الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة البليدة 02 – لونيسي علي-

كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير

قسم العلوم الاقتصادية

العنوان :

أثر الاستثمار في الطاقات المتجددة على الاقتصاد الوطني

أطروحة مقدمة لنيل درجة الدكتوراه (ل م د) في العلوم الاقتصادية

تخصص : اقتصاد كلي ومالية دولية

إعداد الطالب :

توات نصر الدين

إشراف الأستاذ الدكتور :

منصوري الزين

السنة الجامعية : 2017 / 2018

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة البليدة 02 – لونيسي علي-
كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير
قسم العلوم الاقتصادية

العنوان :

أثر الاستثمار في الطاقات المتجددة على الاقتصاد الوطني

أطروحة مقدمة لنيل درجة الدكتوراه (ل م د) في العلوم الاقتصادية
تخصص : اقتصاد كلي ومالية دولية

من إعداد الطالب :
توات نصر الدين

نوقشت وأجيزت علنا يوم: 2017/12/21 أمام اللجنة المشكلة من :

رزيق كمال	أستاذ التعليم العالي	جامعة البليدة 2	رئيساً
منصوري الزين	أستاذ التعليم العالي	جامعة البليدة 2	مشرفاً ومقرراً
محفوظ مراد	أستاذ محاضر (أ)	جامعة البليدة 2	عضواً مناقشاً
غردي محمد	أستاذ محاضر (أ)	جامعة البليدة 2	عضواً مناقشاً
بن عزوز محمد	أستاذ محاضر (أ)	المدرسة و.ع للإحصاء والاقتصاد التطبيقي	عضواً مناقشاً
أعمر بوزيد أمحمد	أستاذ محاضر (أ)	المركز الجامعي لتيبازة	عضواً مناقشاً

السنة الجامعية : 2017 / 2018

بسم الله الرحمن الرحيم

إهداء

أهدي هذا العمل المتواضع إلى أعز ما أملك في هذه الدنيا أبي
وأمي الأعزاء...
وكيف أنصفهما القول و أوفيهما الحق على صبرهما الجميل
أنت يا أبي أدبتني وعلمتني وغمرتني بفضلك وعطفك وحنانك وأوقدت
لي شمعة الأمل وأوصيتني أن أكون طالبا مخلصا للعلم آخذ منه وأحرص
عليه...
وأنت يا أمي يا من أكرمك الله وجعل الجنة تحت أقدامك غمرتني بفضلك
وعطفك ولم تبخلي علي بحنانك وسامحتني عند ما أخطأت وعفوت عندما
نسيت...
إنني ارفع إليكما كتابي هذا لعل فيه رد لبعض الجميل
وإلى زوجتي ورفيقة دربي على كل ما بذلته معي
من نصائح وتوجيهات قيمة ...
إلى كل أفراد العائلة من الصغير إلى الكبير دون استثناء
إلى جميع الأصدقاء كل باسمه...
إلى كل طلبة تخصص اقتصاد كلي ومالية دولية
إلى كافة الأهل والأقارب صغيرا وكبيرا وكل من أحبني وأحببته
وساعدني في إنجاز هذا العمل ولم يبخل علي بشيء ولو كانت ابتسامة...

نصر الدين

شكر وتقدير

في البداية أحمد الله العلي العظيم وأصلي وأسلم على المبعوث رحمة للعالمين سيدنا محمد (صلى الله عليه وسلم) خاتم النبيين والمرسلين، الحمد لله الذي أنعم علينا العلم و جعلنا من الذين يسيرون على دربه وعلى توفيقه في إنجاز هذا العمل الذي نأمل أن يكون شمعة من شموع العلم ، تضيء درب أي طالب علم و لو بجزء يسير، و من باب قوله صلى الله عليه وسلم "من لا يشكر الناس لا يشكر الله" وبكل الحب و الإجلال، بكل قدسية الكلمة و صفائها، بكل نبضة قلب تردد الأنفاس، نشكر كل من قدم لي عونا أو مساعدة.

و بعبارات ملؤها الامتنان و الشكر الكبيرين الذي يعجز اللسان عن وصفهما واعترافا بالفضل والجميل أتقدم بجزيل الشكر والعرفان إلى أستاذي الدكتور منصوري الزين الذي لم يبخل علي بتوجيهاته القيمة وانتقاداته الهادفة التي أخرجت هذه الأطروحة في صورتها النهائية.

كما أتقدم بخالص الشكر وعظيم الامتنان والعرفان إلى الأساتذة أعضاء لجنة المناقشة على قبولهم وتفضلهم بمناقشة هذا العمل وتصحيحه.

كما لا أنسى أن أشكر كل من قالوا لي نعم "فلو لاها ما امتلأت النفس بالثقة"، و إلى كل من قالوا لي لا "فلولاها ما صح عزم أو وضح سبيل"،
إلى كل أصحاب الحقوق علينا، شكرا...

توات نصر الدين

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى البحث عن أثر الاستثمار في الطاقة المتجددة على الاقتصاد الوطني من خلال المشاريع التي قامت الجزائر بانجازها قبل وبعد صدور البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية، حيث يعد الاستثمار في الطاقات المتجددة أحد أهم المواضيع المعاصرة في العالم في ظل التغيرات المناخية والأضرار البيئية التي سببتها الطاقات التقليدية، والبحث عن تأمين إمدادات الطلب العالمي على الطاقة باعتبار أن الموارد الحالية تعاني من شح النفاذ والعديد من الدراسات تتنبأ بزوالها الوشيك.

اعتمد في الدراسة على تحليل مجموعة من البحوث السابقة والتقارير والدوريات المتخصصة في المجال، باستخدام المنهج الوصفي التحليلي بصورة كبيرة من أجل الإحاطة بأهم الأدبيات المتعلقة بالموضوع فضلا عن إبراز علاقة الطاقات المتجددة بالبيئة والتنمية المستدامة، بالإضافة إلى تبيان واقع سوق الطاقات المتجددة على المستوى العالمي، في حين قام الباحث في الدراسة التطبيقية بتوضيح إمكانات الطاقات المتجددة في الجزائر، والإطار القانوني والاقتصادي المنظم لها وأهم المشاريع والآثار المترتبة عنها بالنسبة للاقتصاد الوطني.

وتوصل الباحث من خلال دراسته إلى أن الطاقة المتجددة من أهم المصادر الإستراتيجية للطاقة واستغلالها سيؤدي إلى نتائج ايجابية وفعالة ويحقق وفرات مالية واقتصادية، كما أن التوجه نحو الاستثمار في الطاقات المتجددة ستكون له انعكاسات ايجابية على الاقتصاد الوطني من خلال تلبية الطلب المحلي والخارجي من الطاقة الكهربائية، وتنويع مصادر الدخل للخزينة العمومية وتوفير مناصب شغل.

الكلمات المفتاحية: الطاقات المتجددة، الطاقات التقليدية، البيئة، التنمية المستدامة، الاستثمار، الآثار الاقتصادية، الاقتصاد الوطني.

فهرس المحتويات

فهرس المحتويات

الإهداء	1
الشكر والتقدير	2
الملخص	3
فهرس المحتويات	4
قائمة الجداول	7
قائمة الأشكال	09
قائمة الملاحق	11
قائمة الاختصارات والرموز	12
المقدمة العامة	15
الفصل الأول: التأصيل النظري لاقتصاديات الطاقات التقليدية والمتجددة	
تمهيد	26
المبحث الأول: عموميات حول الطاقة	27
المطلب الأول: مفهوم الطاقة وتطورها التاريخي	27
المطلب الثاني: الطاقة والموارد الاقتصادية	32
المطلب الثالث: أنواع وتحولات مصادر الطاقة	37
المبحث الثاني: خصائص مصادر الطاقة التقليدية واستخداماتها	43
المطلب الأول: ماهية مصادر الطاقة التقليدية	44
المطلب الثاني: مصادر وتقنيات استغلال الطاقة التقليدية	47
المطلب الثالث: خصائص واستخدامات مصادر الطاقة التقليدية	51
المبحث الثالث: خصائص مصادر الطاقة المتجددة واستخداماتها	55
المطلب الأول: ماهية مصادر الطاقة المتجددة	56
المطلب الثاني: مصادر وتقنيات استغلال الطاقة المتجددة	61
المطلب الثالث: خصائص واستخدامات مصادر الطاقة المتجددة	68
خلاصة	77
الفصل الثاني: الطاقات المتجددة خيارات للبيئة وللتنمية المستدامة	
تمهيد	79
المبحث الأول: أساسيات حول التنمية المستدامة	80

المطلب الأول: مفاهيم حول التنمية المستدامة	80
المطلب الثاني: أهداف ومتطلبات تحقيق التنمية المستدامة	85
المطلب الثالث: أبعاد ومؤشرات التنمية المستدامة	91
المبحث الثاني: الطاقة وتوازن البيئة في الاقتصاد	95
المطلب الأول: عموميات حول البيئة	95
المطلب الثاني: الاقتصاد والتلوث البيئي	103
المطلب الثالث: الطاقة والتلوث البيئي	109
المبحث الثالث: القضايا المشتركة للطاقات المتجددة والتنمية المستدامة	116
المطلب الأول: الطاقة والتنمية في ظل توجهات المجتمع الدولي	116
المطلب الثاني: أوجه التفاعل بين الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة	122
المطلب الثالث: متطلبات الطاقة المستدامة والأطراف الفاعلين فيها	127
خلاصة	132
الفصل الثالث: واقع اقتصاديات الطاقات التقليدية والمتجددة في العالم	
تمهيد	134
المبحث الأول: واقع ومستقبل سوق الطاقات التقليدية في العالم	135
المطلب الأول: الطاقة التقليدية في العالم: الاحتياطي، والاستهلاك، والإنتاج	135
المطلب الثاني: تطورات السوق العالمي في مجال الإمدادات النفطية	149
المطلب الثالث: مستقبل الطاقة الأحفورية في العالم	156
المبحث الثاني: واقع سوق الطاقات المتجددة في العالم	164
المطلب الأول: واقع الاستثمار العالمي في مجال الطاقات المتجددة	164
المطلب الثاني: قدرات مصادر الطاقة المتجددة في العالم	171
المطلب الثالث: مؤشرات الإنتاج والاستهلاك والعمالة في قطاع الطاقة المتجددة	181
المبحث الثالث: سياسات الطاقات المتجددة وتكاليف استغلالها في العالم	189
المطلب الأول: الفعالية الطاقوية وسياسات الطاقات المتجددة في العالم	190
المطلب الثاني: تكاليف الطاقة المتجددة وتمويل مشاريعها في الاقتصاد العالمي	199
المطلب الثالث: أنموذج حول مشاريع الطاقة المتجددة العالمية - مشروع ديزرتيك-	207
خلاصة	218
الفصل الرابع: واقع الاستثمار في الطاقات المتجددة بالجزائـــر	

تمهيد	220
المبحث الأول: الإمكانات الطبيعية والأهمية الإستراتيجية للموارد الطاقوية في الجزائر	221
المطلب الأول: الإمكانيات الطبيعية والقدرات التقنية للطاقات المتجددة	221
المطلب الثاني: الإمكانيات الطبيعية والقدرات التقنية للطاقات التقليدية	229
المطلب الثالث: أهمية الموارد الطاقوية المتاحة للاقتصاد الوطني	241
المطلب الرابع: دوافع التوجه نحو استغلال الطاقات المتجددة	250
المبحث الثاني: ترقية الاستثمار في قطاع الطاقات المتجددة	257
المطلب الأول: الهيئات والمؤسسات المعنية بتطوير الاستثمار في الطاقات المتجددة	258
المطلب الثاني: الإطار القانوني والاقتصادي للاستثمار في الطاقات المتجددة	269
المطلب الثالث: مزايا وضمانات الاستثمار في الطاقات المتجددة بالجزائر	278
المبحث الثالث: الانعكاسات الاقتصادية للطاقات المتجددة وآفاقها المستقبلية	289
المطلب الأول: الانعكاسات الاقتصادية لبرنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية	289
المطلب الثاني: الآثار الاقتصادية لمشاريع الطاقة المتجددة المنجزة قبل عام 2011	298
المطلب الثالث: الآثار الاقتصادية لمشاريع الطاقة المتجددة المنجزة (2011-2016)	304
المطلب الرابع: الآثار الاقتصادية لمشاريع الطاقة المتجددة المستقبلية في الجزائر	314
المطلب الخامس: معوقات وأفاق الاستثمار في الطاقة المتجددة بالجزائر	321
خلاصة	328
الخاتمة	337-330
قائمة المراجع	357-339
الملاحق	382-359
ملخص باللغة الانجليزية	384

قائمـة الجـداول

قائمة الجداول

الرقم	عنوان الجدول	رقم الصفحة
01	أنواع الفحم حسب القيمة الحرارية	48
02	تكامل أبعاد التنمية المستدامة في سبع قضايا تنموية هامة	92
03	الروابط البيئية الشاملة	107
04	أصحاب المصلحة في مجال الطاقة لأغراض التنمية المستدامة	128
05	احتياطات الغاز الطبيعي حسب المنطقة في عام 2012	137
06	احتياطات النفط الخام المؤكدة عالميا خلال 2010-2014	138
07	احتياطي الغاز الصخري القابل للاسترجاع تقنيا	139
08	استهلاك الفحم خلال الفترة 1973-2013	140
09	استهلاك النفط خلال الفترة 1973-2013	142
10	الإنتاج العالمي من النفط الخام خلال 2010-2014	146
11	إنتاج اليورانيوم في العالم خلال الفترة 2011-2013	148
12	موازنة العرض والطلب على النفط 2013-2016	152
13	النمو الاقتصادي ونمو الطلب على النفط في العالم خلال 2009-2015	153
14	مؤشرات الطاقة المتجددة في العالم بين عامي 2014- 2015	166
15	الاستثمار في الطاقات المتجددة حسب المنطقة خلال 2005-2015	169
16	الاستثمارات العالمية حسب أصناف الطاقة المتجددة خلال 2005-2015	171
17	الوظائف المباشرة وغير المباشرة في تقنيات الطاقة المتجددة عالميا خلال الفترة 2012-2015	186
18	تقديرات الوظائف المباشرة وغير المباشرة في تقنيات الطاقة المتجددة حسب الدول في عام 2015	187
19	سياسات الطاقة المتجددة في العالم حسب القطاع خلال 2004-2015	192
20	مؤشرات نقل الطاقة الشمسية المركزة لديزرتيك خلال 2020-2050	210
21	أهم مراكز توليد الطاقة الكهرومائية في الجزائر	223
22	الفترة المتوسطة للإشعاع الشمسي والطاقة المكتسبة في الجزائر	224
23	احتياطات النفط في الجزائر خلال 2008-2014	230
24	إنتاج النفط الجزائري خلال 2008-2014	231

25	صادرات النفط الجزائري خلال 2008-2014	232
26	واردات النفط الجزائري خلال 2008-2014	233
27	احتياطات الغاز الطبيعي في الجزائر خلال 2008-2014	234
28	الغاز الطبيعي الجزائري المسوق خلال 2008-2014	235
29	صادرات الغاز الطبيعي في الجزائر خلال 2008-2014	236
30	مكامن الغاز الصخري في الجزائر	238
31	أوضاع التجارة الخارجية خلال 2009-2016	242
32	أسعار نفط خليط الصحراء الجزائري للفترة 2012-2016	244
33	إجمالي استهلاك الطاقة في الجزائر للفترة 2009-2014	245
34	مؤشرات الطاقة الكهربائية في الجزائر خلال 2008-2014	246
35	قدرات توليد الكهرباء حسب فرع الإنتاج	247
36	قدرات الطاقة المتجددة في الجزائر خلال الفترة 2000-2015	248
37	إنتاج الكهرباء من المصادر المتجددة في الجزائر خلال 2006-2015	249
38	انبعاث الغازات الضارة بطبقة الأزون في الجزائر خلال 2002-2011	252
39	كميات غاز ثاني أكسيد الكربون المنبعثة في الجزائر خلال 2000-2010	253
40	تكاليف الطاقة الكهربائية المنتجة من طرف مزرعة كابرتين	257
41	مشروع تزويد القرى الشمسية بالطاقة الكهربائية	300
42	مشروع تزويد 16 قرية بالطاقة الكهربائية الشمسية	303
43	البرامج المنجزة من طرف ER2 خلال 2015	308

قائمة الأشكال

قائمة الأشكال

الرقم	عنوان الشكل	رقم الصفحة
01	مخطط ثرينج لتحولات الطاقة (Diagramme de Thring)	43
02	مراحل عملية إنتاج الغاز الطبيعي	49
03	أبعاد التنمية المستدامة وعناصرها	92
04	الجذور المشتركة للمشكلات المالية والبيئية	106
05	التداخل بين الاقتصاد والبيئة	107
06	ارتفاع درجة حرارة جو الأرض ومستوى سطح البحر خلال (1880-1980)	111
07	مصادر انبعاثات غازات الاحتباس الحراري	113
08	الحجم العالمي للنفط المتسرب من ناقلات النفط خلال الفترة 1974-1997	115
09	ارتباطات الطاقة مع مجالات التنمية المستدامة	124
10	العلاقة بين استهلاك الطاقة ومؤشر التنمية البشرية لبعض البلدان في العالم	127
11	تطور احتياطي الفحم الحجري عالميا خلال 2008-2014	136
12	تطور الاستهلاك العالمي من الغاز الطبيعي خلال 2008-2014	141
13	تطور الإنتاج العالمي من الفحم الحجري خلال 2008-2014	144
14	إنتاج طاقات عمليات التكسير الهيدروجيني	147
15	النمو الاقتصادي العالمي ونمو الطلب على النفط 2009-2015	153
16	الأسعار الفورية لبعض أنواع النفط خلال 2012-2016	155
17	المنحنى اللوجستي لتطور استغلال مورد محدود عبر الزمن (منحنى هوبرت)	162
18	الناتج الإجمالي المحلي والطلب العالمي على الطاقة 2000-2040	163
19	الاستثمار العالمي في تقنيات الطاقة المتجددة في الفترة 2005- 2015	167
20	الاستثمارات العالمية الجديدة في مختلف تقنيات الطاقة المتجددة عام 2015	170
21	قدرات الطاقة الشمسية الكهروضوئية المثبتة عالميا خلال 2005-2015	172
22	القدرات الشمسية الكهروضوئية المضافة في أحسن عشر دول في 2015	173

