة (المستوردة) بدرجات متفاوتة والاعتماد الكبير على العائدات من الصادرات النفطية في تغطية الواردات.

إن هذا التكوين لهيكل التجارة الخارجية ناجم عن القاعدة الضيقة في الجزائر التي ترتكز إلى درجة كبيرة على النشاط الاستخراجي للخامات، وتفتقر للمقدرة على إنتاج السلع الأخرى بصورة تمكن من سد احتياجات الأسواق المحلية مما يؤدي إلى تأثر الاقتصاد الوطني بصفة مباشرة بالصدمات الخارجية المتمثلة في تقلبات أسعار النفط، وإلى استمرار الاعتماد على الواردات لمقابلة الاحتياجات المحلية، وبالتالي فإن الفائض في الوضع العام للميزان التجاري لا يعكس حقيقة الأوضاع في الجزائر.

2-3- ميزان المدفوعات:

فقد سجل عجزا بقيمة 1,640 مليون دولار، بعد أن شهد فائضا في عام 1997 لأول مرة منذ 1993 يقدر بحوالي 1,160 مليون دولار.

حيث سجلت مكونات ميزان المدفوعات تراجع سنة 1998 مقارنة مع سنة 1997، فمثلا تحول الفائض الموجود في ميزان الحسابات الجارية في عام 1997 والبالغ 3450 مليون دولار، إلى عجز في عام 1998 بلغ 1220 مليون دولار.

عموما فإن الوضع الكلي لميزان المدفوعات الذي تميز بالعجز انعكس على مستوى الاحتياطات الرسمية، حيث انخفضت خلال عام 1998 بحوالي 15% ومن تم تراجعت تغطية هذه الأخيرة للواردات لتصل إلى 2,9% مقابل 11,9 سنة 1997.

بعدما أن بلغت الاحتياطات ذروتها سنة 1997 بأكثر من 8,0406 مليار دولار، وذلك بسبب تراجع أسعار البترول من جهة وارتفاع خدمة الدين، حيث أن هذا الأخير سجل ارتفاع سنة 1998 حيث بلغ معدل خدمة الدين 47% وهذا بدوره يرجع إلى عاملين أساسيين:[1]

1- انخفاض أسعار البترول.

2- ارتفاع أقساط الدين المستحقة الدفع إلى أكثر من 3 مليار دولار بعدما كانت في حدود 2 و 2,5 مليار دولار، وذلك رغم تراجع أقساط الفائدة سنة 1998.

المطلب الثالث: أهمية البترول في الاقتصاد الجزائري

تكمن أهمية النفط في المجال الاقتصادي في أنه يتمتع بمزايا هامة وعديدة، بحيث أنه سلعة إستراتيجية لها أهميتها وقت السلم والحرب على السواء فهو أهم عناصر التقدير الإستراتيجي للدول، وعليه تستند قوة الدول ومن خلال سيطرتها على موارد التحكم في الصراع العالمي بأسره وذلك باعتباره مؤشر حقيقي لقياس تقدم الدول وازدهارها.

[1] – الاقتصاد الجزائري خلال الألفية الثانية، مرجع سابق، ص 14.

وتكمن أهميته أيضا في:

أولا: كونه مصدر الطاقة ويحظى بمكانة متميزة بين مجموع مصادر الطاقة الأخرى، كما أنه يتميز بخصائص فنية واقتصادية عديدة تتمثل في درجة الاحتراق العا لي وارتفاع معامله الحراري، وسهولة نقله وتخزينه وانخفاض تكاليف إنتاجه إلى ما يتيحه من مزايا أخرى.

ثانيا: حيث أنه عبارة عن مادة خام أساسية في العديد من فروع الصناعات الكيماوية والبتروكيماوية، حيث هذه الصناعات تقوم أساسا على النفط في صناعات زيوت التشحيم، والورق، والمطاط، والمنظفات الصناعية ... إلى جانب بعض الصناعات الغذائية أيضا.

بالإضافة إلى ذلك فإن الاقتصاد الجزائري له اعتماد مطلق على المحروقات إذ أنه حوالي ثلثي الإنتاج المحلي والدخل القومي مصدرهما إنتاج المحروقات من نفط وغاز طبيعي، والثلث الأخير في معظمه هو دخل غير مباشر للمحروقات إضافة لكون أكثر من 60% من الإيرادات المحلية للميزانية العامة، مصدرها الأرباح التي تجنيها الحكومة من صادرات البترول والغاز، كما أنه يلعب دور غير مباشر في دعم أجور ورواتب العمل، وتمويل الاستهلاك العام والخاص ودعم نشاطات الإنتاج من زراعة وصناعة تحويلية، ودعم الصناعة البترولية ومنتجاتها المكررة.

وتك من أهمية قطاع المحروقات بالنسبة للاقتصاد الجزائري فيما يلي:

أ- المحروقات والجباية البترولية والتجارة الدولية:

تقوم التجارة الخارجية للجزائر بالاعتماد على قطاع المحروقات الذي يمثل أكثر من 97,5% من الصادرات الجزائرية والذي يعتبر المورد الأساسي للعملة الصعبة، ومما يمكن استنتاجه من صادرات الجزائر أنها ت عتمد التصدير الأحادي مما يجعل الميزان التجاري جد متأثر بأسعار البترول، أما بالنسبة للجباية البترولية والتي تعتبر طرف مهم في عملية تطوير الاقتصاد الوطني، وتوجيه ودفع الأنشطة الاجتماعية والاقتصادية، إذ تتضح أهميتها في تمويل نفقات التجهيز، ففي سنة 2001 مثلا ساهمت بـ 66% من

مداخيل الدولة الضريبية، [1] فهذه الحصة تعكس عدم استقرار الإنتاج الزراعي وهشاشة الخدمات والصناعة الحديثة، كما تساهم الجباية البترولية في إنعاش الاقتصاد الوطني خاصة من خلال الاستثمارات المحققة في مجال المحروقات.

ب- المحروقات والقطاع الصناعي:

تكمن أهمية المحروقات في المساهمة في خلق وحدات صناعية والتموين بالتجهيزات اللازمة في إطار الوظيفة المالية لقطاع المحروقات، وفي التحويلات البتروكيماوية، كما تستعمل المحروقات كمادة أولية وسيطية في الكيمياء العضوية كتكرير البترول الذي يمكن من الحصول على قائمة طويلة من المنتجات النهائية -كالبنزين، البوتان، الزيوت)، حيث استطاعت الجزائر تحقيق الكثير من النمو.

المبحث الثالث: أثر الاتفاقيات الدولية للبيئية على الصادرات النفطية العربية

اعترضت الدول النامية خاصة العربية منها على هذه الاتفاقيات وهذا ما لاحظناه في مشاركتها في اجتماعات مؤتمرات الأطراف، كما حصل في برنامج أعمال القرن الحادي والعشرين للحفاظ على البيئة والتوصل إلى اتفاق يتعلق بالجو والتغيرات المناخية، نظرا للتحيز ضد البترول كأحد مصادر الطاقة المستخرجة من باطن الأرض والمتسببة في تلوث الجو عن طريق غاز ثاني أكسيد الكربون، بحيث كان ولا يزال يوجد تضارب علمي حول السبب الحقيقي للتغيرات المناخية وخاصة حول سبب حرق الوقود الأحفوري في ذلك.