23	القدرات العالمية من الكهرباء الشمسية الحرارية المركزة خلال 2005-2015	174
24	القدرات العالمية للواقط الشمسية خلال الفترة 2005-2015	175
25	القدرات المثبتة والمضافة عالميا من طاقة الرياح خلال الفترة 2005-2015	176
26	القدرات المضافة من الكهرباء الجيوحرارية في دول العالم خلال 2015	178
27	قدرات الكهرباء المائية المضافة من طرف أول تسعة دول خلال 2015	180
28	مشاركة مصادر الطاقة المتجددة في الإنتاج العالمي للكهرباء في 2015	182
29	قدرات الكهرباء المتجددة في العالم حسب المنطقة في نهاية عام 2015	183
30	نسبة مشاركة الطاقة المتجددة في إنتاج الكهرباء في العالم خلال 2014	184
31	سياسات تشجيع التصنيع المحلي لمعدات الطاقة المتجددة	198
32	تكاليف قدرات مصادر الطاقة المتجددة المركبة حسب المنطقة في 2014/2013	200
33	مجموع القدرات المركبة من الطاقة الشمسية الكهروضوئية وأسعار الخلايا الكهروضوئية في الفترة 2000 إلى 2014	202
34	متوسط مؤشر أسعار توربينات الرياح خلال الفترة 2008 إلى 2014	203
35	نمو الاستثمار في الطاقات المتجددة وفق التكنولوجيا ومراحل تطور السوق	204
36	حجم الاستثمارات في مشروع ديزرتيك خلال 2020-2050	210
37	مسارات تخفيض تكاليف تقنيات طاقة الرياح والشمسية حتى عام 2050	213
38	حقل الرياح في الجزائر	225
39	المناطق الجيوحرارية وقدرات الطاقة بها في الجزائر	227
40	أحواض الغاز الصخري المعرفة بالجزائر	237
41	مجموع انبعاث غاز CO_2 في الجزائر خلال 2010-2040	254
42	تكاليف إنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة في الجزائر خلال 2010-2020	255
43	قدرات الطاقة المتجددة المركبة في الجزائر خلال 2015- 2030	292

قائمة الملاحق

قائمة الملاحق

الرقم	عنوان الملحق	رقم الصفحة
01	وحدات الطاقة وتحويلاتها	359
02	الزيوت الأساسية والزيوت الثانوية	360
03	تطور مفهوم التنمية ومحتواها منذ نهاية الحرب العالمية الثانية	361
04	العاملون والمشاركون المساهمون في نجاح حوكمة الطاقة المتجددة	362
05	احتياطي الفحم الحجري في العالم خلال الفترة 2008-2014	363
06	إنتاج الفحم الحجري في العالم خلال الفترة 2008-2014	364
07	الطلب العالمي على النفط خلال الفترة 2012-2016	365
08	العرض العالمي على النفط خلال الفترة 2012-2016	366
09	الأسعار الفورية لبعض أنواع النفط خلال 2012-2016	367
10	إجمالي الطاقات الكهروضوئية التراكمية المركبة في بعض دول العالم (2009-2014)	368
11	إجمالي طاقة الرياح المركبة في بعض دول العالم 2009-2014	369
12	إجمالي طاقة الكتلة الحيوية المركبة في بعض دول العالم خلال الفترة (2009-2013)	370
13	إجمالي طاقة الحرارة الجوفية المركبة في بعض دول العالم خلال (2010-2014)	371
14	توزع سياسات الطاقة المتجددة في العالم	372
15	خريطة مشروع ديزرتيك لربط أوربا - الشرق الأوسط و شمال إفريقيا بالكهرباء	373
16	السعة الإنتاجية وقدرة الموصلات الداخلية للسيناريو المتصل لطاقة الصحراء لعام 2050	374
17	السعة الإنتاجية وقدرة الموصلات الداخلية للسيناريو المرجعي لطاقة الصحراء لعام 2050	375
18	أهم الينابيع الحارة الموجودة في الجزائر	376
19	تسعيرات الشراء المضمونة لمنشأة كهروضوئية حسب قدرة المنشأة والقدرة الطاقوية للموقع	377
20	تسعيرات الشراء المضمونة لطاقة الرياح حسب قدرة المنشأة والقدرة الطاقوية للموقع	378
21	قائمة مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر خلال الفترة 2011-2030	379
22	البرامج المنجزة من طرف ER2 خلال الفترة 2008-2011	381

قائمة الاختصارات والرمـــوز

تعريف الاختصارات

UNDP	United Nations Development Programme	برنامج الأمم المتحدة الإنمائي
WEC	World Energy Council	مجلس الطاقة العالمي
IPCC	The Intergovernmental Panel on Climate Change	الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيير المناخ
IEA	International Energy Agency	الوكالة الدولية للطاقة
WCED	World Council Economic and Development	اللجنة العالمية للبيئة والتنمية
ISO	International Organiation for Standardization	المنظمة العالمية للتقييس
OCDE	Organisation de cooperation et de dévloppement économique	منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية
HDI	Human Développpment Index	مؤشر التنمية البشرية
OAPEC	Organization of Arab Petroleum Exporting Countries	منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول
IGU	International Gas Union	الاتحاد العالمي للغاز
REN21	Renewable Energy Policy Network for the 21st Century	شبكة سياسات الطاقة المتجددة للقرن 21
IRENA	International Renewable Energy Agency	الوكالة الدولية للطاقات المتجددة
HVDC	High Voltage Direct Current	خطوط الجهد العالي
CSP	Concentrating Solar Power	الطاقة الشمسية المركزة
PVC	Present Value of Costs	القيمة المحينة للتكلفة
CDER	Centre de Développement des Energies Renouvelables	مركز تنمية الطاقات المتجددة
UDES	Developpement des Equipments Solaire Unite de	وحدة تطوير المعدات الشمسية
URAER	Unité de Recherché Appliquees en Energies Renouvelables	وحدة البحث التطبيقي في الطاقات المتجددة
URER/ MS	Unité de Recherche en Energies Renouvelables en Milieu Saharien	وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي
ER2	Etude et Réalisation en Energies Renouvelables	دراسات وانجاز مشاريع الطاقات المتجددة
CDTA	Centre de Développement des Technologiess Avance	مركز تنمية التكنولوجيات المتطورة
UDTS	Unité De Developpement De La Technologie Du Silicium	وحدة تنمية تكنولوجيا السيليسيوم
IAER	Institut National des Energies Renouvelables	المعهد الجزائري للطاقات المتجددة
APRUE	Agence National pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie	وكالة تطوير استخدام الطاقة وترشيده
NEAL	New Enregy Algeria	الطاقات الجديدة الجزائر
ENIE	Entreprise Nationale Des Industries Electroniques	المؤسسة الوطنية للصناعة الالكترونية
SKTM	Shariket Kahraba wa Taket Moutadjadida	شركة كهرباء وطاقات متجددة
MGS	Micro-réseau de Génération Solaire	تقنية الشبكات الصغيرة لتوليد الشمسي الهجين
SPP1	Solar Power Plant One	محطة الطاقة الشمسية الأولى

تعريف الرموز

الوحدة	الرمز
ميغاواط	م.و
جيغاواط	ج.و
كيلوواط ساعي	ك.و.سا
تيراواط ساعي	ت.و.سا
برميل/اليوم	ب/ي
برميل مكافئ نفط/اليوم	ب.م.ن/ي
وحدة حرارية بريطانية	و.ح.ب
تريليون قدم مكعب	ت.ق.م
كيلو كالوري	ك.ك
طن مكافئ نفط	ط.م.ن
دينار جزائري	د.ج

المقدمة العامة

المقدمة العامة:

تعد الطاقة من أهم السلع الاقتصادية والإستراتيجية في العالم والركيزة الأساسية في قيام الحضارات الإنسانية عبر التاريخ، وعرف الإنسان استغلال العديد من مصادر الطاقة وأصبحت تمثل إحدى سمات عصره، حيث تفطن إلى استخدام الطاقة الناتجة عن الظواهر الطبيعية مثل طاقة الرياح وجريان المياه في مختلف نشاطاته، ومع التطور الفكري والحضاري وزيادة الطلب على الطاقة برزت العديد من المصادر الأخرى مثل الفحم والبترول وعرف استغلالها قيام طفرة اقتصادية وصناعية، وصاحب ذلك هدر كبير للموارد وتلويث شديد للبيئة وهذا ما أدى بالإنسان إلى التوجه نحو مصادر الطاقة المتجددة واستعمالها في مختلف نشاطاته.

يعتبر الاستثمار في الطاقات المتجددة من أهم المواضيع الحديثة لاقتصاديات الطاقة في العالم، حيث يعد تحقيق تنمية اقتصادية واجتماعية مبلغا وهدفا لكل دولة، ولا يتجلى هذا إلا بتوافر خدمات الطاقة، خاصة وأن أنماط التنمية الحالية أدت إلى استنزاف كبير لمصادر الطاقة التقليدية من جهة، ومن جهة أخرى أدت إلى تلويث شديد للبيئة زادت حدته خلال العقود الأخيرة، حيث تظهر التأثيرات البيئية الناجمة عن استخدام الطاقة على مستويات عديدة محليا وعالميا، ويمكن أن تتسبب في عواقب وخيمة على المناخ، ويعد احتراق الوقود الأحفوري أهم أسباب تلوث الهواء وانبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري.

وفي ظل التغيرات المناخية الواضحة والبحث عن تأمين الإمدادات الطاقوية ودعم تخفيف وطأة الفقر وتحقيق التنمية المستدامة شرعت دول العالم في البحث والتطوير في تكنولوجيات الطاقة المتجددة، عن طريق استثمار مبالغ مالية كبيرة فيها، حيث قامت بوضع استراتيجيات طاقوية في قائمة اهتماماتها الأولية وبرامج تهدف إلى الاستغلال الأمثل لهذه الموارد، من أجل تلبية الاحتياجات الأساسية للاستهلاك المحلي من الطاقة وبأقل التكاليف، حيث شهد الاستثمار العالمي في مجال الطاقات المتجددة نمو سريعا، وارتفع عدد الدول التي قامت بتثبيت أهداف محددة وسياسات للاستثمار في الطاقات المتجددة.

إن المحروقات سلعة إستراتيجية بالغة الأهمية في العلاقات الاقتصادية الدولية، وتنعكس تقلبات أسعارها على الدول التي تعاني من تبعية التركيز عليها في صادراتها، وفي ظل الآراء المتعلقة بتوقعات نضوب الموارد الطاقوية وكذا المنافسة التي تتلقاها صادرات المحروقات الجزائرية، فهذه الأخيرة مدعوة للبحث في البدائل الإستراتيجية المتاحة لمواردها الطاقوية وانتهاج سياسات واستراتيجيات للتنويع

الاقتصادي، والاستثمار في الموارد التي تمتلك فيها مزايا نسبية لعناصر الإنتاج مثل الطاقات المتجددة، وهذا ما يسهم في تنويع الصادرات والتخلص من الاعتماد على المصدر الوحيد للثروة.

سعت الجزائر نحو الاستثمار في مجال الطاقات المتجددة عن طريق تنمية الموارد والإمكانات المتاحة، وهذا عبر التوجه نحو الطاقات المتجددة من خلال القدرات الذاتية والقيام بشراكات دولية في المجال، وهذا راجع لما تتوافر عليه من إمكانات كبيرة خاصة في مجال الطاقة الشمسية، وقد قامت الجزائر بوضع إستراتيجية طموحة للانتقال نحو الطاقات النظيفة، من خلال إطلاق برنامج خاص بالطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية، من خلال استثمار مبالغ كبيرة لانجاز العديد من المحطات الشمسية الحرارية وحقول الرياح ومحطات مختلفة.

إن الاستثمار في الطاقات المتجددة هو محور السياسات الطاقوية والاقتصادية الجزائرية، من خلال التوجه نحو استغلال الطاقة ذات الأصول المتجددة، انطلاقا من الطاقة الشمسية التي ستكون محرك لتطوير اقتصادي مستدام من شأنه التحفيز على نموذج جديد للنمو يعتمد على المصادر المتجددة للطاقة، وتهدف الجزائر من هذه الإجراءات إلى تمديد عمر احتياطاتها من المحروقات لسنوات أخرى، وكذا المحافظة على البيئة والمساهمة في تحقيق تنمية شاملة يكون لها وقع على الجانب الاقتصادي والاجتماعي للبلاد.

إشكالية الدراسة:

تتمحور إشكالية دراستنا حول الاستثمار في الطاقات المتجددة وإبراز أثره على الاقتصاد الوطني، ومن خلال ما سبق يبرز التساؤل الرئيس لهذه الدراسة وهو:

ما هي الآثار المترتبة عن الاستثمار في مجال الطاقات المتجددة بالنسبة للاقتصاد الوطني؟

ويتفرع هذا التساؤل إلى مجموعة من الأسئلة الفرعية نجد منها:

1) ما هي مجالات استخدام الطاقات المتجددة وكيفية الاستفادة من مصادرها؟
2) ما هو دور الطاقات المتجددة في تحقيق متطلبات التنمية المستدامة والحفاظ على البيئة؟
3) ما مدى مساهمة الاستثمار في الطاقات المتجددة في ميزان الطاقة العالمي؟
4) فيما تتجلى أهمية الطاقة المتجددة في الاقتصاد الجزائري؟
5) ما هي الآثار المترتبة عن الاستثمار في تقنيات الطاقة المتجددة؟

وللإجابة على الأسئلة المطروحة نضع الفرضيات التالية:

1) تستخدم اقتصاديات الطاقات المتجددة بصورة أساسية في توفير الطاقة للسكان ويتم الاستفادة منها من خلال تحويلها إلى طاقة كهربائية في أغلب الحالات.
2) تعد عوائد الطاقات المتجددة فعالة وايجابية وتحقق متطلبات التنمية المستدامة ويؤدي استغلالها إلى تخفيف الأضرار على البيئة، عكس الطاقات التقليدية التي تلوثها وتستنزف مواردها.
3) الطاقة المتجددة من المصادر الإستراتيجية للطاقة وتسهم في تنويع الهيكل الطاقوي، والاحتياطات العالمية الموجودة حاليا يمكنها تأمين الإمدادات الطاقوية المستقبلية أكثر من الطاقات التقليدية.
4) إن تحقيق وفرات مالية واقتصادية وتنويع المصادر الطاقوية يتطلب زيادة الاستثمارات العالمية في الطاقات المتجددة التي لم تصل بعد إلى منافسة الطاقات الأحفورية في الوقت الحالي.
5) إن الإستراتيجية المتبعة من قبل الجزائر في مجال الطاقات المتجددة ستسهم على المدى المتوسط والبعيد في تلبية الطلب المحلي والخارجي من الطاقة الكهربائية، وكذا تنويع مصادر الدخل وتوفير مناصب شغل وإدماج الصناعة المحلية في هذا السوق.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية دراسة أثر الاستثمار في الطاقات المتجددة على الاقتصاد الوطني في ما يأتي:

- التطرق إلى مختلف مصادر الطاقة المتجددة والإحاطة بها، يمكن من المعرفة الجيدة والدقيقة لها وإبراز آثارها على الاقتصاد الوطني، وهذا من أجل زيادة الاهتمام بالطاقات المتجددة والمساهمة في تطويرها.
- إمكانية التعرف على استخدامات الطاقة المتجددة في مختلف القطاعات، إلى جانب التعرف على واقع الاستثمار في الطاقات المتجددة، وهذا ما يمكن من تنميته وتفادي العوائق التي تواجهه، الأمر الذي يؤدي إلى الاستثمار في مختلف تقنيات الطاقة المتجددة وتحقيق عوائد تخدم الاقتصاد الوطني.

أهداف الدراسة:

إن الهدف الرئيس والجوهري من الدراسة هو محاولة الوقوف على مدى تأثير الاستثمار في مشاريع الطاقات المتجددة على الاقتصاد الجزائري، فضلا عن الأهداف الآتية:

- معرفة مختلف مصادر الطاقة المتجددة والتقنيات المستعملة فيها، إضافة إلى استخداماتها وخصائصها وجدواها الاقتصادية.

- إبراز خلفيات التحول إلى الطاقات المتجددة والمزايا المترتبة على ذلك لاسيما في مجال تحقيق متطلبات التنمية المستدامة، والتطرق إلى واقع الاستثمار العالمي ومختلف الجهود العالمية والإقليمية في مجال الطاقات المتجددة.
- التعرف على الإمكانيات المعتبرة التي تمتلكها الجزائر من احتياطات الطاقات المتجددة وأهميتها المستقبلية، وتحليل وتقييم السياسات والاستراتيجيات الوطنية في إطار استغلال الموارد الطاقوية المتجددة والجديدة.

دواعي اختيار الموضوع:

توجد العديد من الأسباب التي دفعتنا للبحث في هذا الموضوع دون غيره من أهمها ما يأتي:

1) الأسباب الموضوعية:

- محاولة التعرف على الطاقة المتجددة والتعريف بمختلف مصادرها والآثار المترتبة عن استغلالها.
- الأهمية المتزايدة التي يكتسبها الاستثمار في الطاقات المتجددة في القرن الحالي خاصة مع الأزمات التي تكتنف الطاقات الأحفورية والآثار البيئية الناجمة عنها.

2) الأسباب الذاتية:

- الرغبة والميول الشخصي لدراسة موضوع الطاقات المتجددة ومعرفة الخبايا التي تكتنفه نظرا لحداثة الموضوع ونقص المعرفة العامة به.
- موضوعي السابق في ميدان الطاقات المتجددة في مذكرة الماستر المعنونة بـ "الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية لبرامج الطاقات المتجددة – دراسة حالة الجزائر -".

منهج الدراسة:

من أجل الإجابة على الأسئلة المطروحة تم الاعتماد على المنهج الوصفي في أجزاء الدراسة المتعلقة بتحديد المفاهيم ووصف الظواهر المتعلقة بالطاقات التقليدية والمتجددة والاستثمار فيها، أما المنهج التحليلي فقد استعملناه في تحليل الآثار المترتبة عن السياسات المتبعة في مجال الاستثمار في الطاقات المتجددة، وتحليل البيانات والمعطيات المتعلقة بالطاقة ووضع تفسيرات لها، وهذا بالاعتماد على الأبحاث والدراسات السابقة والتقارير والدوريات المتخصصة في المجال.

حدود الدراسة:

- **الإطار الزمني:** فيما يخص البيانات المتعلقة بالاستثمار في الطاقات المتجددة بالجزائر أخذنا في الفترة الأولى أهم المشاريع المنجزة قبل صدور البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية (2011م)، وفي الفترة الثانية تطرقنا إلى المشاريع المنجزة انطلاقا من صدور البرنامج إلى غاية نهاية عام 2016م، أما الفترة الثالثة وكبعد استراتيجي تطرقنا إلى المشاريع المخطط انجازها في البرنامج الوطني إلى غاية 2030م.

- **الإطار المكاني:** تم التطرق إلى واقع الاستثمار في الطاقات المتجددة في أهم الدول الرائدة على المستوى العالمي، فضلا عن أهم مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر التي تعتبر محور دراستنا هذه.

الدراسات السابقة:

تعد القراءة التحليلية لمختلف الدراسات السابقة أساسا لتكوين أفكار واضحة حول موضوع الدراسة من خلال تحديد أوجه النقص في الموضوع التي لم يتطرق إليها الباحثون من قبل، وعلى الرغم من قلة المواضيع المتعلقة بالطاقات المتجددة وخاصة في المجال الاقتصادي، وجدنا بعض الدراسات في الميدان نذكر منها:

1) مقال من إعداد شريف عمر تحت عنوان : **الطاقة الشمسية وآثارها الاقتصادية في الجزائر**، منشور في العدد السادس من مجلة العلوم الإنسانية بجامعة محمد خيضر ببسكرة خلال جوان 2004، ومن أجل الإحاطة بهذا الموضوع قسم بحثه إلى ثلاثة فروع، حيث تطرق في الفرع الأول إلى أهمية الطاقة الشمسية كبديل للطاقات الزائلة، وفي الفرع الثاني تحدث عن الهيئات المكلفة بتطوير استغلال الطاقة الشمسية، وفي الفرع الثالث والأخير تطرق إلى مقارنة تكاليف استعمال الطاقة الشمسية مع الطاقة التقليدية.

وقد توصل في دراسته إلى أن استخدام الطاقة الشمسية عملية اقتصادية وايجابية، كما خلص إلى أن التوسع في استخدام الطاقة المتجددة يتم عن طريق وضع برنامج وطني هادف وطموح والتحكم في التكنولوجيات المستعملة في المجال، ومن أبرز نقاط الاختلاف بين الدراستين أن هذه الدراسة تسعى إلى توضيح الآثار الاقتصادية للطاقة الشمسية في الجزائر فيما تبحث دراسة الطالب إلى إبراز أثر الاستثمار في مختلف الطاقات المتجددة على الاقتصاد الوطني، ومن أوجه القصور في الدراسة

اعتمادها على الإطار النظري من أجل الاستدلال بالواقع والآفاق في ظل غياب برنامج أو إستراتيجية وطنية في المجال، في حين قام الطالب في هذه الدراسة بتوضيح الآثار الاقتصادية بعد صدور برنامج وطني خاص بالطاقات المتجددة ودخول العديد من المشاريع الاستثمارية حيز الخدمة.

2) مذكرة ماجستير في التحليل الاقتصادي تخصص العلوم الاقتصادية قام بها لجدل خالد تحت عنوان **"دراسة إستراتيجية إحلال الطاقات الجديدة والمتجددة في الجزائر"حالة الطاقة الشمسية في الفترة** 1995-2010"، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية بجامعة الجزائر03 خلال الموسم الجامعي 2011/2010م، وتحدث في إشكالية البحث عن سبب التوجه نحو الطاقات المتجددة وعن الأساليب المقترحة التي تمكن الجزائر من تحقيق هدفها الاستراتيجي في إحلال الطاقات المتجددة والجديدة بدل الطاقات الأحفورية، ومن أجل الإجابة عن هذه الإشكالية قسم بحثه إلى أربعة فصول، في الفصل الأول تطرق إلى مصادر الطاقة والآثار الاقتصادية لها، وفي الفصل الثاني عن ارتباط الاقتصاد الجزائري والعالمي بالطاقة الأحفورية وتغير المناخ، وفي الفصل الثالث تطرق إلى إمكانية إحلال الطاقة الشمسية محل الطاقة الأحفورية، و في الفصل الرابع تطرق إلى إستراتيجية إحلال الطاقة الشمسية في الجزائر.

وقد توصل في دراسته إلى أن الطاقات الأحفورية ستبقى مصدر الطاقة الأساسي للجزائر في السنوات القادمة وحجم الطاقة المولدة منها كافية لتلبية الطلب المحلي، كما خلص إلى أنه يجب تطوير مصادر الطاقات المتجددة من أجل الإسهام في إحلالها مكان الطاقات الأحفورية، ومن أبرز نقاط الاختلاف بين الدراستين أن هذه الدراسة تسعى إلى إبراز إمكانية إحلال الطاقات المتجددة في الجزائر فيما تبحث دراسة الطالب في الآثار الناجمة عن مشاريع الطاقة المتجددة، ومن أوجه القصور في الدراسة أنها كانت دراسة نظرية في غالبها بحكم أن مشاريع الطاقة المتجددة في وقتها لم تكن بالمستوى الكافي للحكم على إمكانية إحلالها بدل الطاقات التقليدية، في حين قام الطالب في هذه الدراسة بمعالجة المشاريع الجديدة واستخلاص أهم الآثار المترتبة عنها ومنها يمكن تقييم مدى إمكانية إحلال الطاقات المتجددة بصفة أدق وأوسع.

3) مذكرة ماجستير في اقتصاد التنمية تخصص العلوم الاقتصادية من إعداد تكواشت عماد تحت عنوان : **واقع وآفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر**، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير بجامعة الحاج لخضر (باتنة) خلال الموسم الجامعي 2012/2011م،

وتمحورت إشكالية بحثه حول إمكانية مساهمة الطاقات المتجددة في الميزان الطاقوي وانعكاساتها الاقتصادية في إحداث التنمية المستدامة في الجزائر، ومن أجل الإجابة على هذه الإشكالية قسم بحثه إلى أربعة فصول، حيث تطرق في الفصل الأول إلى واقع وأهمية الطاقة في العالم، وفي الفصل الثاني تحدث عن تطور الطلب والعرض على الطاقة في الجزائر، وفي الفصل الثالث بين دور وإمكانات استغلال الطاقة المتجددة في الجزائر، وفي الفصل الأخير تطرق إلى مساهمة الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة وآثارها الاقتصادية في الجزائر.

وقد توصل في دراسته إلى أهمية التوجه نحو استغلال الطاقات المتجددة من أجل تخفيض استعمال الطاقات الأحفورية، كما خلص إلى أن المردود الاقتصادي للطاقات المتجددة أحسن من الطاقات التقليدية ويمكن أن يسهم في التنويع الاقتصادي وتوفير فرص عمل، ومن أبرز نقاط الاختلاف بين الدراستين أن هذه الدراسة تسعى إلى دراسة إمكانية مساهمة الطاقات المتجددة في الميزان الطاقوي فيما تبحث دراسة الطالب في الأثر الناجم عن الاستثمار مشاريع الطاقات المتجددة بالنسبة للاقتصاد الوطني، ومن أوجه القصور في الدراسة أن مشاريع الطاقة المتجددة في فترة الدراسة كانت قليلة جدا وبالتالي صعوبة تشخيص مساهمة الطاقات المتجددة في الميزان الطاقوي للجزائر، في حين أن الطالب قام في دراسته بتسليط الضوء على الاستثمارات الجديدة في قطاع الطاقة المتجددة خاصة بعد إطلاق برنامج الطاقات المتجددة وتقديم أرقام جديدة عنها.

4) مقال من إعداد فروحات حدة تحت عنوان : **الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر -دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير -**، منشور في العدد 13 من مجلة الباحث بجامعة قاصدي مرباح بورقلة خلال 2012، وتمحورت إشكالية بحثها حول واقع ومستقبل الطاقات المتجددة في الجزائر ومساهمتهما في تحقيق التنمية المستدامة ، ومن أجل الإجابة على هذه الإشكالية قسمت بحثها إلى ثلاثة فروع، حيث تطرقت في الفرع الأول إلى الإطار المفاهيمي للطاقات المتجددة والتنمية المستدامة، وفي الفرع الثاني تحدثت عن تشخيص واقع ومستقبل الطاقات المتجددة في الجزائر، وفي الفرع الثالث والأخير تطرقت إلى مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير.

وقد توصلت في دراستها إلى أن تحديد الخيارات الطاقوية البديلة يعتبر عنصر هام من أجل التحول نحو نموذج مستدام، وهذا من شأنه أن يؤمن مستقبل الطاقة ويحافظ على البيئة، كما خلصت

إلى أن استغلال الطاقة الشمسية في المناطق النائية يتطلب استثمارات كبيرة، ومن أبرز نقاط الاختلاف بين الدراستين أن هذه الدراسة تسعى إلى توضيح مساهمة الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة فيما تبحث دراسة الطالب في الآثار المترتبة عن استغلال الطاقات المتجددة بالنسبة للاقتصاد الوطني بما فيه التنمية المستدامة، ومن أوجه القصور في الدراسة أنها اعتمدت على الجانب النظري بحكم أن البرنامج الوطني للطاقات المتجددة كان وقتها في بداياته وبالتالي لا يمكن الحكم على الإستراتيجية المتبعة في المجال ومدى إسهامها في تحقيق التنمية المستدامة، في حين قام الطالب في دراسته هذه بإبراز أهم المشاريع المنجزة في ظل برنامج الطاقات المتجددة بعد النشر الواسع للاستثمارات وهو ما يسمح بإعطاء بعد أوضح لمساهمة الطاقات المتجددة في تحقيق متطلبات التنمية المستدامة.

5) دراسة من إعداد "Florian Zickfeld" و "Aglaia Wieland" من شركة التخطيط الألمانية "Dii" تحت عنوان : " **Desert Power 2050 : Perspectives on a Sustainable Power System for EUMENA** "، (طاقة الصحراء 2050: توقعات حول نظام الطاقة المستدامة في الشرق الأوسط وشمال إفريقيا) منشور خلال 2012، وتمحورت إشكالية بحثهم حول كيفية استفادة دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا من مصادر كهربائية آمنة وغير مكلفة لأنظمتهم الاقتصادية وكيفية وصول أوربا إلى أهدافها في حماية المناخ بأسلوب دائم ومربح اقتصاديا، ومن أجل الإجابة على هذه الإشكالية تطرقا في بحثهما إلى عرض مشروع طاقة الصحراء والقواعد التي يعتمد عليها، فضلا عن الآثار والعوائد التي ستجنيها منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا وأوربا منه.

وقد توصل في دراستهما إلى أن استعمال الطاقات المتجددة سيحقق أرباح اقتصادية مهمة للمنطقة فضلا عن توفير الاحتياجات الطاقوية المستقبلية، كما خلصا إلى أن استخدام الطاقة المتجددة سيؤدي إلى التخفيض من الانبعاثات المضرة بالبيئة، ومن أبرز نقاط الاختلاف بين الدراستين أن هذه الدراسة تسعى إلى توضيح الدور الذي تلعبه الطاقات المتجددة على مستوى الشرق الأوسط وشمال إفريقيا وأوربا، فيما تبحث دراسة الطالب في آثار الاستثمار في الطاقات المتجددة على الاقتصاد الوطني فقط، ومن أوجه القصور في هذه الدراسة أنها قدمت أرقام عن إستراتيجية استشرافية إلى غاية 2050م استكمالا لمشروع ديزرتيك وهي لا تعكس توجهات كل الدول المعنية، في حين قام الطالب في هذه الدراسة بتقديم أرقام عن المشاريع الاستثمارية المنجزة في ظل سياسة وإستراتيجية وطنية.

صعوبات الدراسة:

من المعلوم أن البحث الذي لا تواجهه صعوبات لن يحقق نتائج ايجابية في أغلب الحالات، لذا فتجاوز الصعوبة في إيجاد المعلومات هي من خصائص نجاح البحث العلمي، وتعطي حافز ودافعا من أجل مواصلة البحث وتكسب الباحث خبرة، إلا أن بعض المواضيع البحثية تعتريها مجموعة من الصعوبات الاستثنائية، وعلى سبيل المثال الاستثمار في الطاقات المتجددة الذي يعد من أهم المواضيع الراهنة في العالم إلا أن الأرقام في الجزائر عنه شبه منعدمة، وقد صادفتنا العديد من الصعوبات من أجل انجاز هذه الدراسة، ومن أهمها:

- صعوبة الحصول على معلومات من المؤسسات والهيئات الوطنية، وسرية الإحصائيات والأرقام الخاصة بالمشاريع المنجزة في مجال الطاقة المتجددة.
- نقص المصادر والمراجع العلمية في مجال الطاقات المتجددة خاصة باللغة العربية.
- صعوبة الترجمة من اللغات الأجنبية خاصة فيما يتعلق بالمصطلحات التقنية، وهذا ما سبب لنا إشكال في إيجاد التعبير المناسب والمصطلحات الملائمة.
- نقص المتخصصين في مجال اقتصاديات الطاقة المتجددة، واهتمام الهيئات الوطنية المعنية بهذه الطاقات على الجوانب التقنية فقط.
- نقص الإحصائيات المتعلقة بالطاقات المتجددة في الجزائر، وهذا ما أدى بنا إلى عدم استعمال الأدوات القياسية والإحصائية المناسبة لتوضيح أثر الاستثمار في هذه التقنيات على الاقتصاد الوطني، واكتفائنا بدراسة وصفية تحليلية.

خطة الدراسة:

من أجل الإجابة على التساؤل الرئيسي والأسئلة الفرعية والتأكد من صحة الفرضيات الموضوعة، قمنا بتقسيم الدراسة إلى أربعة فصول، وفقا للترتيب التالي:

تناول **الفصل الأول** من الأطروحة التأصيل النظري لاقتصاديات الطاقات التقليدية والمتجددة، وقد حاولنا التطرق فيه إلى مختلف المفاهيم المرتبطة بالطاقة لاسيما التطور التاريخي والأنواع والمصادر والتحولات، بالإضافة إلى ماهية خصائص واستخدامات مصادر الطاقة التقليدية والطاقات المتجددة.

وتم تخصيص **الفصل الثاني** للحديث عن الطاقات المتجددة خيارات للبيئة والتنمية المستدامة، وتم فيه إبراز أهم الأساسيات والمفاهيم حول التنمية المستدامة لاسيما الأهداف والمتطلبات والأبعاد، والتطرق إلى عموميات حول الطاقة وتوازن البيئة في الاقتصاد، وفي الأخير القضايا المشتركة للطاقات المتجددة والتنمية المستدامة.

وتضمن **الفصل الثالث** واقع اقتصاديات الطاقات التقليدية والمتجددة في العالم، من خلال إبراز أهم المؤشرات المتعلقة بواقع ومستقبل سوق الطاقات التقليدية في العالم لاسيما الاحتياطي والاستهلاك والإنتاج، فضلا عن واقع سوق الطاقات المتجددة والسياسات والاستراتيجيات المتبعة في مجال الطاقات المتجددة وتكاليف استغلالها في العالم.

وتم التطرق في **الفصل الرابع** من الأطروحة إلى واقع الاستثمار في الطاقات المتجددة وأثره على الاقتصاد الوطني، من خلال إبراز الإمكانات الطبيعية والأهمية الإستراتيجية للموارد الطاقوية في الجزائر، وأهم الهيئات والمؤسسات المعنية بترقية الاستثمار في الطاقات المتجددة والإطار القانوني والاقتصادي المنظم لها، فضلا عن الانعكاسات الاقتصادية للطاقات المتجددة وآفاقها المستقبلية في ظل البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية.

الفصل الأول:

التأصيـــل النظـــري لاقتصاديـــات الطاقـــات التقليديـــة والمتجـــددة

تمهيد:

تعد الطاقة عصب الحياة والركيزة الأساسية في قيام الحضارات وتطورها، حيث حاول الإنسان عبر التاريخ أن يطوع مختلف المصادر الطاقوية لتلبية احتياجاته المتزايدة، فهو يحتاج إلى الطاقة لتسيير أعماله وتوفير مختلف متطلبات معيشته، ولقد تعددت مصادر الطاقة المستعملة عبر العصور وأخذت كل طاقة نصيبها من الاهتمام عبر الحقب التاريخية المختلفة.

وتعتبر الطاقة عاملا أساسيا في إعمار الأرض والمحافظة على بقاء الإنسان، وانطلاقا من استعمال النار عند الإنسان الحجري، عرفت الطاقة تطورا مصاحب للتطور الفكري للإنسان، وصولا إلى أكبر نقلة عرفتها البشرية إبان الثورة الصناعية، واستعمال الفحم كمصدر رئيس في النشاط الاقتصادي، ونتج عنها زيادة الطلب على الطاقة ما استدعى البحث عن مصادر أخرى للطاقة، وهنا ظهر البترول كمصدر جديد للطاقة وأصبح من أهم السلع الاقتصادية في العالم ومحور الاهتمام العالمي الراهن.