كما حذروا من استخدام قضايا البيئة في التمييز ضد البترول كمصدر هام للطاقة عبر العالم وما يمكن أن يؤدي إليه ذلك من تقييد للتجارة الدولية كما أعلنوا رفضهم للإجراءات التي تتخذ من جانب واحد لمعالجة التحديات البيئية خارج البلد المستورد وطالبوا بأن تستند التدابير التي تعالج المشاكل البيئية عبر الحدود على مستوى العالم،

[1] – عبد اللطيف بن اشنهو "الجزائر اليوم بلد ناجح"، بدون طبعة، ص 40.

وبالمشاركة بين جميع دول العالم لحل المشكلة، لأن تغير المناخ إذا ما حدث بمنطقة ما فهذا لا يعني عدم حصوله بالدول الأخرى.

وتزعمت المملكة العربية السعودية خلال المفاوضات الطويلة والصعبة مع المجتمع الدولي خاصة الوكالة الدولية للطاقة والهيئة الحكومية التابعة للأمم المتحدة بشأن تغير المناخ، وهذا نيابة عن الدول المصدرة للنفط، وكان النقاش حول تغير المناخ منذ 1991 وحتى دخول بروتوكول كيوتو حيز التنفيذ الفعلي في 2005.

وبالرغم من ذلك فقد أكدت المملكة العربية السعودية ونيابة عن الدول المصدرة للنفط بما فيها الدول العربية بأنها لن تعمل على كسر الإجماع الدولي المطلوب لتبني الاتفاقية والبروتوكول في حالة الاتفاق على بنود من شأنها تقليل الآثار السلبية المتوقعة على مناخ الكرة الأرضية إلا فيما يتعدى ذلك ويضر بدون وجه حق باقتصاديات الدول البترولية التي تعتمد بشكل جوهري على عائدات صادراتها من البترول.

ولقد ترجمت هذه المباحثات في بروتوكول مراكش سنة 2005، حيث أدرجت السعودية بعض الالتزامات على الدول المتقدمة للتقليل من الآثار السلبية على الدول المعتمدة أساسا على الصادرات النفطية ويمكن ذكر بعض التفاصيل في ما يلي:

- إزالة الإعانات المقدمة لصناعة الفحم.
- تعديل الضرائب المفروضة على استهلاك البترول لتعكس المحتوى الكربوني له.
- مساندة الدول البترولية لتحقيق التنويع الاقتصادي من خلال نقل التكنولوجيا والتوسع في الاستثمارات.
- ومن هنا فقد دعت المملكة العربية السعودية كافة الدول البترولية خاصة العربية منها وأجمعت على الانضمام إلى البروتوكول فور تصديق روسيا عليه ودخوله حيز التنفيذ في 2005.

أما على صعيد الآثار السلبية المتوقعة على الدول العربية المصدرة للنفط فإن العديد من الدراسات والنماذج التي أجريت لتحديد هذه الآثار فقد خلصت إلى أن هناك تأثيرات

سلبية على العوائد البترولية لتلك الدول تنجم عن تطبيق بروتوكول كيوتو في فترته الأولى وإن اختلفت نسب تلك التأثيرات نتيجة اختلاف تلك الافتراضات الخاصة بالنماذج الاقتصادية المستخدمة.

وربما تنتج تلك الآثار السلبية من أن السياسات التي تتبعها الدول الصناعية في مجال تنفيذ التزاماتها في إطار بروتوكول كيوتو مستمرة في التحيز ضد المنتجات البترولية، فقد تلجأ بعض تلك الدول إلى رفع مستويات الضرائب –المرتفعة أصلا- على استهلاك المنتجات البترولية المستوردة كما تستمر في تقديم الإعانات للفحم والطاقة النووية بمليارات الدولارات سنويا.

وقد وافقت الدول العربية المصدرة للنفط على آلية التنمية النظيفة باعتبارها أكثر آليات المرونة التي أقرها بروتوكول والتي يمكن أن تكون الدول النامية بصفة عامة ودول المصدرة للنفط بصفة خاصة طرفا فعالا تتأثر وتؤثر فيها بشرط أن تكون هذه الآلية وغيرها من آليات البروتوكول مجرد إجراءات تكميلية لدول المرفق الأول من الاتفاقية وهي نفس دول المرفق (باء) من البروتوكول عند تنفيذ التزاماتها القانونية لتخفيض الانبعاث مع وضع الضوابط اللازمة بحيث يكون الحد من الانبعاث محليا في المقام الأول.

المطلب الأول: أثر ضريبة الكربون في الاتحاد الأوربي على النفط العربي

لقد اقترحت الجماعة الأوربية [1] سنة 1992 بفرض ضريبة لصالح البيئة على مصادر الطاقة المختلفة خاصة تلك التي تتسبب في انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، ويتم تحديد سعرها على أساس المحتوى الحراري والكربوني من كل مصدر طاقة، وتهدف الجماعة من خلال هذه الضريبة حماية البيئة واستغلال المصادر النظيفة من الطاقة وغير المضرة بالبيئة، وهذا برفع سعر مصادر الطاقة خاصة الأحفورية، نظرا لدمج تكلفة تلويث البيئة ضمن تكاليف الإنتاج، وما قد يترتب عليه من تغير نحو استهلاك

[1] فرج عبد السلام ميلاد، مرجع سابق، ص58.

مصادر الطاقة نحو المصادر الرخيصة والنظيفة، هذا فضلا عن تغيير استخدام الطاقة من خلال:

- التأثير على أسعار الطاقة لغير صالح الطاقة من المصادر الأحفورية.
- رفع أسعار منتجات الصناعات الكثيفة استخدام للطاقة.
- تحسين كفاءة استخدام الطاقة.
- تشجيع البحث في استخدام التقنيات الصديقة للبيئة، وتطوير مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة.

1- العيوب والانتقادات الموجهة لضريبة الكربون في الاتحاد الأوربي:

- تحيز هذه الضريبة لصالح الفحم[1]، لأنه في سنة 2000 قدرت الضريبة بـ 11.5 دولار للبرميل بالنسبة للفحم، و 10 دولار للبرميل بالنسبة للنفط، ولكن نعلم أن الفحم أكثر إطلاقا للكربون حيث نجد أن حرق 1 طن مكافئ من الفحم يطلق حوالي 1,09 طن من الكربون، بينما يطلق البترول ما قيمته 0,84 طن من الكربون، وأخيرا يأتي الغاز ليطلق 0,64 طن من الكربون. ولكن هذا التحيز له أسباب غير بيئية وهي تركز الفحم في الدول الصناعية المتقدمة، وبقاء الفحم هو الخيار الأول لها كمصدر للطاقة.
- تهدف الضريبة على الكربون لتخفيض الانبعاثات من غاز ثاني أكسيد الكربون وما يرفع من أسعار النفط وهذا لا يعني التأثير على الطلب العالمي على النفط الذي نلاحظ ارتفاعه رغم أن أسعاره في ارتفاع متزايد إلا أنه مازال المصدر الرخيص للطاقة، وفي نفس الوقت نجحت الدول الصناعية في تحقيق هدفها وهو تزايد الطلب العالمي على الفحم.

[1] فاطمة أحمد حسين، الاتفاقيات الدولية لحماية البيئة وأثرها على صادرات الأوبك، مرجع سابق، ص 102.