ولكن مع استخدام الإنسان الطاقات التقليدية بكثافة وبوتيرة متسارعة والإسراف فيها، بغية تحقيق رفاهيته وتلبية احتياجاته المتزايدة، ونجم عنها تلوث شديد للبيئة، أدى كل ذلك إلى وشك نضوب هذه الموارد، وهذا ما دفع بالإنسان للبحث عن مصادر طاقوية دائمة تفي بحاجته المتزايدة للطاقة، ولا تحدث أضرارا للبيئة، وهنا بدأت الطاقات المتجددة بالظهور كبديل ممكن للاستعمال في المنظومة الطاقوية العالمية.

ومن أجل توضيح كل هذا، إرتأينا تقسيم هذا الفصل إلى ثلاثة مباحث :

- المبحث الأول: عموميات حول الطاقة.
- المبحث الثاني: خصائص مصادر الطاقة التقليدية واستخداماتها.
- المبحث الثالث: خصائص مصادر الطاقة المتجددة واستخداماتها.

المبحث الأول: عموميات حول الطاقة.

تعتبر الطاقة حجر الزاوية والأساس في النظام الاقتصادي، وفي مختلف مناحي حياة الإنسان، وقد استخدم مصادرها عبر العصور في أنشطته اليومية، واستفاد من تحولاتها في الأنشطة الصناعية المتعددة، وسنسعى في هذا المبحث إلى التطرق لأهم المفاهيم المرتبطة بالطاقة والتطور التاريخي لاستغلال مختلف مصادرها من الطاقات القديمة البسيطة إلى الطاقات الحديثة، إضافة إلى مصادر وأنواع هذه الطاقات ومختلف تحولاتها.

المطلب الأول: مفهوم الطاقة وتطورها التاريخي.

إن استعمال مصادر الطاقة المختلفة عبر العصور شهد عدت تغيرات كان لها الأثر على تاريخ البشرية، وسنحاول في هذا المطلب إبراز التطور التاريخي لها، بالإضافة إلى مختلف المفاهيم المتعلقة بالطاقة، التقليدية والمتجددة منها.

الفرع الأول: التطور التاريخي لاستعمال الطاقة.

تدخل الطاقة في كل مناحي حياة الإنسان بصور شتى، وعبر مختلف الحقب التاريخية كانت للطاقة أهمية بالغة ودور فعال في قيام الحضارة، حيث اعتمد الإنسان في بداياته على طاقته العضلية الناتجة عن الطاقة الكميائية الكامنة في غذائه للقيام بنشاطاته المختلفة، وكان من أهم اختراعات الإنسان الأول إيجاد طريقة لإشعال النار من احتكاك قطعتين من الخشب، فكان المصدر الرئيسي لطاقته هو الخشب، وبعدها تعلم تربية الحيوانات وتدجينها والتي استعملها الإنسان كمصدر للغذاء وكوسيلة للتنقل وقيامه بمختلف الأنشطة الزراعية التي مكنته بدورها من إنتاج كميات من الغذاء والأدوات التي تزيد عن الحاجة[1]، عندها دخل في مجال التجارة واستطاع استعمال القوارب التي تعتمد على طاقة الرياح في التنقل، وبتطور حاجات وأساليب حياة الإنسان استخدم طاقة الرياح في الأغراض الزراعية بالاعتماد على الطواحين الهوائية[2].

---

[1] عبد المطلب النقرش، **الطاقة:مفاهيمها،أنواعها،مصادرها**، وزارة الطاقة والثروة المعدنية، الأردن، 2005، ص 4، متوفر على الرابط التالي: http://www.reemoshare.com/dfile/www.alkottob.com-Energy.pdf

[2] مصطفى كامل عبد الجنابي، **إمكانية استغلال طاقة الرياح في توليد الكهرباء في العراق**، المؤتمر العلمي الدولي حول: التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، جامعة سطيف، 08/07 أفريل 2008 ، ص02.

وتوسع استعمال الطاقة نسبيا بعد اكتشاف المعادن حيث أن عملية صهرها تحتاج إلى طاقة عالية، والتي كانوا يحصلون عليها من خلال حرق كميات كبيرة من الأخشاب[1]، ومن ثم تطورت عمليات استخدام طاقة المياه في أعمال الري وطحن الحبوب[2]، أما الفحم الحجري فقد عرف منذ القدم لكن استخدامه الفعلي كان في توليد البخار قبل ثلاثة قرون، وهو ما فتح باب الثورة الصناعية عند اختراع المحرك البخاري، حيث كانت فتحا جديدا في سير القطارات وعوض طاقة الرياح في إدارة السفن[3].

أما النفط فقد بدأ استخدامه الفعلي كأحد مصادر الطاقة عند اكتشافه في "فيلادلفيا" عام 1865م، ثم في "باكو" عام 1890م، ثم في "غروزني" عام 1900م، ولم يبدأ استخدام النفط كمصدر رئيسي للطاقة في الانتشار إلا خلال الربع الثاني من القرن العشرين، وذلك لتوافر كميات كبيرة منه وبأسعار زهيدة في الولايات المتحدة الأمريكية والشرق الأوسط، وكذلك دخلت طاقة المياه كاحدى مصادر الطاقة الرئيسية لتوليد الكهرباء خلال النصف الأول من القرن العشرين.

ومع تطور معارف الإنسان في القرن العشرين اكتشف الطاقة الهائلة داخل نواة الذرة، وهذا ما أتاح له موردا جديدا للطاقة ما يعرف بالطاقة النووية أو الطاقة الذرية، فقد بدأ استعمالها في إنتاج الكهرباء منذ خمسينات القرن الماضي، ونتيجة لارتفاع أسعار النفط في سبعينات القرن الماضي اتجهت الدول الصناعية إلى مجال البحث والتطوير بهدف استغلال طاقة الرياح والطاقة الشمسية والحيوية والجوفية كبدائل ممكنة للطاقات التقليدية[4].

الفرع الثاني: مفهوم الطاقة.

إن كلمة طاقة هي الترجمة الحرفية لكلمة (Energy) أو (Energie) أو (Energia) باللغات الأوربية الحديثة، وهي مشتقة من الكلمة اليونانية القديمة (Energos) المركبة من مقطعين (En) وتعني في أو داخل و(Ergos) وتعني نشاط، ولهذا فإن الكلمة تعني في داخله نشاط، أو أن الشيء يحتوي على جهد أو شغل[5].

---

[1] سعود يوسف عياش، **تكنولوجيا الطاقة البديلة**، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، 1981، ص 12.

[2] عبد المطلب النقرش، مرجع سابق، نفس الصفحة.

[3] ادوارد س.كاسيدي، بيتر ز.غروسمان، **مدخل إلى الطاقة (المصادر والتكنولوجيا والمجتمع)**، ترجمة: صبح صديق الدملوجي، المنظمة العربية للترجمة، توزيع مركز دراسات الوحدة العربية، 2010، ص12.

[4] عبد المطلب النقرش، مرجع سابق، ص 5.

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

وتوجد عدت تعريفات للطاقة، من بينها نذكر:

1. التعريف السائد للطاقة هو "القدرة على القيام بعمل ما".[1]
2. الطاقة هي القدرة على أداء شغل أو عمل، وقدرة الإنسان على أداء عمل معين تحدد طاقته، والطاقة الكلية لأي جسم تعتمد على موضعه، وحركته وحالته الداخلية، وتركيبته الكميائية، وكتلته، فمثلا الماء الذي يسقط من الشلال يمكن استخدامه لتوليد الطاقة الكهربائية، والماء الذي يسقط من الدولاب يمكن استخدامه لإدارة الآلات[2].
3. الطاقة هي قابلية انجاز تأثير ملموس (شغل)، ومن الناحية التقنية يمكن تعريف الشغل بأنه تحريك جسم بقوة معينة مسافة معينة في اتجاه موازي لاتجاه القوة، وكمية الطاقة محدودة ومجموعها في الكون ثابت، والطاقة لا تفنى ولا تستحدث، ولكنها تتحول من شكل إلى آخر[3].
4. تعرف الطاقة على أنها القدرة على نقل ثقل من موضع إلى آخر، وتعبر الطاقة عن كمية الحرارة التي يجب تحويلها أو استبدالها أو استخدامها لإتمام عملية تصنيع أو توزيع سلعة معينة في النظام الاقتصادي، ويشتمل هذا التعريف على مختلف أشكال الطاقة المستخدمة في العملية الإنتاجية[4].
5. الطاقة هي القدرة التي تستخدم أو المجهود الذي يبذل لانجاز أي عمل، كرفع ثقل من مكان معين، أو تحريك جسم من مكان إلى أخر، أو تشغيل جهاز كهربائي أو ميكانيكي، أو تمدد الرئة في عملية التنفس، أو انقباض الدم واندفاعه في دورته في الجسم[5].

ولقد تنبأ العالم اينشتاين* (Enestain) بإمكانية تحويل المادة إلى طاقة، وأن العلاقة بينهما يمكن تمثيلها بمعادلة بسيطة، فإذا تحول جسم كتلته (m) إلى طاقة، فإن الطاقة الناتجة (E) تعطى بالمعادلة التالية[6]:

---

[1] محمد طالبي، محمد ساحل، **أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة-عرض لتجربة ألمانيا-**، مجلة الباحث، جامعة ورقلة، العدد06، 2008، ص203.

[2] حسن أحمد شحاتة، **التلوث البيئي ومخاطر الطاقة**، مكتبة الدار العربية للكتاب، القاهرة، ط2، 2003، ص25.

[3] المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، **حقيبة الطاقات المتجددة**، سلسلة الحقائب التعليمية التدريبية في مجال الطاقات المتجددة، تونس، 2000، ص2، متوفر على الرابط التالي:
http://www.alecso.org/site-energie-renouvelable_2008/arabic/pdf_files/Training_pkg_4.rar

[4] إيمان رجب حسن سليمان، **اقتصاديات استخدام الطاقة في الزراعة المصرية**، رسالة ماجستير، تخصص: الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة الزقازيق، مصر، 2010، ص06.

[5] رابح عجابي، **النظام القانوني الدولي لامتلاك الطاقة النووية واستخدامها في المجال السلمي**، مذكرة ماجستير، الفرع: القانون الدولي والعلاقات الدولية، كلية الحقوق، جامعة بن يوسف بن خدة، الجزائر،2010/2009، ص13.

* عالم ألماني حائز على جائزة نوبل في الفيزياء عن نظريته النسبية.

[6] حسن أحمد شحاتة، مرجع سابق، ص ص 27، 28.

$E = mc^2$ أو **الطاقة =الكتلة×(سرعة الضوء في الخلاء)^2**

ووحدة قياسها هي جم سم /ث^2، أو ما يعرف بالأرج، وباستخدام معادلة اينشتاين نستطيع حساب الطاقة الناتجة عن تحويل غرام واحد من المادة إلى طاقة، بالرغم من بساطة المعادلة شكلا وتركيبا، إلا أنها كانت البداية لعصر جديد، وهو بروز مصدر جديد وهو الطاقة الذرية أو النووية.

ومن خلال ما سبق تقديمه من تعاريف يمكننا القول بأن الطاقة هي القدرة على أداء مختلف الأعمال، وهي العصب الرئيس في جميع النشاطات التي يقوم بها الإنسان، وتوفيرها يتطلب جهدا من حيث صعوبة تأمينها وتكاليف الحصول عليها.

الفرع الثالث: مفهوم الطاقات التقليدية و المتجددة.

تشتمل الطاقة على مصادر تقليدية (ناضبة) مثل الفحم والبترول والغاز الطبيعي، والتي كانت وما تزال توفر معظم الاحتياجات الطاقوية للمجتمعات، ومصادر متجددة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة المائية، التي تعتبر مصادر بديلة تساعد في استدامة الطاقة.

أولا: مفهوم الطاقات التقليدية.

هنالك العديد من التعاريف للطاقات التقليدية من بينها :

1. يطلق اسم الطاقة التقليدية (Fossil fuels) على مصادر الطاقة التي وفرت حتى الآن معظم احتياجات المجتمعات الصناعية الحديثة من الطاقة مثل الفحم، البترول، الغاز الطبيعي، وتعتبر كافة مصادر الطاقة التقليدية موارد ناضبة، ويقصد بها الموارد التي ينفذ ما يتوفر منها في الطبيعة، أو في مكان معين نتيجة استخراجه أو استخدامه ولا تقتصر ظاهرة النضوب على الموارد التقليدية للطاقة فحسب بل توجد كذلك موارد جديدة (غير تقليدية) للطاقة تندرج ضمن الطاقة الناضبة، وذلك مثل النفط المستخلص من الرمل القار، والصخور الزيتية، والنفط والقار المستخلصان من الفحم، ويطلق على النفط والغاز المستخلصين من هذه المصادر الثلاثة الوقود الصناعي[1].

[1] عماد تكواشت، **واقع وأفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر**، مذكرة ماجستير، الفرع: اقتصاد التنمية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الحاج لخضر، باتنة،2012/2011، ص3.

2. يطلق اسم الطاقة التقليدية أو ما يسمى بالوقود الأحفوري على الفحم، والزيت، والغاز الناتج عن بقايا النباتات والحيوانات الموجودة في الصخور منذ ملايين السنيين[1].
3. تعتبر مصادر الطاقة مثل البترول والغاز الطبيعي والفحم، من الموارد الطبيعية غير المتجددة من الأصول الطبيعية المخزونة في باطن الأرض، والتي تكونت عبر فترات زمنية طويلة نتيجة لتفاعلات كيميائية طبيعية لا دخل للإنسان فيها[2].

مما سبق يمكن تعريف الطاقات التقليدية بأنها تلك الموارد الطاقوية التي تنضب نتيجة للاستعمال، فهي مصادر طاقوية غير متجددة ومصادر محدودة العمر، مثل:الفحم، والبترول، والغاز الطبيعي، والطاقة النووية.

ثانيا: مفهوم الطاقات المتجددة.

هناك العديد من التعاريف للطاقات المتجددة من بينها:

1. **تعريف برنامج الأمم المتحدة الإنمائي(UNDP)**: تعرف بأنها موارد الطاقة المستدامة (Sustainable Energy)، خلال إطار زمني قصير بالنسبة إلى الدورات الطبيعية للأرض وهي موارد تشمل التكنولوجيات غير الكربونية كالطاقة الشمسية والطاقة الكهرومائية وطاقة الرياح، فضلا عن التكنولوجيات المتعادلة الكربون مثل الكتلة الإحيائية[3].
2. **تعريف مجلس الطاقة العالمي(WEC)**: الطاقات المتجددة (Renewable Energy) هي الطاقات التي تتوفر بكميات غير محدودة، تتميز بكونها متجددة باستمرار بعد استغلالها في الطبيعة، وهي تتكون من الطاقة الهائلة المنبعثة من الشمس، ومن مختلف تقنيات خدمات الطاقة المتجددة التي تساعد في استدامة الطاقة، حيث تعمل على تحويل مختلف مصادر الطاقة المتجددة إلى حرارة، أو كهرباء أو وقود[4].

---

[1] نيكولا باربر، **الطاقة المتجددة**، سلسلة كتب ألفا، مكتبة العبيكان، السعودية، 1995، ص04.

[2] إيمان ناصف عطية، **مبادئ اقتصاديات الموارد والبيئة**، المكتب الجامعي، الحديث الإسكندرية، 2007، ص23.

[3] تقرير الأمم المتحدة الإنمائي، **السياسات الوطنية وارتباطها بالمفاوضات حول اتفاق مستقبلي بشأن تغير المناخ**، ترجمة: كاتيا غينيسي، جويلية2008، ص47، متوفر على الرابط التالي:
http://www.undpcc.org/undpcc/files/docs/publications/submited/UNDP_Bali%20Action%20Plan_National%20Policies_AR.pdf

[4] World Energy Council**, Renewable Energy Projects Handbook**, London, April 2004, P 03, Disponible sur le site : https://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2012/10/PUB_Renewable_Energy_Projects_Handbook_2004_WEC.pdf

3. **تعريف الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيير المناخ(IPCC)**: هي أي شكل من أشكال الطاقة من المصادر الشمسية والجيوفيزيائية والإحيائية التي تتجدد تلقائيا بفعل الطبيعة بوتيرة تساوي أو تفوق وتيرة نضوبها، ويحصل على الطاقة المتجددة من تيارات الطاقة المستمرة والمتكررة الموجودة في البيئة الطبيعية، وتضم التكنولوجيات ذات الحمولة القليلة من الكربون كالطاقة الشمسية، والطاقة المائية، والرياح، والمد والجزر، والطاقة الحرارية الأرضية، فضلا عن الوقود المتجدد كالكتلة الإحيائية[1].
4. **تعريف الوكالة الدولية للطاقة(IEA)**: مصادر الطاقة المتجددة هي الطاقة المكتسبة من عمليات طبيعية تتجدد باستمرار، وبالرغم من أن هذا التعريف لا يخلو من نقاط الاختلاف مثل الفترة المطلوبة للتجدد، وتوجد أنواع كثيرة من مصادر الطاقة المتجددة التي يتم الحصول عليها بشكل مباشر أو بشكل غير مباشر من الشمس أو من الحرارة المتولدة من أعماق الأرض، وهي تتضمن الطاقة المتولدة من الشمس والرياح والمواد الحيوية وحرارة الأرض والطاقة المائية وموارد المحيطيات والغاز الحيوي والوقود الحيوي السائل[2].

من خلال التعريفات السابقة يمكن تعريف الطاقات المتجددة على أنها موارد طاقوية تتوفر بكميات غير محدودة في الطبيعة، وتتميز بقابلية تجددها وعدم استنفاذها، مثل الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والطاقة المائية، وطاقة الكتلة الإحيائية....إلخ.

المطلب الثاني: الطاقة والموارد الاقتصادية.

تعتبر الطاقة موردا اقتصاديا هام ورئيس في سيرورة النشاط الاقتصادي، التي يتم استعمالها في إشباع احتياجات الأفراد المتزايدة من مختلف الخدمات التي تعتمد على توافر الطاقة، وخاصة مع ندرة الموارد الاقتصادية الطاقوية المتاحة والارتفاع الرهيب في عدد السكان، وتعاظم احتياجات الإنسان للطاقة في شتى المجالات، وجب البحث عن موارد اقتصادية غير فانية مثل الطاقات المتجددة، للحفاظ على الموارد المتاحة من الطاقات التقليدية للأجيال القادمة.

---

[1] الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيير المناخ، **مصادر الطاقة المتجددة والتخفيف من آثار تغير المناخ**، دار النشر جامعة كامبريدج، 2011، ص 166، متوفر على الرابط التالي:
https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srren/srren_report_ar.pdf

[2] وكالة الطاقة الدولية، **دليل إحصاءات الطاقة**، ترجمة: منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، مطبعة كورلي، فرنسا، 2010، ص 119، متوفر على الرابط التالي: https://www.iea.org/publications/freepublications/

الفرع الأول: ماهية الموارد الاقتصادية.

يمكن تعريف المورد الاقتصادي على أنه رصيد ذو قيمة اقتصادية يترتب على استغلاله تيار من المنافع أو الإشباع، وهو عبارة عن كمية يصير قياسها في نقطة زمنية معينة، وهذا الرصيد أو المخزون حتى يكون موردا بالمفهوم الاقتصادي يتعين أن يكون عليه طلب أي يمكن استعماله في إشباع احتياج بشري، ويكون للوحدة المنتجة منه سعر يغطي تكاليف الإنتاج بما في ذلك الربح[1].

ولتوضيح مفهوم الموارد الاقتصادية يجب علينا أن نميز بين مفهوم ثلاث مصطلحات، وهي المصادر وعناصر الإنتاج والمدخلات، موضحين أوجه التشابه والاختلاف بينهما، كما يلي: [2]

1. **المصادر**: يتمثل المصدر في ثروة معينة لم يعرف الإنسان أهميتها بعد، ولا كيفية تطويعها واستغلالها لما فيه نفعه، بل ربما لا يكون الإنسان على علم بوجودها أصلا.

وخير مثال على ذلك الموارد الطبيعية، ورغم الكم الهائل منها إلا أنه لا يزال هنالك الكثير من عناصر الطبيعة التي لم يتعرف عليها الإنسان بعد، أو لم يعرف أهميتها أو كيفية استغلالها أو ماهية الحاجات التي يمكن أن تشبعها، وبالتالي تظل تلك العناصر معينا لثروة كامنة في حالة سكون أي أنها مازالت مصادر.

ومن أجل أن يتحول المصدر إلى مورد اقتصادي يجب توفر شرطين، هما:

- ضرورة توافر المعرفة الفنية والخبرة التكنولوجية التي تمكن من استخراج المصدر من مكان تواجده، وجعله صالحا للاستخدام.
- ضرورة توافر طلب كاف على هذه المصادر حتى يكون له قيمة اقتصادية عند استخراجه.

2. **عوامل الإنتاج**: تمثل في الجزء من الموارد الاقتصادية الذي تم إعداده فعلا للمساهمة في عملية الإنتاج، وبالتالي عوامل الإنتاج هي أقصى ما يمكن إعداده من الموارد الاقتصادية للمساهمة في عملية الإنتاج.

---

[1] محمد فوزي أبو السعود، رمضان محمد مقلد، أحمد رمضان نعمة الله، إيمان عطية ناصف، **مقدمة في اقتصاديات الموارد والبيئة**، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2005، ص 08.

[2] إبراهيم مصطفى، احمد رمضان نعمة الله، محمد أحمد السريتي، **اقتصاديات الموارد والبيئة**، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2007، ص ص 09-11.

3. **المدخلات**: تتمثل في الجزء من عوامل الإنتاج الذي استخدم فعلا في العملية الإنتاجية، أي أن المدخلات هي أقصى ما يمكن المشاركة به في عملية الإنتاج.

الفرع الثاني: أنواع الموارد الاقتصادية.

تنقسم الموارد الاقتصادية إلى عدت أنواع، وهنالك عدت معايير مستعملة للتفرقة بينها، ولعل من أهمها معيار التوزيع الجغرافي، ومعيار القدرة على التجدد ومعيار الأصل، وفيما يلي نوضح هذه المعايير:

أولا: معيار التوزيع الجغرافي.

تتجلى أهمية هذا المعيار في أنه يمكننا من معرفة هيكل التجارة الدولية لمختلف الموارد ودرجة احتكاره، وانعكاساته على أسعار المورد عالميا، وطبقا لهذا المعيار يمكن تقسيم الموارد الاقتصادية إلى أربعة أنواع هي:

1. **موارد متوفرة في جميع الأماكن**: لا يواجه الإنسان أي صعوبة في الحصول عليها، ولا يصاحب عملية إنتاجها أو توزيعها أية مشكلة اقتصادية، وتتميز هذه الموارد بانخفاض أسعارها، ومن الأمثلة على ذلك غاز الأكسوجين الذي يمكن الحصول عليه في أي مكان وبدون مقابل.
2. **موارد متوفرة في أماكن متعددة**: توجد بعض الموارد الطبيعية متوافرة في أماكن متعددة، وتتفاوت درجة توافرها وندرتها من إقليم إلى آخر، ويتعين الحصول عليها بذل سعر يتعين أداؤه في مقابل الحصول عليها، ومن الأمثلة على ذلك الأراضي الصالحة لمختلف أغراض الاستغلال الاقتصادي.
3. **موارد متوفرة في أماكن محدودة**: وتتمثل في الموارد النادرة كالمعادن التي في جوف الأرض، والتي توجد في أماكن محدودة وبكميات صغيرة، وينجم عن ذلك مشاكل اقتصادية تتعلق بتسعيرها لاختلاف ظروف الطلب والعرض عليها، ومن الأمثلة على ذلك البترول يتركز إنتاجه في مناطق معينة من العالم.
4. **موارد متوفرة في مكان واحد**: هي الموارد شديدة التركز، حيث تتواجد في مكان واحد مثل النيكل الذي تنفرد كندا بإنتاج معظمه.

ثانيا: معيار القدرة على التجدد.

يساعد هذا المعيار على تحديد معدل استغلال الموارد، للمحافظة عليه من التناقص المستمر بسبب الإنتاج، وتبعا له يمكن تقسيم الموارد الاقتصادية إلى نوعين:

1. **الموارد المتجددة:** هي تلك الموارد التي تتجدد تلقائيا أو طبيعيا خلال فترة قصيرة وليست طويلة، أو تتمتع بطبيعة تكاثرية مثل المياه و الهواء والأشجار والحيوانات البرية والأراضي، ويمكن أن نميز بين نوعين من الموارد المتجددة، أولهما: الموارد المتجددة التي لا يتوقف تجددها على معدل استهلاك الإنسان منها مثل الهواء، ثانيهما: الموارد المتجددة التي يتوقف تجددها على معدل استهلاك الإنسان منها، مثل الحيوانات والأشجار، فيجب أن يكون معدل استهلاك الإنسان منها أقل من معدل تزايدها أو تجددها حتى لا تنقرض.
2. **الموارد الفانية:** هي الموارد التي تتناقص مع زيادة الاستخدام منها، وهي تتواجد في الطبيعة في صورة مخزون متناقص في باطن الأرض، مثل البترول و الفحم والغاز الطبيعي، وللإبقاء على جزء منها للأجيال القادمة، يجب وضع نوع من التوازن بين الموجود من هذه الموارد وبين معدلات استهلاكها.

ثالثا: معيار الأصل.

وفقا لهذا المعيار يمكن تقسيم الموارد الاقتصادية إلى ثلاثة أنواع، وهي: [1]

1. **الموارد الطبيعية:** هي تلك الهبات التي أودعها الخالق سبحانه وتعالى في أرضه ويكشف عنها الإنسان في الوقت المناسب، لا دخل للإنسان في توزيعها، وكانت معظم الموارد الطبيعية عند الاقتصاديين القدامى تعني سطح الأرض، غير أن الفكر الاقتصادي المعاصر ينظر إليها نظرة أكثر عمومية و شمولا، فيعرفها بأنها الأشياء المادية التي لها قيمة اقتصادية ليس للإنسان دخل مباشر فيها. مثل المخزون الطبيعي المعادن.
2. **الموارد البشرية:** تتمثل هذه الموارد في حجم ونوعية القوى البشرية المتاحة، عاملة أو غير عاملة. وعند دراستنا للموارد البشرية أو ما يعرف برأس المال البشري نركز على العوامل التي تؤثر في نوعيته، مثل الخبرات والمهارات والكفاءات...إلخ، والاهتمام جديا بدراسة اقتصاديات الموارد البشرية لأنها أصبحت فرع مستقل من فروع علم الاقتصاد.
3. **الموارد المصنعة:** وهذه الموارد هي نتاج تفاعل الإنسان مع الطبيعة وتعرف أساسا برأس المال المادي، ويضم رأس المال المادي مكونات عديدة مثل الموارد الطبيعية المستخرجة من الأرض بعد

[1] المرجع السابق، ص ص 19-24.

معالجتها صناعيا وتحويلها إلى معدات وآلات إنتاجية وجميع التجهيزات الأساسية مثل المباني والتي تسبق النشاط الصناعي.

الفرع الثالث: أهمية دراسة الموارد الاقتصادية

توجد العديد من الأسباب التي تدعو إلى دراسة الموارد الاقتصادية، ويمكن إيضاح أهمها فيما يلي: [1]

1. **الندرة النسبية للموارد الاقتصادية**: إن المشكلة الاقتصادية مشكلة عامة تواجه كافة المجتمعات، وترجع بصفة أساسية إلى ندرة الموارد الاقتصادية المتاحة مع تزايد حاجات أفراد المجتمع وتجدد هذه الحاجات باستمرار، لذلك فالمشكلة الاقتصادية تتزايد مع الوقت حيث يؤدي تدهور إنتاجية الكثير من الموارد الطبيعية نتيجة زيادة درجة كثافة استخدامها.

   لذلك هناك حاجة ملحة لضرورة استخدام الموارد في المجتمعات بأحسن الطرق كفاءة من الناحية الاقتصادية، مما يتيح للمجتمع الاستفادة من الموارد المتاحة بأقصى طريقة ممكنة قبل البحث عن موارد جديدة.
2. **ضرورة الحفاظ على الموارد المتاحة**: لا تعتبر الموارد الاقتصادية ملك للجيل الحالي فقط بل هي أيضا ملك للأجيال القادمة، ولذلك وجب استخدامها بطريقة تحفظ لهم حقهم من خلال تحديد وحصر كافة الموارد المتاحة التي تسهم في العمليات الإنتاجية وتحديد إمكانيات استغلالها للأجيال المختلفة، ووضع هذه الموارد.
3. **التنمية الاقتصادية**: الهدف الرئيس لأي دولة هو البحث عن سبل رفع مستويات المعيشة فيها وزيادة معدلات التنمية الاقتصادية، والتي تقوم على المتاح من الموارد الاقتصادية وطريقة استغلالها، فمن أجل تحقيق تنمية اقتصادية يجب حصر كافة الموارد الاقتصادية المتاحة، ورسم الخطط الاقتصادية التي تتماشى مع إمكانياتها المتاحة، وتطوير وتنمية هذه الموارد بما يخدم أهداف التنمية الاقتصادية و التخفيف من حدة المشكلة الاقتصادية وتقريب الفجوة بين احتياجات الأفراد وإمكانيات الإنتاج.

[1] إيمان ناصف عطية، مرجع سابق، ص ص 16-18.

المطلب الثالث: أنواع وتحولات مصادر الطاقة.

تتعدد أنواع الطاقة ومصادرها إلى عدت أشكال وتقسيمات، وهذا حسب الطبيعة التي تكون عليها أو عندما تتوفر ظروف معينة تؤثر على شكلها ونوعها، تتحول من نوع إلى أخر منتجة طاقة. وتستغل هذه الطاقة المنتجة في مختلف النشاطات التي يقوم به الإنسان.

الفرع الأول: أنواع الطاقة.

يمكن تقسيم الطاقة إلى نوعين رئيسين، الطاقة الحركية والطاقة الكامنة، على النحو التالي:

أولا: الطاقة الحركية.

هي الطاقة التي تحدث عملا بالفعل ويمكن أن ينطوي تحت هذا النوع بعض أشكال الطاقة المختلفة، مثل الطاقة الميكانيكية، الطاقة الإشعاعية، الطاقة الكهربائية، والطاقة الضوئية.

وتتمثل صورها فيما يلي :

1. **الطاقة الميكانيكية:** هي الطاقة الناتجة عن حركة الأجسام وانتقالها من مكان لأخر، حيث أنها قادرة نتيجة لهذه الحركة على بذل شغل والذي يؤدي إلى تحويل طاقة الوضع إلى طاقة حركية، والأمثلة الطبيعية لهذا النوع من الطاقة نجد حركة الرياح وظاهرة المد والجزر ومساقط المياه ، ويمكن أن تنشأ الطاقة الميكانيكية بتحويل نوع من الطاقة إلى آخر، باستخدام التقنيات المناسبة لذلك، مثل المروحة الكهربائية التي تقوم بتحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية، ...إلخ.
2. **الطاقة الإشعاعية:** المصدر الرئيسي لهذه الطاقة هي الشمس، حيث يقدر إجمالي الطاقة التي تشعها الشمس سنويا 10^{34}جول، ولا يصل منها إلى الأرض سوى 10^{25} جول، ويستخدم النبات الطاقة الإشعاعية في تحقيق التفاعلات في خلاياه عن طريق عملية التركيب الضوئي، كما يمكن تحويل الطاقة الإشعاعية إلى أنواع أخرى، مثل: الطاقة الحرارية، والطاقة الكهربائية، وغيرها.
3. **الطاقة الكهربائية:** لا يوجد مصدر طبيعي للكهرباء، والسبب في ذلك أن جميع المواد تكون متعادلة كهربائيا، والطاقة الكهربائية لا تنشأ إلا بتحويل نوع من أنواع الطاقة إلى طاقة كهربائية مثل تحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية كما هو الحال في المولد الكهربائي، أو تحويل الطاقة الكيميائية

إلى طاقة كهربائية كما هو الحال في البطاريات. وتعد الطاقة الكهربائية من أنظف أنواع الطاقة، فهي لا تطلق ملوثات تؤثر على الإنسان وبيئته عند استخدامها[1].

4. **الطاقة الحرارية**: هي أكثر الأنواع شيوعا، وتعتبر من الصور الأساسية للطاقة التي يمكن أن تتحول كل صور الطاقة إليها، فعند تشغيل الآلات المختلفة باستخدام الوقود، تكون الخطوة الأولى هي حرق الوقود والحصول على طاقة حرارية تتحول بعد ذلك إلى طاقة ميكانيكية أو إلى نوع من أنواع الطاقة[2].

ثانيا: الطاقة الكامنة.

هي الطاقة التي يمكن أن تحدث شغلا، عندما تتوافر شروط وظروف معينة، ويندرج تحت هذا النوع أشكال متعددة من الطاقة، مثل الطاقة الكيميائية، الطاقة النووية، وطاقة الوضع.

وتتمثل صورها فيما يلي: [3]

1. **الطاقة الكيميائية**: تعرف الطاقة الكيميائية بأنها: الطاقة المختزنة داخل المركبات والمواد، والتي تربط ذرات الجزيء الواحد أو جزيئات المادة مع بعضها البعض، وتتم عملية تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة حرارية عن طريق إحداث تفاعل كامل بين المركب الكيميائي وبين الأكسجين لتتم عملية الحرق وينتج عن ذلك الحرارة.

وتعد من أهم أنواع الطاقة المتوفرة في الطبيعة، وهي تتواجد في مختلف أنواع الوقود من فحم، وبترول، وغاز وحطب.

2. **الطاقة النووية**: هي الطاقة التي تربط بين مكونات النواة (البروتونات أو النيترونات) لذرات اليورانيوم والبلوتونيوم، وهي تنتج نتيجة تكسر تلك الرابطة وانشطارها، وتؤدي إلى إنتاج طاقة حرارية كبيرة جدا، ولم يكن مجرد التفكير في إمكانية الحصول على الطاقة من الذرة ممكننا قبل كشف ظاهرة النشاط الإشعاعي في أواخر القرن التاسع عشر.

والطاقة النووية تساهم في إمداد البشرية بقدر وفير من الطاقة، وجدير بالذكر أن أول انشطار نووي تجريبي ومسيطر عليه هو التفاعل النووي المتسلسل الذي أجري في ضواحي مدينة شيكاغو في عام 1942م، والذي فتح الطريق أمام استعمالات الطاقة النووية في الأغراض الحربية.

---

[1] حسن أحمد شحاتة، مرجع سابق، ص ص 29، 30.

[2] عبد المطلب النقرش، مرجع سابق، ص 7.

[3] حسن أحمد شحاتة، مرجع سابق، ص ص 31-33.

3. **طاقة الوضع**: وهي الطاقة التي يكتسبها الجسم بسبب موضعه، مثلا رفع جسم إلى الأعلى يكسبه طاقة يختزنها الجسم بسبب موضعه الجديد، ويختلف مقدار الطاقة حسب ارتفاع الجسم عن سطح الأرض، فكلما زاد ارتفاع الجسم زادت الطاقة المختزنة في الجسم.

الفرع الثاني: مصادر الطاقة.

تستخدم عادة في تصنيف مصادر الطاقة أسس ومعايير مختلفة حسب طبيعة الدراسة والعلوم التي تتناول هذا المصدر، وتقسم مصادر الطاقة إلى المجوعات الرئيسية التالية:

أولا: مصادر الطاقة حسب الوجود الفيزيائي.