- صعوبة معالجة مشكلة الاحترار العالمي [1] على مستوى دولة واحدة حيث يجب وجود تعاون دولي لمواجهته وخاصة أن بعض الدول لم تصل لليقين حول سبب التغير المناخي وعدم فاعلية ضريبة الكربون لوحدها في حل المشكلة.
- تأثير الضريبة على النمو الاقتصادي نظرا لأنه يرفع من التكاليف ومنه ارتفاع أسعار السلع والخدمات، ومنه الطلب على السلع وماله من تأثير على الاستثمار والدخل القومي ومنه انكماش الاقتصاد، وهذا ما أثبتته كثير من الدراسات قدرت أن فرض ضريبة الكربون بمعدل 120 دولار للطن بالنسبة للسنة من شأنه أن يخفض من دخل أمريكا بمعدل 1,4% سنة 2000.
- آثار سلبية لضريبة الكربون على امدادات العالم من النفط.
- تضعف ضريبة الكربون من تنافسية الصناعات كثيفة الاستخدام للطاقة نظرا لارتفاع تكاليف الانتاج وما يلزم من التزام جميع الدول بها أو بالإجراءات المماثلة للحد من انبعاثات الغازات الدفيئة لتوفير تنافسية عادلة بين مختلف دول العالم.
- صعوبة تحديد سعر الضريبة خاصة مع الانتقاد المقدم لقاعدة فرضها وهي بفرض الضريبة على كل طن من ثاني اكسيد الكربون يجب أن تتساوى مع الضرر البيئي من انبعاث تلك الكمية من الطاقة.
- عدم تركيز الاتفاقية على تاريخ بدأ هذه الانبعاثات وعدم تحمل الأطراف الذي تسببت سابقا في هذا التغير المناخي وهي الدول الصناعية خاصة مع تزايد استهلاكها للنفط نظرا لانخفاض أسعاره سابقا.

2- موقف الدول العربية المصدرة للنفط من ضريبة الكربون:

ضلت الدول العربية ترفض ضريبة الكربون [2] نظرا لأن هذه الضريبة تعد متحيزة ضدها لأنها تهدد استقرار السوق الدولي للبترول، وما له من أثر على الدول العربية

[1] فرج عبد السلام ميلاد، مرجع سابق، ص64.
[2] فاطمة أحمد حسين، مرجع سابق، ص120.

البترولية المرتبطة بالأسواق العالمية، ولقد دعمت الدول العربية موقفها تجاه الضريبة بالمبررات التالية:

- وجود غازات أخرى بالإضافة لغاز ثاني أكسيد الكربون مسببة للاحترار العالمي وغير معرضة لضرائب ولا انتقادات عالمية.
- وجود مصادر اخرى تساهم في تغير المناخ مع الوقود الأحفوري كقطع الغابات.
- طريقة تحديد سعر الضريبة بالنسبة للمحتوى الكربوني والحراري غير متوافق مع الأهداف البيئية بل له علاقة بالصراع بين الدول المتقدمة الصناعية والنامية واستمرارية التبعية.
- التأثير السلبي لهذه الضريبة على الاقتصاد العربي والعالمي نظرا للمساس بعملية التنمية.

بالإضافة للمبررات السابقة التي قدمتها الدول العربية والنامية أجمع، قدمت جملة من المبررات العلمية والأخلاقية لرفض هذه الاتفاقية ومن بينها:

- عدم وجود عدالة في المجتمع الدولي اتجاه المشاكل البيئية التي يتعرض لها العالم.
- رغم عدم وجود يقين علمي على قضية التغير المناخي إلا أنه يجب أن لا تكون الضريبة على حساب الدول النامية وحدها.
- فرض الضريبة سوف يؤدي لزيادة استخدام الفحم والذي يعتبر اكثر إطلاقا للكربون من غيره من مصادر الوقود الاحفوري.

ولهذه الأسباب وغيرها ضلت الدول النامية وخاصة العربية منها المصدرة للنفط ترفض الفكرة، وبدأت تدخل مع الدول الصناعية والمنظمات الدولية المعنية في مفاوضات باءت كلها بالفشل، مما جعل مجلس التعاون الخليجي في 1993 يقدم بعض المقترحات والتي من شأنها أن تجد حلا لهذا المشكل، تمثلت في: [1]

[1] فاطمة أحمد حسين، مرجع سابق، ص122.

- فرض ضرائب على الواردات السلعية من الدول التي تفرض ضرائب على وارداتها من النفط.
- خفض إنتاج النفط للمحافظة على إيراداتها السابقة قبل فرض الضريبة.
- عدم التوسع في برامج الطاقة الإنتاجية.
- زيادة أسعار النفط لمواجهة انخفاض عائدات الدول النفطية.
- استغلال الموارد الطبيعية والطاقوية يؤثر سلبا على البيئة عموما.
- تعتبر الطاقة مصدرا ايجابيا للتنمية والنمو الاقتصادي ولها آثار سلبية على البيئة.
- عدم وجود إجماع ويقين علمي بأن الوقود الأحفوري هو المصدر الأساسي والوحيد لتغير المناخ.
- معالجة قضية تغير المناخ لها بعد دولي أكثر منه إقليمي أو محلي.
- يعتبر كل من الفحم والطاقة النووية مصادر بديلة للنفط ولكنها تعتبر أكثر تلويثا للبيئة وخطورة من البترول.
- تحمل الدول المتقدمة الصناعية تكاليف حماية البيئة قبل غيرها لتحقيق العدالة.

المطلب الثاني: أثر تطبيق كيوتو على الصادرات النفطية العربية

وحتى يمكن استكشاف تأثير كيوتو في صادرات وعوائد أوبك ومنه على الدول العربية، فسوف نقوم بتحليل عدد من السيناريوهات التي وضعتها أوبك، وذلك باستخدام الضرائب كوسيلة لتحقيق مستويات مختلفة من أهداف كيوتو.

تم بناء السيناريو الاسترشادي على أساس الافتراضات التالية:

1 -أسعار النفط الخام: 17 دولار لبرميل من سلة أوبك، في عام 2000 مع افتراض أن السعر سوف يتدرج ارتفاعا (بدولارات ثابتة القيمة) بمعدل 1.5 في المئة سنويا في المتوسط خلال المدى المتوسط والطويل. وبذلك يرتفع السعر (بدولارات 1998) إلى 19.4 دولارا عام 2010 وإلى 22.5 دولارا عام 2020.

2 -نمو الناتج المحلي الإجمالي: يفترض السيناريو أن الناتج المحلي الإجمالي في العالم سوف ينمو بمعدل 3.4 في المئة سنويا في المتوسط خلال الفترة 2000-2010 وبمعدل 3.1 في المئة سنويا[1] في المتوسط خلال الفترة 2010-2020.

3 -ضرائب الطاقة: لا تغيير في نظم ضرائب الطاقة التي تستهدف خفض مبتعثات (CO2).

4 -تحسن الكفاءة: يطلق على التحسن في كفاءة الطاقة الذي يحدث مستقلا عن مؤثرات السعر (Autonomous Energy Efficiency Improvement ((AEEI). ويلعب هذا التحسن في الكفاءة دورا محوريا في تحديد كثافة الطاقة ومن ثم في نمو الطلب على الطاقة. ومع أن هذا التحسن في كفاءة الطاقة يخضع لقدر كبير من اللايقين، إلا أن العادة جرت على افتراض معدل لنموه يراوح بين الصفر و1.5 في المئة سنويا في المتوسط. وقد تبنى سيناريو أوبك، الاسترشادي لهذا التحسن المستقل معدل نمو 1 في المئة سنويا في المتوسط في مجموع الدول الصناعية الغربية (OECD) ومعدلا أكبر قليلا في باقي العالم.