تضم هذه المجموعة ثلاثة أشكال مختلفة وهي:

1. **المصادر الأحفورية**: تشمل النفط والغاز الطبيعي والفحم، أو ما يطلق عليه بالوقود الأحفوري الناتج عن بقايا الحيوانات والنباتات خلال العصور المختلفة من العمر الجيولوجي للأرض، حيث أن المواد العضوية للنباتات والحيوانات لم تتحلل كاملا بل طمرت تحت طبقات الأرض، مما نتج عنه تكون هذا الوقود والذي يحتوي على طاقة كيميائية كامنة.
2. **المصادر الطبيعية السطحية**: وهي تلك المصادر الموجودة في الطبيعة على سطح الأرض أو في غلافها الجوي ولا دخل للإنسان في وجودها، وتشمل هذه المصادر، الشمس، والرياح، ومساقط المياه، وحرارة باطن الأرض[1].
3. **المصادر الصناعية**: وهي تلك المصادر التي تنشأ عن نشاط الإنسان وتقنياته المختلفة في كيفية الاستفادة من بعض الظواهر الطبيعية مثل السدود والخزانات التي تستخدم في توليد الطاقة الكهربائية[2].

ثانيا: مصادر الطاقة حسب الأصل والنشأة.

وتضم هذه المجموعة شكلين وهما:

1. **المصادر العضوية**: وتشمل مصادر الطاقة ذات الأصل العضوي ومصادر الطاقة الحية كطاقات الإنسان والحيوان، والفحم، والنفط، والغاز الطبيعي.

---

[1] عبد الرؤوف رهبان، مرجع سابق، ص372.

[2] حسن أحمد شحاتة، مرجع سابق، ص38.

2. **المصادر اللاعضوية**: وتشمل الطاقة النووية، والكهرباء، والرياح، والشمس وغيرها.

ثالثا: مصادر الطاقة حسب التطور التاريخي.

يستند هذا التصنيف على معرفة الإنسان بهذه المصادر عبر التاريخ، وتضم هذه المجموعة شكلين وهما:

1. **المصادر القديمة (التقليدية)**: وتتمثل في طاقة الإنسان الجسدية، وطاقة الحيوان، والأخشاب، والمياه الجارية، والرياح.
2. **المصادر الحديثة**: وتشمل جميع المصادر الطاقوية التي تعرف عليها الإنسان بشكل خاص بعد الثورة الصناعية، مثل النفط، الطاقة الكهربائية، والطاقة النووية[1].

رابعا: مصادر الطاقة حسب ديمومتها.

يعتمد في هذا التصنيف على قدرة المصادر على التجدد عبر الزمن، وتضم هذه المصادر شكلين وهما:[2]

1. **المصادر المتجددة**: وهي عبارة عن مصادر طبيعية دائمة وغير ناضبة ومتوفرة في الطبيعة ومتجددة باستمرار ما دامت الحياة قائمة، ومن أهم مصادر الطاقة المتجددة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وطاقة المد والجزر والأمواج والطاقة الحرارية الجوفية وطاقة المساقط المائية وطاقة الكتلة الحيوية.
2. **المصادر التقليدية**: وهي تلك المصادر التي تنضب نتيجة للاستخدام، أي أنها تستهلك وتزول، ويطلق عليها البعض "مصادر الطاقة غير المتجددة" فهي مصادر محدودة العمر، مثل: الفحم، البترول، والغاز الطبيعي، و يطلق عليها أيضا "الوقود الأحفوري".

خامسا: مصادر الطاقة حسب الأهمية النسبية.

يرتكز هذا التصنيف على الأهمية النسبية لكل مصدر، وتضم هذه المجموعة شكلين وهما: [3]

1. **المصادر الرئيسية**: ويأتي في مقدمتها النفط والغاز الطبيعي والفحم الحجري، حيث تمثل أكثر من 80% من إجمالي إنتاج الطاقة العالمية.

---

[1] عبد الرؤوف رهبان، مرجع سابق، ص ص 372-373.

[2] حسن أحمد شحاتة، مرجع سابق، ص39.

[3] عبد الرؤوف رهبان، مرجع سابق، ص 374.

2. **المصادر الثانوية:** وتشمل بقية المصادر المعروفة حاليا، مثل الطاقة الكهرومائية، والطاقة النووية والطاقات المتجددة، وهي تساهم بأقل من 20 % من إجمالي إنتاج الطاقة العالمي.

الفرع الثالث: تحولات الطاقة

في الطبيعة لا يمكن أن تبقى الطاقة محافظة على شكلها الأولي، فهي تتحول من شكل إلى أخر حسب الظروف المحيطة، ومن بين هذه التحولات نذكر:

أولا: تحولات الطاقة الضوئية.

تتحول الطاقة الضوئية إلى شكلين آخرين من الطاقة كما هو مبين فيما يأتي: [1]

1. **إلى طاقة كيميائية:** ويحدث هذا التحول في عملية التركيب الضوئي التي هي أساس تكوين جميع الأغذية العضوية في العالم، وفي عملية تأثير الضوء في بعض الأملاح ويستفاد منها في التسجيل الضوئي وتركيب الصور مثلا.
2. **إلى طاقة كهربائية:** يتم تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربائية باستخدام الخلايا الكهروضوئية، ويستفاد منها في عدت مجالات مختلفة.

ثانيا: تحولات الطاقة الكيميائية.

تتحول الطاقة الكيميائية إلى شكلين آخرين من الطاقة كما هو مبين فيما يأتي:

1. **إلى طاقة حرارية:** كما يحدث عند احتراق مواد الوقود، وعند انفجار المواد الصلبة والسائلة والغازية، وعند احتراق الأغذية داخل جسم الإنسان.
2. **إلى طاقة كهربائية:** كما يحدث عند تفريغ المركم الكهربائي، ويلاحظ عند شحنه تحول الطاقة الكهربائية إلى كيميائية ويحدث العكس عند التفريغ.

ثالثا: تحولات الطاقة الحرارية.

تتحول الطاقة الحرارية إلى شكلين آخرين من الطاقة كما هو مبين فيما يأتي:

---

[1] حسن احمد شحاتة مرجع سابق، ص ص35-37.

1. **إلى طاقة حركية:** كما يحدث عند احتراق البنزين والهواء داخل الآلات ذات الاحتراق الداخلي مثل السيارات، حيث يقوم الدينامو بتوليد كهرباء تشحن بها السيارات، وفي الآلة البخارية يتم تحويل حرارة الماء إلى بخار ليستفاد بضغطه في إحداث الحركة.
2. **إلى طاقة كهربائية:** كما يحدث في جهاز الازدواج الحراري، والذي يستخدم في قياس درجات الحرارة.

رابعا: تحولات الطاقة الكهربائية.

تتحول الطاقة الكهربائية إلى أربعة أشكال من الطاقة كما هو مبين فيما يأتي:

1. **إلى طاقة حرارية:** كما يحدث في المصباح المتوهج، وأدوات التسخين، وأجهزة التدفئة.
2. **إلى طاقة كيميائية:** كما يحدث في المراكم، ووعاء التحليل الكهربائي.
3. **إلى طاقة حركية:** كما يحدث في المحركات الكهربائية مثلا.
4. **إلى طاقة مغناطيسية:** كما يحدث في المغناطيس الكهربائي.

خامسا: تحولات الطاقة الحركية.

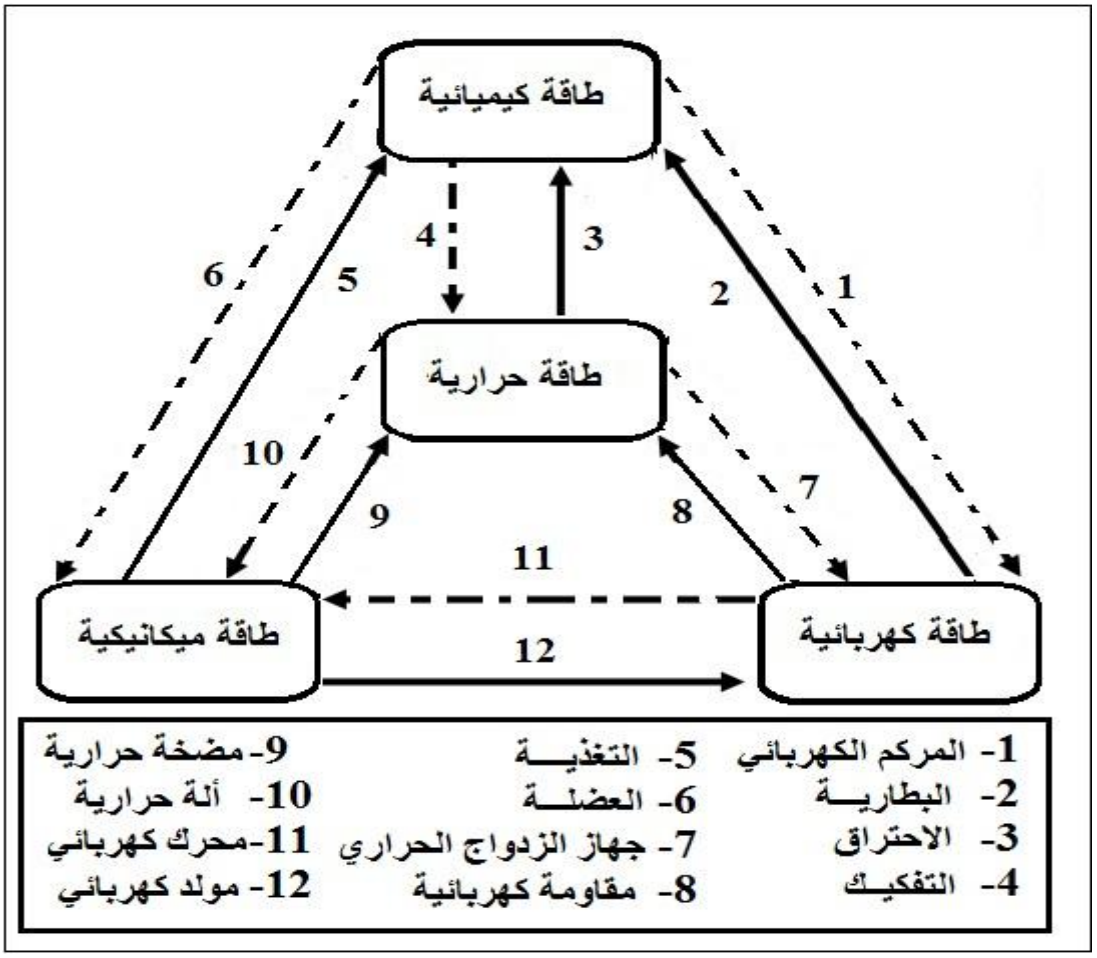
تتحول الطاقة الحركية إلى ثلاثة أشكال من الطاقة كما هو مبين فيما يأتي:

1. **إلى طاقة حرارية:** كما يحدث عند استعمال الفرامل لإيقاف السيارة، ولذلك يغطى سطح الفرملة الذي يحدث عنده الاحتكاك بمادة لا تتأثر بالحرارة، مثل:الحرير الصخري.
2. **إلى طاقة كهربائية:** كما يحدث في الدينامو الكهربائي.
3. **إلى طاقة الوضع:** كما يحدث عند حركة الجسم وسكونه عند قمة الجبل مثلا.

ويلاحظ في كل ما تقدم من تحولات الطاقة، أن جزءا منها يضيع في صور أخرى غير مطلوبة، كأن يضيع في صورة حرارة، أو ضوء، أو مقاومة احتكاك، أو غير ذلك.

ويمكن توضيح مختلف التحولات الطاقوية السابقة من خلال الشكل رقم (1) الآتي، والذي يبين أهم تحولات الطاقة والوسائل المستعملة في التحول مثلما سبق و عرضنا.

الشكل رقم (1): مخطط ثرينج لتحولات الطاقة (Diagramme de Thring)



Source ; Jean-Marie Martine, **Economie et politique de l'énergie**, Armand Colin Éditeur, Paris,1992, p7.

المبحث الثاني: خصائص مصادر الطاقة التقليدية واستخداماتها.

تعتبر مصادر الطاقة التقليدية من الموارد الطبيعية غير المتجددة القابلة للنضوب المخزونة في باطن الأرض، والتي تكونت عبر فترات زمنية طويلة وتشمل البترول، الفحم، الغاز الطبيعي، الغاز الصخري والطاقة النووية.

وتعد مصادر الطاقات التقليدية من أهم السلع الاقتصادية في التجارة الدولية باعتبارها محور النشاط الصناعي والزراعي والعسكري في العالم، وتكمن أهميتها في كونها حجر الأساس في ميزان الطاقة العالمي ولها تأثير مباشر على النمو الاقتصادي والاجتماعي، ومن جهة أخرى نجد أن مختلف الصراعات السياسية في العالم كانت بسبب هذه المصادر الطاقوية.

المطلب الأول: ماهية مصادر الطاقة التقليدية.

تتعدد مصادر الطاقات التقليدية الناضبة ومن أهمها نجد الغاز الطبيعي والبترول الذين يعتبران من المصادر الرئيسية التي استعملها الإنسان حديثا، ورغم حداثتهما نسبيا مقارنة بالفحم إلا أن لهما تأثير كبير في ميزان الطاقة العالمي، إضافة إلى هذا نجد الطاقة النووية التي تعد من أبرز اكتشافات القرن العشرين، والغاز الصخري الذي يعتبر منافس للطاقات التقليدية المعروفة وبديلا لها نظرا لوفرته.

الفرع الأول: ماهية الفحم.

الفحم (Coal) هو أول مصدر عالمي للطاقة وأكثر أصناف الوقود الأحفوري وفرة، تقدر احتياطاته بحوالي 737 بليون طن، ويعود أصله إلى بقايا النباتات والأشجار، وهو يتكون أساسا من عنصري الكربون والهيدروجين، ولذلك ينتج طاقة عند حرقه كالغاز الطبيعي والنفط.

واستخدم الفحم في القرن الثامن عشر في أفران المصانع لإنتاج الحديد والفولاذ، وبعد اختراع آلات البخار انطلقت الثورة الصناعية واستخدم في تسيير القطارات، وكانت هذه بلا شك نقلة حضارية للإنسانية من المجتمع الزراعي إلى المجتمع الصناعي[1].

الفرع الثاني: ماهية الغاز الطبيعي.

يوصف الغاز الطبيعي (Natural gaz) أحيانا بأنه الصورة الغازية للبترول، وقد وصف بالطبيعي للتفرقة بينه وبين الغاز الصناعي الذي يتم الحصول عليه بتسخين الفحم، والذي يماثله في التركيب والخواص تقريبا، ويعتبر الغاز الطبيعي أسهل مصدر للهدروكربونات لأنه يتألف من مركبات قليلة نسبيا يمكن الوصول إليها بسهولة[2]، ويتكون الغاز الطبيعي من عدت غازات، ولكن غاز الميثان (CH_4) هو العنصر الأساسي في تركيبه ويشكل 85% منه، ويتم استخراجه من مستودعات طبيعية تحت الأرض، ويحتوي الغاز الطبيعي على خليط من الغازات والسوائل، وتتم معالجته حتى يصبح قابلا للاستغلال والتسويق[3].

---

[1] حسن أحمد شحاتة، مرجع سابق، ص ص 45-47.

[2] عاشور كتوش، **الغاز الطبيعي في الجزائر وأثره على الاقتصاد الوطني**، أطروحة دكتوراه دولة، تخصص: العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، 2004/2003، ص 37.

[3] وكالة الطاقة الدولية، **دليل إحصاءات الطاقة**، مرجع سابق، ص57.

الفرع الثالث: ماهية البترول.

البترول هو مزيج معقد من الهيدروكربونات السائلة والمركبات الكيميائية التي تحتوي على الهيدروجين والكربون ويتكون بشكل طبيعي في خزانات داخل الصخور الرسوبية، ويعود أصل كلمة بترول إلى اللغة اللاتينية ومعناه "زيت الصخر"، وهو مشتق من الكلمة (Petra) والتي تعني الصخر والكلمة (Oleum) والتي تعني النفط وتستخدم كلمة (Oil) في الغالب بحيث تعني (Petroleum) وبتوسيع التعريف نجد هذه الكلمة تعني المنتجات الأساسية (غير المكررة) والمنتجات الثانوية (المكررة) [1].

ويوجد البترول عادة عند سطح الأرض أو في باطنها، وقد يأخذ البترول أشكالا مختلفة ويكون سائلا ويعرف بالزيت الخام، وهو سائل دهني له رائحة تميزه وتختلف ألوانه بين الأسود والأخضر والبني والأصفر، كما تختلف لزوجته تبعا لكثافته النوعية.وقد يأخذ البترول كذلك شكل غاز ويسمى الغاز الطبيعي الذي يتكون من مجموعة من الغازات أهمها الميثين والايثين والبروبين والبيوتين.

ويعتبر البترول مادة بسيطة ومركبة في ذات الوقت، فهو بسيط من حيث أنه يتكون كيميائيا من عنصرين هما الهيدروجين والكربون، وهو مركب من حيث اختلاف خصائص مشتقاته باختلاف التركيب الجزئي لكل منها[2].

ويعود الاهتمام العالمي بالبترول إلى عام 1850م عندما تمكن الكيميائي الاسكتلندي "جيمس يونج" (James Young) من اختراع طريقة لاستخلاص البرافين والكيروسين وزيت التشحيم من الزيت الخام، حيث أمكن ذلك من إنارة مناجم الفحم بمصابيح البرافين، وزاد هذا الاهتمام بعدما تمكن الألماني "كارل بنز" (Karl Benz) عام 1885م من استخدام محرك "أوتو" (motor Otto) في السيارات، وتلا ذلك اختراع محرك "الديزل" عام 1895م من قبل الألماني "رودولف ديزل" (Rudolf Diesel) والذي تميز بكفاءته ورخص الوقود المستخدم، وأسهمت تلك الاختراعات في اختراع محرك الطائرات في 17 ديسمبر 1903م من قبل الأخوان "رايت" (Wright Brothers) بالولايات المتحدة الأمريكية، حيث اعتمدت جميع هذه الاختراعات على استخدام أنواع مختلفة من المنتجات البترولية المكررة التي لم تحدث تحولا أساسيا في سوق الطاقة من الفحم إلى البترول.

---

[1] المرجع السابق، ص 73

[2] حسين عبد الله، **البترول العربي"دراسة اقتصادية سياسية"**، دار النهضة العربية، القاهرة، 2003، ص1.

ونقطة التحول في صناعة البترول الحديثة تعود إلى قرار الحكومة البريطانية بالتحول عن استعمال الفحم إلى البترول كوقود في السفن الحربية مما أدى إلى تحسين كفاءتها وحسم الحرب لصالح الحلفاء، وبالتالي وضحت أهمية البترول ودوره في التنمية الاقتصادية والقدرة العسكرية، وأصبح البترول عنصرا استراتيجيا في خطط الدول الصناعية على الصعيدين الاقتصادي والاستراتيجي[1].

الفرع الرابع: ماهية الطاقة النووية.

الطاقة النووية (Nuclear Energy) هي الطاقة التي يمكن أن تصدر من نواة الذرة، ويمكن إنتاج هذه الطاقة، عن طريق الانشطار أو الاندماج، ويحدث الانشطار عند انقسام نواة الذرة، أما الاندماج فهو نتيجة دمج النويات الخفيفة إلى نواة واحدة أثقل، وفي أي طريقة فإن كمية هامة من الطاقة تتحرر عند انشطار النواة وتأخذ الطاقة المتحررة شكلين هما الطاقة الحرارية والطاقة الضوئية وينتج أيضا النشاط الإشعاعي[2].

نقطة البداية التي فتحت الطريق لإنتاج الطاقة النووية صناعيا كان مع نهاية عام 1938م، وذلك عند اكتشاف انشطار عنصر اليورانيوم وانطلاق طاقة هائلة منه نتيجة التفاعل الانشطاري، وفي عام 1941م تم إنشاء أول مجمع نووي في جامعة "كولومبيا" بنيويورك لأغراض البحث في الميدان العسكري حيث تم تفجير أول قنبلة نووية في صحراء "نيومكسيكو" في 16 أفريل 1945م، وفي ذات العام تم إسقاط أول قنبلتين نوويتين في سماء هيروشيما وناغازاكي إبان الحرب العالمية الثانية[3].

الفرع الخامس: ماهية الغاز الصخري.

الغاز الصخري أو الحجري (SHALE GAS) هو غاز طبيعي يتولد داخل صخور السجيل (التي تحتوي على النفط) بفعل الحرارة والضغط، ويبقى محبوسا داخل تجويفات تلك الصخور التي لا تسمح بنفاذه.

---

[1] خالد بن منصور العقيل، **رحلة في عالم البترول: قضايا بترولية دولية**، العبيكان، السعودية، ب ت ن، ص ص 11، 12.

[2] سمير سعدون، بلال عبدالله ناصر، محمود خضر سليمان، **الطاقة البديلة مصادرها واستخداماتها** ، دار اليازوري للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، ط1، 2011، ص ص 109-113.

[3] أحمد بلمرابط، **البترول ومصادر الطاقة البديلة خلال الفترة 1960-1989**، مذكرة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة الجزائر، 1993/1992، ص100.

وتتميز تكوينات صخور السجيل الموجودة في أعماق سحيقة تصل نحو ألف متر تحت سطح الأرض باحتوائها على نسبة عالية من المواد العضوية الهيدروكربونية تتراوح بين 0.5 و 25%، وأسوة بالغاز الطبيعي التقليدي يكون الغاز الصخري كغاز جاف أو غني بسوائل الغاز ومنها الإيثان[1].

وينتمي الغاز الصخري إلى فئة الغازات الطبيعية غير التقليدية*، التي تضم أيضا ميثان الطبقة الفحمية وغاز الصخور الرملية المحكمة (أو الغاز المحكم) وهيدرات الميثان، وإن الكثير من النفط والغاز المتكونين في الطفل الصفحي** يهاجر إلى الصخور ذات المسامية والنفاذية العاليتين، على غرار الصخور الرملية مثلا[2].

المطلب الثاني: مصادر وتقنيات استغلال الطاقة التقليدية.

تنقسم مصادر الطاقة التقليدية إلى أنواع مختلفة، وتستخرج منها منتجات كثيرة، ومن أجل الاستفادة منها تستعمل طرق ووسائل تقنية تختلف درجة تعقيدها من مصدر إلى آخر، وقد تطورت التقنيات والوسائل المستعملة في استخراجها وتحويلها لاستغلالها.

الفرع الأول: أصل الفحم وأنواعه.

يعود أصل تكوين الفحم إلى الحرارة الشديدة والضغط في باطن الأرض لمختلف المواد النباتية المترسبة، مما تسبب في فقدانها ما تحتويه من أكسوجين و نيتروجين مكونة مادة هيدروكربونية سوداء قابلة للاشتعال، ويمكن تقسيم الفحم إلى نوعين هما:

أولا: تقسيم الفحم حسب طريقة التكوين: يقسم الفحم حسب طريقة تكوينه إلى نوعين، هما: [3]

---

[1] معهد الدراسات المصرفية، **الغاز الصخري**، إضاءات نشرة توعوية، السلسلة السادسة، الكويت ، العدد الثامن، مارس 2014، ص 02، متوفر على الرابط التالي: www.kibs.edu.kw/.../EDAAT_03_Mar2014_877.pdf

* مصطلح مصادر الغاز الطبيعي غير التقليدية يطلق عادة لوصف تجمعات الغاز الطبيعي الموجودة في التكوينات الصخرية ذات النفاذية كبيرة أو عديمة النفاذية.

** إن الطفل الصفحي هو تكوين صخري رسوبي يحتوي على الطين والكوارتز ومعادن أخرى، وهذا التعريف يعرف بصخور المنشأ بما أنه مصدر الهيدروكربون.

[2] مجلس الطاقة العالمي، **دراسة موارد الطاقة: نظرة مركزة على الغاز الصخري**، ترجمة: إيمان بويحي، خالد الشتوي، لندن، 2010، ص07، متوفر على الرابط:
https://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2011/12/Shale_Gas_Ar.pdf

[3] حسن أحمد شحاتة، مرجع سابق، ص46.

1. **الفحم النباتي**: وهو ناتج عن تفحيم معاصر، بمعنى أن يجمع الإنسان خشبا، ثم يحرق هذا الخشب في مكان بمعزل عن الهواء (حتى لا يشتعل كليا فيصبح رمادا)، وهذا الفعل يعد بمثابة محاكاة طبيعية في ما يسمى "الفحم الحجري".
2. **الفحم الحجري**: وهو ناتج عن تفحيم غير معاصر، حيث تجتمع الكثير من الأخشاب والنباتات في الطبيعة، ثم تفحمها بطريقتها الخاصة، وتتم بمعزل عن الهواء وهو ناتج طبيعيا لا دخل للإنسان في تكوينه.

ثانيا: تقسيم الفحم حسب المحتوى الحراري: يمكن تقسيم الفحم حسب المحتوى الحراري إلى ثلاثة أنواع مثلما هو موضح في الجدول (1)، حيث عادة ما تتخذ إحصائيات الأمم المتحدة القيمة الحرارية المتوسطة للفحم البيتوميني 7000 كيلو كالوري لكل كيلوغرام أساسا لحساب الطن المعادل للفحم[1].

جدول رقم (1): أنواع الفحم حسب القيمة الحرارية

نوع الفحم	الكثافة النوعية	كيلو كالورى لكل كغ	(و.ح.ب) لكل رطل	نسبة الكربون
الانثراسيت	1.6	8100	14500	%96
البيتوميني	1.4	7200	13000	%90-75
البنى واللجنيت	2.2	5000	9000	%83

المصدر: عبد القادر بلخضر، مرجع سابق، ص45.

الفرع الثاني: أنواع الغاز الطبيعي.

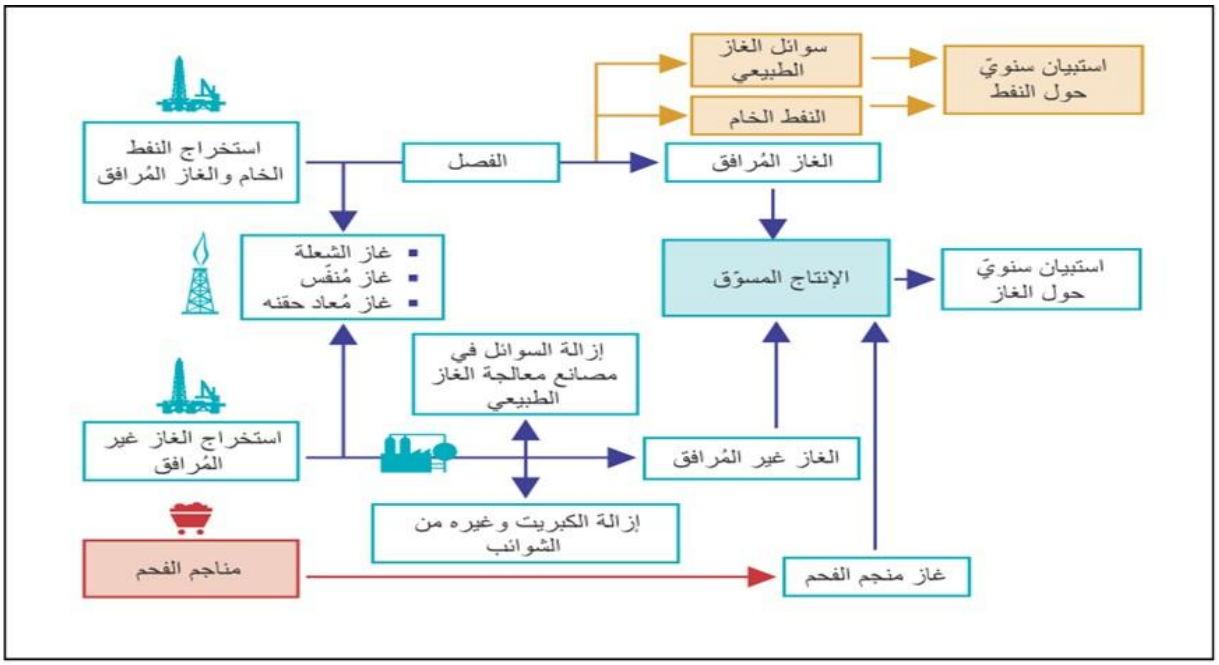
هنالك نوعين من الغاز الطبيعي، ويطلق على الغاز الطبيعي الذي يتم الحصول عليه مصاحبا للنفط اسم الغاز المصاحب بينما يطلق على الغاز الذي يتم الحصول عليه من مستودعات الغاز غير المصاحبة للنفط اسم الغاز غير المصاحب، ويطلق عليه أيضا الغاز الرطب إذا كان يحتوي على كمية لابأس بها من البيوتان الهيدروكربونات الثقيلة (سوائل الغاز الطبيعي)، وعادة ما يكون الغاز الذي يتم استخراجه مع النفط عبارة عن غاز رطب.

[1] عبد القادر بلخضر، **استراتيجيات الطاقة وإمكانيات التوازن البيئي في ظل التنمية المستدامة-حالة الجزائر-**، مذكرة ماجستير، الفرع: إدارة الأعمال، كلية العلوم الاقتصادية والتسيير، البليدة، سبتمبر2005، ص45.

ومن أجل عمليات النقل عبر المسافات البعيدة، يمكن تحويل الغاز الطبيعي إلى الحالة السائلة بتخفيض درجة حرارته إلى (160-) درجة مئوية في درجة حرارة الضغط الجوي، وعند إسالته يسمى الغاز الطبيعي السائل (LNG) [1].

وتمر عملية إنتاج الغاز بعدت مراحل مثلما يبينه الشكل رقم (2)، ابتداء بعملية استخراجه من باطن الأرض في آبار التنقيب، مرورا بعملية المعالجة وفصل وإزالة الشوائب مثل الكبريت في معامل التكرير، وصولا إلى إنتاج سوائل الغاز الطبيعي الموجه للتسويق من أجل استهلاك العائلات و لاستخدامه في النقل وفي المصانع.

شكل رقم (2): مراحل عملية إنتاج الغاز الطبيعي



المصدر: وكالة الطاقة الدولية، **دليل إحصاءات الطاقة**، مرجع سابق، ص 63.

الفرع الثالث: أنواع المنتجات البترولية.

تنقسم المنتجات البترولية من حيث أوجه الاستعمال إلى أربعة أقسام رئيسية هي: الوقود، ومواد التزييت والتشحيم، والشموع، والإسفلت[2]، حيث يتم في معمل التكرير معالجة الزيوت لاستخراج منتجات بترولية مصنعة منها، وتستعمل في معمل التكرير إضافة إلى النفط الخام، الزيوت الأساسية أو الزيوت

[1] وكالة الطاقة الدولية، **دليل إحصاءات الطاقة**، مرجع سابق، ص57.

[2] حسين عبد الله، مرجع سابق، ص14.

الثانوية كزيت للتغذية، إضافة إلى الغاز الطبيعي المسال وزيوت تغذية معامل التكرير والإضافات البترولية والمؤكسدات والهيدروكربونات الأخرى مثل النفط الحجري أو الزيت الخام التركيبي المستخلص من القار والقطران[1].

وتشتق من النفط الخام العديد من المنتجات البترولية مثلما يوضحه الملحق رقم (2)، والتي تتنوع من المنتجات الأساسية مثل الزيت الخام والغازات الطبيعية ومنتجات ثانوية مثل البنزين والكيروسين وزيت التشحيم، إضافة إلى مدخلات معمل التكرير من المنتجات الثانوية مثل زيوت التغذية للمعمل.

الفرع الرابع: استخراج الطاقة النووية وتقنيات استغلالها.

يعتبر اليورانيوم العنصر الأساسي في توليد الطاقة النووية، لأنه يتميز بكونه عنصر كثيف ويعتبر أثقل عنصر موجود في الطبيعة، وله ستة عشر نظيرا مختلفا الأكثر شيوعا منها هو U_{235} و U_{238}، ويستخرج اليورانيوم من الأرض بطريقتين: الطريقة الأولى بالحفر، واستخراج الخام الذي يحتويه ثم يسحق وبعدها يعالج بالحامض الذي يقوم بإذابة اليورانيوم، والطريقة الثانية تتمثل في الترشيح في الموقع[2].

وتنطلق الطاقة النووية أثناء انشطار أو اندماج الأنوية الذرية وهذا عند إجراء تغيير في بنية الذرة وتكويناتها أو ما يعرف بالتفاعل النووي، هذا التفاعل يتم وفق آليتين: التفاعلات النووية الانشطارية وهو انشطار مادة الوقود النووي لكي يعطي طاقة حرارية وطاقة إشعاعية من نواتج الانشطار، ويطلق على هذا التفاعل النووي تعبير الاحتراق النووي أو الانشطاري أو التفاعلات الماصة للحرارة، وهناك نوع ثاني من التفاعلات النووية الطاردة للحرارة والتي يمكن استخدامها كمصدر هائل للطاقة، وهي التفاعلات الاندماجية التي يتم فيها اندماج بروتونين و نيترونين لتكوين نواة الهيليوم، وهذه هي نوعية التفاعلات التي تجري في باطن الشمس[3].

الفرع الخامس: تقنية استخراج منتجات الغاز الصخري.

يعود الفضل في ازدهار فكرة اعتماد الغاز الصخري، إلى "جورج ميتشل" (المعروف باسم والد الغاز الصخري) في الولايات المتحدة الأمريكية، وهو ابن احد المهاجرين اليونانيين، واستطاع "ميتشل" مع فريقه

---

[1] وكالة الطاقة الدولية، **دليل إحصاءات الطاقة**، مرجع سابق، ص 74.

[2] سمير سعدون، بلال عبدالله ناصر، محمود خضر سليمان ، نفس الصفحة.

[3] عجابي رابح، مرجع سابق، ص14.

تطوير تقنية معقدة لتكسير الصخور "هيدروليكيا" (Hydraulic Fracturing) بواسطة خليط سائل مكون من مزيج الماء والرمل وبعض الكيماويات يضخ تحت ضغط عالي في آبار جوفية عميقة، على نحو يتيح تدفق الغاز الطبيعي المحصور في الصخور، وتتم هذه الاستكشافات عن طريق عمليات الحفر الأفقي جانبيا لمسافة تتجاوز 1600 متر ورأسيا لعمق يتجاوز 1600 متر أيضا، والجمع بين عملية الحفر الأفقي وعملية تفتيت الصخور الهيدروليكي يعني أنه بالإمكان استخراج الغاز بكميات ضخمة مجدية تجاريا، ومنذ ذلك الحين بدأت هذه الطريقة تحظى باهتمام الصناعة، وبذلك توجت جهود عقدين من البحوث التي بدأت في منتصف الثمانينيات وأدت إلى تغييرات مهمة في مسار تجارة الغاز الدولية.

وتتسم حقول الغاز بسرعة تراجع معدلات إنتاجها خلال السنوات الأولى من بدء الإنتاج، ويحصل أعلى معدل تراجع بعد السنة الأولى ويصل نحو 60 % من أعلى مستوى للإنتاج، ثم يستمر في التراجع ليصل إلى أدنى مستوى له بعد سبع إلى تسع سنوات من بدء الإنتاج[1].

المطلب الثالث: خصائص واستخدامات مصادر الطاقة التقليدية.

تعتبر الطاقات التقليدية خاصة البترول محرك الاقتصاد العالمي حاليا والعنصر الرئيس في النشاط الاقتصادي، وتتعدد استخداماتها ومنافعها خاصة في الميدان الصناعي وقطاع العائلات والنقل، مما يجعلها تلعب دورا مهما في التنمية الاقتصادية وتحقيق الرفاهية للبشرية.

وقد استطاع الإنسان ترويض هذه الطاقات التقليدية واستغلالها في مختلف مناحي حياته، وأصبحت الطاقة ركيزة مهمة لبقاء البشرية وتطور العمران وتسهيل ظروف الحياة، من خلال الاستخدامات المرتبطة بالطاقة والمنافع المرجوة منها.

الفرع الأول: خصائص واستخدامات الفحم.