5 -كثافة الطاقة والنفط: وفقا لتقديرات أوبك، يتوقع أن تنخفض كثافة استخدام النفط خلال فترة السيناريو الاسترشادي بمعدلات أسرع من معدلات انخفاض معدلات الطاقة عموما، وذلك لتوقع الإقبال المتزايد على الغاز الطبيعي وعلى استخدام الكهرباء مع تزايد الاعتماد في توليدها على مصادر بديلة للنفط. وتتوقع أوبك، أن تنخفض كثافة النفط لكل 1000 دولار من الناتج المحلي الحقيقي (بأسعار 1990)، من نحو 0.11 طن نفط مكافئ عام 1997 إلى نحو 0.9 طن عام 2010 ونحو 0.7 [2] عام 2020.

الجدول رقم ( ) تأثير بروتوكول كيوتو على إنتاج وعوائد أوبك النفطية (2010 عام مرجعي)

العنصر	سيناريو استرشادي	Kyoto Alone	Kyoto OECD	Kyoto Annex I	Kyoto CDM
عوائد أوبك (متوسط سنوي	144.2	120.9	121.1	130.0	232.5

[1] د/ حسين عبد الله، مستقبل النفط العربي، مرجع سابق، ص451.
[2] د/ حسين عبد الله، مستقبل النفط العربي، مرجع سابق، ص452.

بسعر خصم 5%) مليار دولار ثابت القيمة عند عام 1998					
خسائر أوبك السنوية (مليار دولار 1998)	-23.3	-23.1	-14.2	-11.7	
الاستهلاك العالمي من النفط (مليون ب/ي)					
الدول الصناعية الغربية OECD	48.5	42.0	41.6	46.2	47.9
الاتحاد السوفيتي وشرق أوربا	6.6	6.3	6.3	5.2	5.5
إجمالي استهلاك مجموعة الملحق Annex I	55.2	48.3	47.9	51.4	53.4
استهلاك النفط في باقي العالم	32.7	32.3	32.5	32.6	31.0
إجمالي الاستهلاك العالمي من النفط	87.9	80.6	80.4	84.0	84.4
الإنتاج العالمي من النفط (مليون ب/ي)					
إنتاج أوبك	39.6	32.7	32.4	35.9	36.3
إنتاج من خارج أوبك	48.3	48.0	47.9	48.1	48.1
نصيب أوبك من الإنتاج العالمي من النفط في المئة	45.1	40.5	40.4	42.7	43.0

6 - **المصدر**: Shokri Ghanem, Rezki Lounnas and Garry Brennand, « The Impact of Emissions Trading on OPEC, » OPEC Reviw, vol.23, no.2 (June 1999).

1- السيناريو الأول: (Kyoto Alone)

ويفترض أن كلا من المناطق الثلاث المكونة للمجموعة الصناعية الغربية (OECD) سوف يفرض من ضرائب الكربون ما يكفل تحقيق التزامه بحلول 2010 وفقا لبروتوكول كيوتو، وقد تحددت تلك الأهداف كما يلي (منسوبة إلى مستوى مبتعثات كل منطقة عام 1990): شمال أمريكا – 6.5% وغرب أوربا – 8% والباسفيك (اليابان واستراليا) – 3.2%.

كذلك يفترض السيناريو الأول أن تلك الضرائب سوف تكون ضرائب محايدة من حيث تأثيرها في مستوى الدخول والتضخم. ويفترض أن أسعار النفط ستظل من دون تغير عند مستواها المفترض في سيناريو أوبك الاسترشادي.

بمعنى أن أي انخفاض في الطلب على النفط نتيجة فرض الضرائب سوف تمتصه أوبك، بتخفيض إنتاجها وصادراتها مع الحفاظ على السعر دون أي زيادة.

ومن شأن فرض الضرائب وفقا للسيناريو الأول بمعدلات تبلغ لكل طن (CO2) نحو 68 دولار في شمال أمريكا ونحو 128 دولار في غرب أوربا ونحو 94 دولار في الباسفيك، أن ينخفض الطلب على النفط في منطقة (OECD) بنحو 6.5 ملايين برميل يوميا سنويا في المتوسط حتى عام 2010.

بحيث يبلغ استهلاك النفط نحو 42 مليون ب/ي بدلا من 48.5 مليون ب/ي في الدول الصناعة الغربية، وكذلك ينخفض استهلاك النفط في الاتحاد السوفيتي وشرق أوربا إلى 6.3 مليون ب/ي بدلا من 6.6 مليون ب/ي.

وينعكس هذا الانخفاض في الطلب على أوبك ومنه على الدول العربية في صورة انخفاض في إنتاج الدول أعضاء المنظمة بنحو 7 مليون برميل يوميا في عام 2010، ومنه ينخفض إنتاج النفط في الدول العربية حوالي 5.6 مليون ب/ي، حيث يبلغ بالنسبة للأوبك 32.7 مليون ب/ي بدلا من 39.6 مليون ب/ي في السيناريو الاسترشادي.

أما بالنسبة للدول العربية تبلغ 26.16 مليون ب/ي بدلا من 31.68 مليون ب/ي حسب السيناريو الاسترشادي، أي بخسارة تقدر بنحو 5.6 مليون ب/ي. ومن مقتضى هذا الانخفاض في الإنتاج أن تنخفض عائدات تصدير النفط بنحو 23 مليار دولار كمتوسط سنوي خلال الفترة المذكورة بالنسبة لأوبك وبنحو 18.4 مليار دولار [1] بالنسبة للدول العربية.

فتصبح عوائد الأوبك تقدر بـ 120.9 مليار دولار سنويا في المتوسط بدلا من 144.2 مليار دولار، أما بالنسبة للدول العربية فتقدر عوائدها بـ 96.72 مليار دولار سنويا في المتوسط بدلا من 115.36 مليار دولار، وإجمالي استهلاك العالم من النفط ينخفض إلى

[1] د/ حسين عبد الله، مستقبل النفط العربي، مرجع سابق، ص455.

80.4 مليون ب/ي بدلا من 87.9 مليون ب/ي. وخلال هذا السيناريو يكون نصيب الدول العربية من الإنتاج العالمي من النفط يقدر بـ 32.4 %بدلا من 36% في السيناريو الاسترشادي.

أما بالنسبة للجزائر فإن عوائدها في هذا السيناريو تقدر بـ 19.34 مليار دولار سنويا في المتوسط بدلا من 23.07 مليار دولار حسب السيناريو الاسترشادي، أي بخسارة تقدر بـ 3.73 مليار دولار سنويا في المتوسط، ويعود ذلك لانخفاض الطلب على البترول كما أوضحنا سابقا.

وينخفض إنتاج الجزائر في هذا السيناريو بـ 345 ألف ب/ي، حيث قدر الإنتاج بـ 1.5744 مليون ب/ي بدلا من 1.9008 مليون ب/ي حسب السيناريو الاسترشادي.

2- السيناريو الثاني: (Kyoto OECD)

إمكانية التبادل التجاري في صكوك الكربون ولكن فقط بين دول المجموعة الصناعية الغربية (OECD)، فإنه يحقق ما يحققه السيناريو الأول من خفض في المبتعثات وفقا لكيوتو. غير أن السماح بتبادل صكوك الكربون يؤدي إلى توحيد الضريبة عند 85 دولارا لطن (CO2) في جميع أقاليم المجموعة الصناعية الغربية. عند ذلك المستوى الضريبي الموحد يتجاوز خفض المبتعثات في شمال أمريكا هدف كيوتو لهذه المنطقة والذي كان يكفي لتحقيقه فرض ضريبة 68 دولار للطن. أما في غرب أوربا فإن فرض ضريبة بمعدل 85 دولار للطن من شأنه خفض المبتعثات بما يقل عن هدف كيوتو، والذي يتطلب لتحقيقه فرض ضريبة 128 دولار للطن. وفي إقليم الباسفيك من المجموعة الصناعية الغربية يتقارب مستوى الخفض في ظل السيناريو الأول والثاني، ويعتبر هذا التفاوت بين المناطق الثلاث صالحا كأساس لقيام تبادل تجاري بينهما في صكوك الكربون، إذا تعتبر شمال أمريكا في ظل السيناريو الثاني، منطقة بائعة غرب أوربا صكوكا تزيد على مائة طن في السنة. وهنا تصطدم تلك الفرضية بالواقع المستخلص من المواقف التفاوضية لتلك المناطق، إذ تعتبر شمال أمريكا المنطقة الأكثر

حرصا على شراء الصكوك وليس بيعها. وبالنسبة للدول العربية فإن أثر السيناريو الثاني يستوي مع أثر السيناريو الأول، وذلك بالرغم من ما ينتجه السيناريو الثاني من حجم كبير في تجارة صكوك الكربون بين دول المجموعة الصناعية العربية.

ففي هذا السيناريو يقدر متوسط خسائر الدول العربية بنحو 18.4 مليار دولار سنويا لأن النقص في حجم الطلب على النفط في إقليم تعوضه الزيادة في الطلب عليه في إقليم آخر، حيث تقدر عوائد الدول العربية بـ 96.88 مليار دولار سنويا في المتوسط بدلا من 115.36 مليار دولار في السيناريو الاسترشادي.

حيث يبلغ إنتاج الدول العربية من النفط 25.92 مليون ب/ي بدلا من 31.68 مليون ب/ي، أي بخسارة تقدر بـ 5.76 مليون ب/ي، ويعود هذا لانخفاض استهلاك النفط في الدول الصناعية الغربية إلى 41.6 مليون ب/ي بدلا من 48.5 مليون ب/ي، وكذلك انخفاض استهلاك النفط في باقي العالم إلى 32.5 مليون ب/ي بدلا من 32.8 مليون ب/ي، مما أدى إلى انخفاض الاستهلاك العالمي من النفط من 87.9 مليون ب/ي إلى 80.4 مليون ب/ي.

ويقدر نصيب الدول العربية من الإنتاج العالمي للنفط وفقا لهذا السيناريو بـ 32.32% بدلا من 36% [1] حسب السيناريو الاسترشادي.

أما بالنسبة للجزائر فتقدر عوائدها في هذا السيناريو بـ 19.37 مليار دولار سنويا في المتوسط بدلا من 23.07 مليار دولار، حيث تقدر الخسارة في هذا السيناريو بـ 3.7 مليار دولار سنويا.

حيث ينخفض إنتاج البترول في هذا السيناريو بـ 345 ألف ب/ي، أي يقدر إنتاج الجزائر بـ 1.555 مليون ب/ي بدلا من 1.9008 مليون ب/ي.

[1] د/ حسين عبد الله، مستقبل النفط العربي، مرجع سابق، ص456.

3- السيناريو الثالث: (Annex I Trade)

الذي يفترض اتساع نطاق التجارة في صكوك الكربون لكي تشمل جميع الدول المصنفة تحت الملحق الأول لبروتوكول كيوتو، بما فيها منطقة الاتحاد السوفياتي (سابقا) وشرق أوربا (FSU/EE)، وهي منطقة يخضع أغلبها لالتزامات كيوتو وتحقق في عام 2010 فائضا في مبتعثاتها الكربونية قابلا للبيع، وفي ظل السيناريو الثالث تتراجع كلفة التزام أهداف كيوتو إلى أقل من 40 دولار لكل طن (CO2)، وتبلغ مشتريات شمال أمريكا أقل من 50% من التزاماتها طبقا لكيوتو، بينما تتجاوز غرب أوربا 70% من جملة التزاماتها وهي نتيجة تأتي مناقضة لمصلحة الاتحاد الاوربي الذي يطلب أثناء المفاوضات الجارية في إطار مؤتمر الأعضاء (COP) بوضع حد أقصى (Cap) لما يمكن تغطيته من الالتزامات عن طريق التبادل التجاري في صكوك الكربون.

أما وضع أوبك والدول العربية في ظل السيناريو الثالث فيختلف اختلافا جذريا عنه في ظل السيناريو الأول والثاني.

إذ تنخفض خسائرها إلى 14 مليار دولار سنويا في المتوسط بدلا من 23 مليار دولار، أما بالنسبة للدول العربية فتنخفض خسائرها كذلك إلى 11,2 مليار دولار سنويا في المتوسط بدلا من 18,4 مليار دولار.

حيث تقدر عوائد أوبك في هذا السيناريو بـ 130 مليار دولار سنويا في المتوسط بدلا من 144.2 مليار دولار في السيناريو الاسترشادي، وتقدر عوائد الدول العربية بـ 104 مليار دولار سنويا في المتوسط بدلا من 115.36 مليار دولار في السيناريو الاسترشادي، أي بانخفاض يقدر بـ 11.2 مليار دولار[1].

ففي ظل السيناريو الثالث ينخفض الطلب على النفط في منطقة (OECD) بنحو 2,3 مليون ب/ي سنويا، حيث يكون استهلاك النفط في الدول الصناعة الغربية يقدر بـ 46.2

[1] د/ حسين عبد الله، أزمة الطاقة العالمية وانعكاساتها على الوطن العربي، مركز الدراسات الوحدة العربية، بيروت، 2008، ص247.

مليون ب/ي بدلا من 48.5 مليون ب/ي، وكذلك مع انخفاض ضئيل بمعدل 1,5 مليون ب/ي سنويا في منطقة الاتحاد السوفياتي وشرق أوربا، حيث يقدر استهلاكها بـ 5.2 مليون ب/ي بدلا من 6.6 مليون ب/ي. وفي هذا السيناريو.

يكون الاستهلاك العالمي من النفط 84 مليون ب/ي بدلا من 87.9 مليون ب/ي. ويقدر إنتاج الدول العربية من النفط في هذا السيناريو بـ 28.72 مليون ب/ي بدلا من 31.68 مليون ب/ي، أي بخسارة تقدر بـ 2.96 مليون ب/ي.

ويكون نصيب الدول العربية من الإنتاج العالمي للنفط بـ 34.24% بدلا من 36% في السيناريو الاسترشادي. وبذلك تخف الآثار السلبية المنعكسة على صادرات وعوائد الدول العربية.

أما بالنسبة للجزائر تقدر عوائدها في هذا السيناريو بـ 20.8 مليار دولار سنويا في المتوسط بدلا من 23.07 مليار دولار، حيث يكون مقدار الانخفاض في هذا السيناريو بـ 2.24 مليار دولار سنويا في المتوسط.

وينخفض إنتاج النفط في هذا السيناريو بمقدار 177.6 ألف ب/ي، حيث يقدر الإنتاج بـ 1.7232 مليون ب/ي بدلا من 1.9008 مليون ب/ي.

ويتبين من تحليل السيناريو الثالث أن التوسع في استخدام الآليات المرنة التي تضمنها بروتوكول كيوتو يعتبر ذا تأثير إيجابي قوي ليس فقط على الدول المستهلكة للنفط بل أيضا على صادرات وعائدات الدول المصدرة للنفط.

4- السيناريو الرابع: (Global Trade)

فيفترض إطلاق التجارة في صكوك الكربون على المستوى العالمي تحقيقا لأهداف كيوتو التي تلتزم بها دول الملحق الأول.

ومع أن إطلاق التجارة العالمية في الصكوك لم يرخص له صراحة في البروتوكول، إلا أن آلية الإنماء النقي (CDM) تعتبر الوسيلة المتاحة لمساهمة الدول النامية في جانب من تلك التجارة.

في ظل هذا السيناريو تنخفض كلفة الكربون إلى نحو 15 دولار للطن (CO2)، وينتج عنه تراجع خسائر الأوبك بنحو 12 مليار دولار سنويا في المتوسط، أما في الدول العربية فتقدر بـ 9.6 مليار دولار سنويا في المتوسط، وهو ما يقرب من نصف خسائرها في ظل السيناريو الأول والثاني، كما تعتبر اخف الخسائر الممكنة.

حيث تقدر عوائد الأوبك في هذا السيناريو بـ 132 مليار دولار سنويا في المتوسط بدلا من 144.2 مليار دولار سنويا في المتوسط أي بخسارة تقدر بـ 12 مليار دولار سنويا في المتوسط، أما بالنسبة للدول العربية فتقدر عوائدها في ظل هذا السيناريو بـ 106 مليار دولار سنويا في المتوسط بدلا من 115.36 مليار دولار سنويا في المتوسط أي بخسارة تقدر بـ 9.6 مليار دولار سنويا في المتوسط.

وفي هذا السيناريو يتراجع الطلب على النفط بمقدر 1.8 مليون ب/ي بالنسبة للدول الصناعية الغربية، حيث يقدر بـ 47.9 مليون ب/ي بدلا من 48.5 مليون ب/ي في السيناريو الاسترشادي، وينخفض كذلك بنحو 1.7 مليون ب/ي نتيجة انخفاض الطلب على النفط في الدول النامية.

ويقدر إنتاج الدول العربية في هذا السيناريو بـ 29.04 مليون ب/ي بدلا من 31.68 مليون ب/ي. ومنه يمثل نصيب الدول العربية من الإنتاج العالمي للنفط وفقا لهذا السيناريو 34.4% بدلا من 36%.[1]

أما بالنسبة للجزائر تقدر العوائد بـ 21.2 مليار دولار سنويا في المتوسط بدلا من 23.07 مليار دولار أي بخسارة تقدر بـ 1.92 مليار دولار سنويا في المتوسط.

[1] د/ حسين عبد الله، أزمة الطاقة العالمية وانعكاساتها على الوطن العربي، مرجع سابق، ص 252.

وينخفض الإنتاج في هذا السيناريو بمقدار 158.4 ألف ب/ي، حيث يقدر الإنتاج بـ 1.7424 مليون ب/ي بدلا من 1.9008 ب/ي.

خلاصة:

ومنه يمكن أن نستخلص من تحليل سيناريوهات أوبك المختلفة أن تدابير مكافحة غازات الاحتباس الحراري (CHO3) ووضع أهداف لتحجيمها وفقا لبروتوكول كيوتو، سوف تؤدي في الأرجح إلى إلحاق خسائر جسيمة بعائدات الصادرات النفطية للدول العربية، ومع أن التوسع في تجارة صكوك الكربون يمكن أن يخفف من حدة تلك الخسائر كما شرحنا، إلا أن الخسائر تظل مرتفعة.

والخلاصة أن الحل الأمثل والقابل للتطبيق هو أن يتعاون غالبية الدول مصدري النفط سواء كانوا أعضاء في أوبك أو غير أعضاء للحفاظ على سعر مرتفع للنفط لتعويض الانكماش الذي يلحق بالكميات، وذلك إلى جانب إطلاق التجارة في صكوك الكربون، من دون قيود على المستوى العالمي، ما يستفيد منه كل من منتجي النفط ومستهلكيه.

النتائج والتوصيات:

النتائج:

ومن خلال ما تم عرضه في هذه الدراسة يمكن الإشارة إلى النتائج التالية:

- تعددت الدراسات الاقتصادية إلى أن تبلور مفهوم جديد شامل للتنمية وهو مفهوم التنمية المستدامة ليربط ربطا مباشرا بين التنمية الاقتصادية من جهة، واستخدام الموارد الطبيعية من جهة أخرى، والحفاظ في ذات الوقت على النسق البيئي، مع تحقيق كافة الاحتياجات الأساسية للإنسان – محور التنمية وهدفها – في كل جيل وتحقيق العدالة في توزيع الموارد الطبيعية داخل كل جيل وبين كل الأجيال المختلفة.
- ضرورة أخذ البعد البيئي في الاعتبار أثناء عملية التخطيط الاقتصادي وذلك لمواجهة المشاكل البيئية وتحقيق التنمية المستدامة وهذا يتطلب مراعاة ما يلي:
  - ضرورة إدماج البعد البيئي في كافة خطط التنمية الاقتصادية.
  - مراعاة أن تشريع القوانين البيئية ليس هو الأسلوب الأمثل للحد من التلوث لضمان الحفاظ على البيئة وتحقيق أهداف التنمية المستدامة، وإنما لابد أن تكون تلك التشريعات متكاملة مع استراتيجيات التنمية المستدامة بما فيها

من عناصر اقتصادية واجتماعية، حتى لا تمثل عائقا حقيقيا لصلب عملية التنمية.

- مراعاة الاستخدام المتوازن للموارد الطبيعية وخاصة الناضبة منها، بحيث يكون استخدام الموارد المتجددة بما لا يتجاوز قدرتها على التجدد، واستخدام الموارد الناضبة بكفاءة تكفل حق الأجيال القادمة فيها.

- خطورة ظاهرة تغير المناخ والتي تهدد العالم أجمع وليس الدول المصدرة للنفط أو الدول الصناعية البترولية فقط.
- مساهمة مصدر الوقود الأحفوري خاصة البترول بدرجة أساسية في التغير المناخي.
- وجود مسببات أخرى للتغير المناخي كقطع الغابات.
- إن العلم الذي يدعم موقف سياسي قوي ضد الانبعاثات البشرية من ثاني أكسيد الكربون يعتبر غير ملائم، وأن البيانات برغم أنها متناقضة إلا أنها لا تؤكد الآن بشكل عام التأثير المباشر لهذه الانبعاثات على درجة حرارة الأرض، وإن رد الفعل القوي وذو التكلفة السياسية العالية حول قضايا المناخ العالمي لا يوجد أساس علمي قوي يبرره حتى يتم اكتساب معارف علمية أكثر عن النظم المناخية.
- تحيز الدول الصناعية المتقدمة ضد الدول النامية بفرض قيود بيئية على البترول وتدعيم أكثر للفحم باعتباره المصدر المهم للطاقة لديهم.
- تأخر الدول في تنفيذ التزامات الاتفاقية الإطارية بشأن المناخ، خاصة الدول الصناعية نظرا لعدم التخفيض في نسبة انبعاثات الغازات الدفيئة.
- إن الاتفاقية برغم كافة بنودها، لم تضع أطرا قانونية جزائية ملزمة التطبيق على الدول التي لا تلتزم بنسب التخفيض في الانبعاثات المطلوبة منها بشكل دوري ومستمر.
- برغم ذلك فلا يمكن إنكار الجهد الدولي المبذول حتى الآن، فبالرغم من الاضطرابات السياسية والمشكلات الاقتصادية التي تعنيها معظم دول العالم خاصة في بدايات القرن الحادي والعشرين، إلا أن كافة مؤتمرات الأطراف تعقد

في مواعيدها السنوية، ولم تختلف في أي سنة من السنوات منذ توقيع بروتوكول كيوتو حتى الآن، كما تم دخول كيوتو حيز التنفيذ الفعلي منذ السادس عشر من شهر فبراير 2005، وذلك بعد مصادقة الاتحاد السوفيتي عليها، وبذلك بلغ مجموع الدول المصادقة على البروتوكول النسبة القانونية اللازمة لدخوله حيز التنفيذ –برغم عدم مصادقة الولايات المتحدة الأمريكية- وقد أصبح البروتوكول ساريا المفعول منذ ذلك التاريخ وملزما لكافة دول العالم وفقا لنسب التخفيض في الانبعاثات السابق الإشارة إليها.

- استفادة الدول المتقدمة أكثر من غيرها من مشاريع التنمية النظيفة، وإنشاء هذه الدول صورة أخرى من أشكال الاستثمار في الدول النامية خاصة الصناعية منها.
- أن انضمام الدول العربية إلى البروتوكول أمرا ضروريا يعطي الانطباع الحضاري عنها بمشاركتها للمجتمع الدولي جهوده في حماية البيئة من جهة، وتمكنهم من الدفاع عن مصالحهم بالضغط على الدول الصناعية بتفعيل التزاماتها المنصوص عليها في البروتوكول والرامية لتقليل الآثار السلبية على الدول البترولية، ومساعدتها في تحقيق التنويع الاقتصادي اللازم لمواجهة مرحلة محتملة يقل فيها اعتماد العالم على البترول سواء قربت تلك المرحلة أو بعدت.
- استفادة الدول العربية من ترشيد استهلاك الطاقة والمحافظة على البترول لصالح الأجيال القادمة.
- أن مستقبل الطلب على البترول بصفة عامة والطلب على بترول الدول العربية بصفة خاصة يحيطه الكثير من الغموض وهي السمة المميزة لسوق البترول بصفة عامة، إلا أننا حاليا بصدد المزيد من المتغيرات التي ربما تؤثر في سوق البترول في المستقبل وعلى رأسها تأتي التحديات البيئية الناتجة عن الوسائل التي تتبعها دول العالم لتنفيذ التزاماتها من بنود بروتوكول كيوتو والتي تشمل كل من المزيد من فرض أشكال الضرائب على استهلاك منتجات البترول، المزيد من الدعم الممنوح لبدائل البترول، المزيد من ضرائب الكربون، إلى غير ذلك من الوسائل التي تتبعها الدول في سبيل تخفيض نسب استهلاكها من البترول.

-

نتائج إختبار الفرضيات:

1 -الفرضية 1 التي مفادها تعتبر الدول الصناعية المتقدمة هي السبب الرئيسي لانبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري.

لقد تم اثبات صحتها حيث تصل نسبة مساهمة هذه الدول بـ 80% (الفصل الثاني).

2 -الفرضية 2 التي مفادها تحيز ضريبة الكربون الخاصة بالبيئة في الاتحاد الأوربي ضد البترول لقد تم إثبات صحتها حيث قدرت الضريبة بـ 11.5 دولار للبرميل بالنسبة للفحم و 10 دولار للبرميل بالنسبة للنفط بالرغم أن الفحم أكثر إطلاقا للكربون، حيث 1 طن مكافئ نفط من الفحم يطلق حوالي 1.05 طن من CO_2 بينما يطلق البترول من حرق 1 طن 0.84 طن من CO_2 (الفصل الثالث).

3 -الفرضية 3 التي مفادها تأثير تطبيق الاتفاقيات الدولية لحماية البيئة سلبا على حجم الصادرات النفطية العربية.

لقد تم إثبات صحتها من خلال جميع السيناريوهات المدروسة التي أظهرت حجم الخسائر الكبيرة للعوائد النفطية العربية.

التوصيات:

- ضرورة التعاون الدولي والإقليمي لمواجهة الآثار السلبية للظاهرة.
- التعاون العربي خاصة الدول البترولية وتشجيع الاستثمارات فيما بينها في إطار مشاريع التنمية النظيفة.
- يجب عدم تحيز الهيئة الدولية المعنية بتغير المناخ ضد الدول العربية النفطية.

- يجب فرض ضريبة الكربون على أساس تواجد الكربون في مصدر الطاقة.
- تشجيع المشاريع التي تقوم بامتصاص الغازات الدفيئة خاصة غرس الأشجار.
- حماية الغابات والمحميات الطبيعية لمكافحة التغير في المناخ.
- التوجه نحو المصادر البديلة للبترول والصديقة للبيئة بأهداف بيئية واقتصادية أكثر منها سياسية.
- فرض قيود بيئية على البترول يجب أن تكون بشكل تدريجي حتى تسمح للدول البترولية خاصة العربية منها من مواكبة التطور وتخفيض التكاليف باستخدام التكنولوجيا.
- الدعم المادي والفني من طرف الدول المتقدمة للدول النامية من أجل مواجهة التكاليف السلبية لتغير المناخ.
- ضرورة تحمل الدول المتقدمة لتغير المناخ لأنها هي المتسببة الأولى في هذا التغير.
- ضرورة استفادة الدول العربية من مشاريع التنمية النظيفة وتسهيل جذب الاستثمار إليها.

الجدول رقم (9)

الاستهلاك العالمي من الطاقة الأولية عام 2002 موزعا حسب المنطقة والمصدر

(الوحدة = مليون طن نفط مكافئ (Toe))

الدولة أو المنطقة		زيت	غاز	فحم	نووي	مائية ومتجددة	الجملة
الولايات المتحدة	كمية	938	577	537	198	144	2394
	نسبة مئوية	39	24	22	8	6	100
كندا	كمية	107	73	42	20	81	320
	نسبة مئوية	33	23	13	6	25	100
المكسيك	كمية	105	39	7	2	10	161

	نسبة مئوية	65	24	4	1	6	100
أوربا الغربية	كمية	699	376	210	225	134	1647
	نسبة مئوية	42	23	13	14	8	100
اليابان	كمية	266	67	103	73	27	538
	نسبة مئوية	50	13	19	14	5	100
أستراليا	كمية	51	29	66	00	12	159
ونيوزيلاندا	نسبة مئوية	32	18	42	00	8	100
الاتحاد السوفيتي	كمية	208	530	178	61	61	1036
(سابقا)	نسبة مئوية	20	51	17	6	6	100
أوربا الشرقية	كمية	71	64	105	22	15	274
	نسبة مئوية	26	23	38	8	5	100
الصين	كمية	259	32	682	5	76	1055
	نسبة مئوية	25	3	65	00	7	100
الهند	كمية	110	22	186	5	17	342
	نسبة مئوية	32	6	54	2	5	100
كوريا الجنوبية	كمية	110	22	44	27	00	205
	نسبة مئوية	54	11	22	13	00	100
دول آسيوية ناشئة	كمية	286	125	103	10	37	559
أخرى	نسبة مئوية	51	22	18	2	7	100
الشرق الأوسط	كمية	286	210	27	00	12	537
	نسبة مئوية	53	39	5	00	2	100
أفريقيا	كمية	134	64	90	2	20	310
	نسبة مئوية	43	21	29	1	6	100
أمريكا الجنوبية	كمية	261	93	20	5	139	518
والوسطى	نسبة مئوية	50	18	4	1	27	100
الجملة (مليون	كمية	3894	2326	2396	657	784	10055
طن نفط مكافئ)	نسبة مئوية	38.7	23.1	23.8	6.5	7.8	

حسبت من البيانات الواردة في: المصدر نفسه

الجدول رقم (13)

الاستهلاك العالمي من النفط خلال الفترة 1990-2025

(الوحدة = مليون برميل يوميا)

الدولة أو المنطقة	فعلي			توقعات			نمو سنوي (في المئة)
	1990	2002	نصيب (في المئة)	2015	2025	نصيب (في المئة)	2025-2002
أمريكا الشمالية	20.5	23.8	30.4	29.2	32.9	27.6	1.4

الولايات المتحدة	17.0	19.7	25.2	24.2	27.3	22.9	1.4
أوربا الغربية	12.5	13.8	17.6	14.3	14.9	12.5	0.3
اليابان وأستراليا نيوزيلاندا	6.1	6.3	8.1	6.7	6.8	5.7	0.4
إجمالي الدول الصناعية الغربية	39.1	43.9	56.1	50.1	54.6	45.8	1.0
الاقتصادات المتحولة FSU+EE	10.0	5.5	7.0	6.7	7.6	6.4	1.4
روسيا	5.4	2.6	3.3	3.1	3.4	2.9	1.3
الدول النامية	17.3	8.72	36.7	46.3	57.0	47.8	3.0
آسيا	7.7	15.1	19.3	26.3	33.6	28.2	3.5
الصين	2.3	5.2	6.6	10.7	14.2	11.9	45
الهند	1.2	2.2	2.8	3.7	4.9	4.1	3.5
كوريا الجنوبية	1.0	2.2	2.8	2.8	2.9	2.4	1.3
الشرق الأوسط	3.8	5.7	7.3	8.0	9.2	7.7	2.1
أفريقيا	1.2	2.7	3.5	4.3	4.9	4.1	2.7
أمريكا الجنوبية والوسطى	8.3	5.2	6.6	7.8	9.3	7.8	2.5
البرازيل	1.5	2.2	2.8	2.8	3.7	3.1	2.3
جملة العالم	66.5	78.2	100	103.2	119.2	100	1.9

حسبت من البيانات الواردة في: المصدر نفسه

الجدول رقم (29)
الاحتياطات العالمية من الفحم في أول كانون الثاني / يناير 2005
موزعة حسب المحتوى الحراري

(الوحدة = مليار طن متري)

الدولة	Anthracite and Bituminous	Sub-bituminous Lignite	الجملة	النصيب في المئة	العمر بالسنوات
الولايات المتحدة	111	135	246	27.1	246
روسيا	49	108	157	17.3	500
الصين	62	52	115	12.6	59

الهند	90	2	92	10.2	229
أستراليا	38	40	78	8.6	215
جنوب أفريقيا	49	00	49	5.4	201
المملكة المتحدة	16	18	34	3.8	424
كازاخستان	28	3	31	3.4	360
باقي العالم	36	72	108	11.7	
جملة العالم	**479**	**430**	**909**	**100**	**164**
الجملة مليار طن نفط مكافئ (Toe)	315	147	462		

المصدر : BP Statistical Review of World Energy.

الجدول رقم (33)

نمو الاستهلاك العالمي من الطاقة الكهرومائية والمتجددة، 1990 - 2025

(الوحدة = مليون طن نفط مكافئ (Toe))

الدولة أو المنطقة	فعلي		توقعات		نمو سنوي في المئة)
	1990	2002	2015	2020	2025-2002
أمريكا الشمالية	232	232	296	344	1.7
الولايات المتحدة	147	144	176	203	1.5

كندا والمكسيك	83	90	117	142	2.0
أوربا الغربية	110	134	156	181	1.3
اليابان وأستراليا ونيوزيلاندا	37	39	44	56	1.6
إجمالي الدول الصناعة الغربية	381	406	496	581	1.6
الاقتصادات المتحولة FSU+EE	68	76	83	88	0.7
روسيا	44	46	54	54	0.7
الدول النامية	196	303	454	525	2.4
الصين	32	76	139	164	3.4
البرازيل	54	73	83	98	1.2
باقي الدول النامية	111	153	233	264	2.4
جملة الطاقة الكهرومائية والمتجددة	645	784	1035	1195	1.9
نصيبها من الاستهلاك العالمي للطاقة في المئة	7.6	7.8	7.7	7.6	

المصدر نفسه

الجدول رقم (41)

الاستهلاك العالمي من الطاقة ومبتعثات ثاني أكسيد الكربون (CO2) خلال 1990-2025

الدولة أو المنطقة	الطاقة = مليون طن نفط مكافئ Toe				مليون طن متري CO2 مكافئ (*)			
	1990	2002	2015	2025	1990	2002	2015	2025
أمريكا الشمالية	2465	2875	3508	3960	5769	6701	8204	9379
الولايات المتحدة	2067	2394	2873	3234	4989	5751	6988	7981
كندا والمكسيك	398	481	635	726	781	951	1216	1398
أوربا الغربية	1463	1647	1764	1859	3413	3549	3761	3952
اليابان وأستراليا نيوزيلاندا	557	696	770	818	1284	1627	1780	1852
جملة الدول الصناعية الغربية	4485	5216	6041	6640	10465	11877	13745	15183
الاقتصادات المتحولة FSU+EE	1862	1309	1671	1898	4894	3124	3937	4386
الاتحاد السوفيتي سابقا	1488	1036	1317	1460	3799	2399	3040	3380
روسيا	955	672	818	926	2347	1522	1857	2063
شرق أوربا	374	274	354	408	1095	726	898	1006
الدول النامية	2160	3525	5809	7209	6101	9408	15602	19222
آسيا	1258	2160	3806	4805	3890	6205	10863	13540
الصين	660	1055	2103	2668	2262	3322	6506	8133
الهند	195	342	555	716	583	1025	1581	1994
الشرق الأوسط	320	537	791	950	845	1361	1975	2352
أفريقيا	227	310	471	816	655	854	1283	1524
أمريكا الجنوبية والوسطى	354	518	743	882	711	988	1480	1806
جملة العالم	8506	10053	13521	15747	21460	24409	33284	38790

(*) طن كربون = 3.667 طن ثاني أكسيد الكربون (CO2)

المصدر: المصدر نفسه

جدول رقم ( ): الاحتياطات العالمية من الفحم في أول كانون الثاني / يناير 2005
موزعة حسب المحتوى الحراري
(الوحدة = مليار طن متري)

الدولة	Anthracite and Bituminous	Sub-bituminous Lignite	الجملة	النصيب في المائة	العمر بالسنوات
الولايات المتحدة	111	135	246	27.1	246
روسيا	49	108	157	17.3	500
الصين	62	52	115	12.6	59
الهند	90	2	92	10.2	229
استراليا	38	40	78	8.6	215
جنوب افريقيا	49	00	49	5.4	201
المملكة المتحدة	16	18	34	3.8	424
كازاخستان	28	3	31	3.4	360
باقي العالم	36	72	108	11.7	
جملة العالم	479	430	909	100	164
الجملة مليار طن نفط مكافئ (Toe)	315	147	462		

المصدر: BP Statistical Review of World Energy.

جدول رقم (): احتياطي وإنتاج الغاز في الشرق الأوسط وشمال إفريقيا

الدولة	الاحتياطي تريليون متر مكعب	النسبة لاحتياطي العالم	الإنتاج 2000 نسبة إلى العالم
البحرين	0.09	0.1	0.4
إيران	23.00	14.6	2.65
العراق	3.11	1.98	2.00
الكويت	1.49	1.00	0.6
عمان	0.82	0.5	0.4
قطر	14.4	9.2	1.2
السعودية	6.36	4.1	2.2
سوريا	0.24	0.2	0.2
الإمارات	6.01	3.9	1.8
اليمن	0.48	0.3	-
خلافه	0.05	-	0.1
إجمالي الشرق الأوسط	56.06	36.00	9.3
الجزائر	4.52	2.9	3.2
الولايات المتحدة	5.19	3.3	21.7
شرق أوربا	3.14	2.00	8.3
آسيا باسيفيك	-	-	11.9
إجمالي العالم	155.78	100	100

المصدر: BP