للفحم العديد من الخصائص والاستعمالات من بينها نجد: [2]

- يتميز الفحم بقيمة كبيرة في الأسواق العالمية حيث زادت نسبة نمو استهلاكه سنة 2010م بنسبة 56 %مقارنة بسنة 1973م، بالرغم من تراجع استهلاك القطاع المنزلي خلال نفس الفترة.

---

[1] معهد الدراسات المصرفية، **الغاز الصخري**، نفس الصفحة.

2 الوكالة الدولية للطاقة، **دليل إحصاءات الطاقة**، مرجع سابق، ص ص 97-112.

- للفحم دور فعال حاليا في إنتاج الكهرباء وبدرجة أقل في الصناعة وخاصة في أفران الاسمنت.
- تأثير نسبة الكربون في الفحم على محتوى الطاقة فيه، حيث كلما زادت نسبة الكربون أدت إلى زيادة محتوى الفحم من الطاقة.
- يعتبر الفحم من المنتجات سهلة النقل عبر المسافات البعيدة من خلال السفن والقطارات مقارنة بأنواع أخرى من الوقود الأحفوري.
- إمكانية استخدام الفحم ومنتجاته في أغراض الطاقة و أغراض غير متعلقة بالطاقة مثل صناعة الميثانول أو الأمونيا، ويستعمل كذلك في قطاع البتروكيماويات كمادة خام لإنتاج مواد بتروكيماوية أخرى.
- استخدام الفحم في عمليات التحويل إلى منتجات أخرى ينتج عنه الحرارة والكهرباء التي يستفاد منها في عدت مجالات.
- إمكانية الحصول عليه من أكوام المخلفات وبرك الطين السائل والمصادر الأخرى التي تكونت جراء أساليب التعدين التقليدية في السنوات السابقة.

الفرع الثاني: استخدامات الغاز الطبيعي.

للغاز الطبيعي عدت استخدامات من بينها: [1]

- توليد الكهرباء: يتفوق الغاز الطبيعي من حيث الكفاءة كلا من الفحم والبترول في استعمالات توليد الكهرباء، حيث يمكن أن يزيد بثلث الكفاءة العادية لتوليد الكهرباء.
- تعتمد صناعات البلاستيك والألياف الصناعية والمنتجات البتروكيماوية مثل غاز الميثين على الغاز الطبيعي.
- استخدام الغاز الطبيعي كوقود للسيارات، وتوسيع نطاق استعمالاته في قطاع النقل خاصة.
- يستعمل في صناعة الأمونيا من أجل صناعة السماد النتروجيني وسماد اليوريا وغيرها؛.
- كما يمكن استخلاص الكبريت من الغاز الطبيعي إذا كان يحتوي على نسبة مرتفعة من كبريتيد الهيدروجين.
- يستعمل في الطهي والتدفئة بالمنازل.

[1] حسين عبد الله، مرجع سابق، ص ص172، 173.

الفرع الثالث: خصائص واستخدامات البترول.

تتعدد استخدامات المنتجات البترولية، و من أهم أوجه استعمالاتها نجد:

- حيث يستخدم الوقود البترولي لتوليد طاقة المحركات، أو لتوليد الكهرباء، والنار في المساكن والمتاجر والمصانع.
- يستخدم البنزين بصفة أساسية في محركات الاحتراق الشراري (مثل السيارات).
- يستخدم الكيروسين في الإنارة والطهي، وكوقود للجرارات والطائرات.
- يستخدم زيت الغاز وقودا لمحركات الديزل ولتوليد الحرارة في المساكن والمصانع، كما يستخدم في عملية التكسير لتحويل البنزين إلى بنزين ممتاز.
- يستخدم الإسفلت في ترصيف الطرقات والممرات.
- أما مواد التزييت والتشحيم فهي تستخدم في عملية التعشيق لتسهيل حركة المحركات والآلات ولها استعمالات أخرى[1].

ومن أسباب زيادة الإقبال على النفط كمصدر للطاقة تمتعه بالعديد من الخصائص، من بينها:

- أهمية النفط الخام في الصناعات الحديثة خاصة البتروكيماوية.
- سهولة نقل وتخزين النفط، و رخص ثمن النفط النسبي منذ 1940م.
- يعتبر من أنظف المصادر الطاقوية مقارنة بالفحم الحجري والطاقة النووية[2].
- كفاءة النفط العالية لأغراض خاصة، مثل استعماله كمصدر للطاقة في وسائل النقل والمواصلات وكمادة أولية لإنتاج الزيوت المعدنية والشموع وغير ذلك.
- زيادة الطلب على الألياف الصناعية من البلاستيك واللدائن ومواد الطلاء وغيرها المشتقة أساسا من منتجات النفط بصورة أساسية.
- يعتبر النفط مصدرا كبيرا ومتنوعا لرأس المال السلعي والنقدي خاصة في أغلب البلدان المنتجة والمصدرة للسلعة النفطية بأشكالها المختلفة[3].

.

---

[1] المرجع سابق، ص14.

[2] عبد الرؤوف تريكي، **مكانة الطاقة المتجددة و دورها في تحقيق التنمية المستدامة –حالة الجزائر-**، مذكرة ماجستير، الفرع: تحليل اقتصادي، كلية العلوم الاقتصادية العلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر 03، 2014/2013، ص 69.

[3] حسين عبد الله، مرجع سابق، ص23.

الفرع الرابع: خصائص واستخدامات الطاقة النووية.

يعتبر إنتاج الطاقة الكهربائية من أهم استخدامات الطاقة النووية، حيث تمكن العلماء في النصف الثاني من القرن العشرين من إنتاج وتوليد الكهرباء من مصدر جديد وهو المفاعلات النووية، حيث تستخدم نظائر اليورانيوم U_{235} وU_{238} المشعة كمولدات للطاقة، حيث يتم التفاعل وينتج عنه كميات هائلة من الطاقة الحرارية والإشعاعية[1].

وتختلف الآراء حول سلبيات ومخاطر الطاقة النووية، إلا أنها تتضمن عدت فوائد، منها نجد: [2]

- تعد أفضل طريقة لتزويد العالم بكميات كبيرة من الطاقة، حيث تعتبر محطة الطاقة النووية مثالية وتصل قدرة إنتاجها إلى 1000 ميغاواط من الطاقة الكهربائية، في حين أن المصادر الطاقوية الأخرى تنتج أقل من هذا بكثير.
- تعتبر الطاقة النووية مصدر موثوق، ويمكن أن تجهز على أسس متوقعة وثابتة تقريبا في أي مكان من العالم، أي أنها ليست خاضعة للتقلبات الأحوال الجوية مقارنة بالطاقة الشمسية مثلا.
- تواجد اليورانيوم في كافة أنحاء القشرة الأرضية، مما ينتج احتياطات جديدة تساعد في تجهيز وقود من الطاقة النووية بصورة وفيرة، لكن درجات وتعقيدات التنقيب عنه تختلف من مكان إلى أخر.
- إن المحطات النووية لا تتطلب حرق الوقود الأحفوري لإنتاج الطاقة مثل باقي المصادر، فهي تمتاز بتأثيرات منخفضة على البيئة ولا تسهم في التلوث.
- المفاعلات النووية لا تطلق الانبعاثات المسببة للاحتباس الحراري، باستثناء حادثة "تشرنوبيل" التي كان السبب فيها حسب الخبراء قدم التصميم وعدم بنائه جيدا.
- تحسن وتطور درجات ومستوى الأمان في المحطات النووية خلال التسعينيات وبداية الألفية الجديدة، فمثلا عند ظهور أي عطب ما في التشغيل فان نظام غلق المحطة عند الطوارئ يعمل بصورة آلية.

الفرع الخامس: استغلال الغاز الصخري.

إن توجه عدت دول نحو استغلال هذا النوع من الطاقة والاعتماد عليه كبديل للطاقات التقليدية خاصة المحروقات، راجع لعدت دوافع وأسباب اقتضت التفكير في استغلاله، ولعل من أهم هذه الدوافع:

---

[1] حسن أحمد شحاتة، مرجع سابق، ص176.

[2] سمير سعدون، بلال عبدالله ناصر، محمود خضر سليمان ، مرجع سابق، ص ص122-124.

1. **زوال هاجس ذروة الغاز**: إن معظم الآراء المؤيدة لاستغلال الغاز غير التقليدي ترجع إلى الاستهلاك المتسارع لاحتياطات الغاز التقليدي، وأن إضافة موارد الغاز غير التقليدي إلى الاحتياطات المتبقية من الغاز التقليدي ستجعل أسعار الغاز أكثر تنافسية.
2. **زيادة التفاؤل حول موارد الغاز الصخري وإمكانيات استغلالها**: استنادا إلى علماء الجيولوجيا يوجد أكثر من عشرين دولة تحتوي على احتياطات من الغاز الصخري، مما يؤدي إلى استغلال هذا الغاز غير التقليدي، والاعتماد عليه كمورد طاقوي بديل للغاز التقليدي.
3. **آثار إنتاج الغاز غير التقليدي على أسعار الغاز الطبيعي**: إن التقدم التكنولوجي يسمح بتضاعف إنتاج الغاز الصخر الزيتي، مما يؤدي إلى تعويض مصادر الغاز التقليدي ويبقي أسعاره عند مستويات منخفضة.
4. تحقيق فوائد أخلاقية و اجتماعية، وسياسية، اقتصادية ومالية، وأخرى تتعلق بجانب التخطيط المكاني، وهي كالآتي:

– توفير احتياجات المواطنين من الطاقة اللازمة لسد احتياجاتهم البيولوجية، كما يسهم في تقليص حجم البطالة.

– المساعدة في مكافحة التصحر في المنطق القاحلة، ولكن هذا شريطة أن تكون المرحلة الأولية لاستخراجه تتوافق ومعايير الاستدامة البيئية.

– المساهمة في استقلال العديد من البلدان في مجال الطاقة المنتجة، وهذا من شأنه أن يساعد على الحد من الخلل في ميزان المدفوعات، كما أن الاحتياطات الهائلة من الغاز الصخري تجعل العالم يعيش في راحة من جانب الطاقة[1].

المبحث الثالث: خصائص مصادر الطاقة المتجددة واستخداماتها.

تعتبر الطاقات المتجددة من المصادر الطاقوية المتوفرة بكميات غير محدودة في الطبيعة، وتتميز بكونها متجددة باستمرار والمعروض منها غير قابل للنفاذ مقارنة بالمصادر التقليدية، وهو ما ساعد في زيادة الاهتمام العالمي بها كبديل للطاقات الأحفورية التي سببت العديد من المشاكل، ومن أبرزها التأثيرات

[1] خالد بوجعدار، حنان سعيدي سياف، **الغاز الصخري بين الحتمية الاقتصادية والمخاطر البيئية**، مداخلة مقدمة في المؤتمر الأول حول السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية وتأمين الاحتياجات الدولية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة سطيف 01، 07 و08 افريل 2015، ص ص 13، 14.

السلبية على البيئة مثل الاحتباس الحراري ومختلف أنواع التلوث، إضافة إلى ندرتها النسبية وتراجع الاحتياطات العالمية منها.

المطلب الأول: ماهية مصادر الطاقة المتجددة.

مصادر الطاقة المتجددة هي تلك الموارد الطبيعية التي تستطيع تجديد نفسها، وتعتبر من المصادر النظيفة المستدامة كالطاقة الشمسية، والطاقة المائية، والرياح، والمد والجزر، والطاقة الحرارية الأرضية، فضلا عن الوقود المتجدد كالكتلة الإحيائية.

الفرع الأول: ماهية الطاقة الشمسية.

الشمس هي مصدر الحياة على كوكب الأرض، وهي عبارة عن كرة غازية يبلغ قطرها 696 مليون متر، وكتلتها حوالي 2×10^{29} طن، وتبلغ درجة حرارتها حوالي 6000 درجة مئوية، وتتكون أساسا من غاز الهيدروجين (حوالي75%) وغاز الهليوم (حوالي25%)، بالإضافة إلى كميات ضئيلة من العناصر الأخرى كالحديد والسيلكون والكربون والنيون[1].

وتطلق الشمس في كل ثانية ما يكفي الإنسانية 200 ألف سنة من الطاقة، حيث لا يصل الأرض إلا نحو جزء واحد من 2000 مليون جزء من طاقة الشمس، وتصل إلى الأرض كل سنة ما مقداره 1.56×10^{18} كيلووات ساعي، ما يمثل 15000 مرة الاستهلاك العالمي من الطاقة[2].

ويمكن تعريف الطاقة الشمسية (Solar Energy) على أنها الطاقة المستمدة من أشعة الشمس، وهي المصدر الرئيس لوجود كل الطاقات، وتعتبر أكثر مورد طاقوي موزع ومنتشر على نحو واسع، فهي متاحة في حرية كاملة ويمكن استغلالها في أغلب المناطق، ولها استخدامات واسعة من بينها الطهي وتسخين الماء في المنازل، كما يمكن تحويلها إلى كهرباء عن طريق استخدام مرايا تعكس أشعة الشمس[3].

.

---

[1] المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، **حقيبة الطاقات المتجددة**، مرجع سابق، ص23.

[2] عبد القادر بلخضر، مرجع سابق، ص58.

[3] كريستوفر فلافين، نيكولاس لينسن، **ما بعد عصر النفط: تصميم اقتصاد قائم على الطاقة الشمسية**، ترجمة: محمد الحديدي، الدار الدولية للنشر، القاهرة، ط1 ، 1992، ص ص 27، 28.

الفرع الثاني: ماهية طاقة الرياح.

تعتبر طاقة الرياح (Wind Energy) من المصادر التي استعملها الإنسان واستفاد منها لتلبية احتياجاته باستعمال تقنيات تتماشى مع عصره، ولو عدنا ألاف السنين إلى الخلف لوجدنا أن الفراعنة برعوا في استخدام حركة الرياح لدفع سفنهم عبر النيل على امتداد ممالكهم، وكذلك تم استخدام الرياح في إدارة الطواحين في بلاد فارس، وعند المسلمين منذ القرن الرابع للهجرة.

ومع دخول الإنسان عصر الكهرباء واختراعه للمولدات الكهربائية تغير وضع الطاقة في العالم، وكان من نتائج هذه المرحلة تفكير الإنسان في استخدام طاقة الرياح في توليد الطاقة الكهربائية[1].

ويمكن تعريف طاقة الرياح على أنها الطاقة الناتجة عن تسخين الشمس للجو المحيط بالأرض بشكل غير منتظم، وتتولد الكهرباء من توربينات آلية تديرها المراوح المثبتة على أبراج تقام في المناطق التي يشتد فيه الريح[2]، وهذا عن طريق تحويل ميكانيكي باستعمال المولدات للطاقة الكامنة في الريح إلى طاقة كهربائية، وتتميز سرعة الرياح بالتذبذب وهي غير ثابتة طوال العام[3].

الفرع الثالث: ماهية طاقة الكتلة الإحيائية.

يطلق مصطلح الكتلة الإحيائية (Biomass Energy) على النفايات العضوية، وهي مخلفات الإنسان والحيوان والنبات، وقد تكون صلبة كالقمامة ومخلفات الحيوانات ومخلفات الأشجار، كما قد تكون سائلة كمياه المجاري ومخلفات بعض الصناعات[4].

وتعتبر طاقة "البيوماس" من أوفر المصادر المتجددة في العالم، حيث توفر النباتات الخضراء وسيلة إضافية لالتقاط الطاقة الشمسية، فمن خلال عملية التركيب الضوئي يمكنها تحويل ضوء الشمس إلى كتل حيوية قابلة للاحتراق في صورة خشب أو فحم أو نفايات زراعية أو حيوانية[5].

.

---

[1] سعود يوسف عياش، مرجع سابق، ص ص 35، 36.

[2] كريستوفر فلافين، نيكولاس لينسنن، مرجع سابق، ص 30.

[3] Jean-Claude Sabonnadiere, **Nouvelles technologies de l'énergie 4 (gestion de l'énergie et efficacité énergétique)**, Paris, hermes science et lavoisier, 2007, p29.

[4] المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، **حقيبة الطاقة المتجددة**، مرجع سابق، ص109.

[5] كريستوفر فلافين، نيكولاس لينسنن، مرجع سابق، ص31.

الفرع الرابع: ماهية الطاقة الحرارية لباطن الأرض.

تختزن الأرض كميات كبيرة من الحرارة، فهي ومنذ بدأت بالتكون قبل مئات الملايين من السنين، ما تزال تبرد وتتجه الحرارة من جوف الأرض على أعماق تصل إلى مئات الكيلومترات إلى سطحها وإلى الغلاف الغازي المحيط بالكرة الأرضية، أما قشرة الأرض الصلبة فإنها لا تتعدى عشرات قليلة من الكيلومترات، لكن رغم ذلك فهي تحتوي على البراكين وتنفجر منها الينابيع الساخنة، بينما يندفع البخار بقوة في أماكن أخرى[1]، وهي الحرارة الهائلة الكامنة تحت قشرة الأرض والتي تصل إلى 1000 درجة مئوية وتعتبر مصدرا هاما من مصادر الطاقة، ويتم استغلالها من خلال حفر آبار عميقة لإطلاق الحرارة العالية التي تعمل على تدوير توربينات تعمل على البخار[2].

ويمكن تعريف الطاقة الحرارية لباطن الأرض (Geothermal Energy) كما يلي:

إن كلمة (Geothermal) من أصل يوناني وهي تعني الأرض Earth = Geo وأما معنى Thermal = heat أي التسخين وبالتالي فإن معناها التسخين أو الحرارة من باطن الأرض، ويتم الاستفادة من هذه الطاقة لتلبية حاجات البشرية من الطاقة المتزايدة يوما بعد يوم[3].

إذن الطاقة الجوفية للأرض هي مجموعة طاقات موجودة في أعماق الأرض على شكل مخزون من المياه الساخنة والبخار والصخور الحارة، لكن المستغل حاليا عن طريق الوسائل التقنية المتوافرة، هي المياه الساخنة والبخار الحار، بينما الصخور الحارة مازالت قيد الدراسة والبحث والتطوير[4].

الفرع الخامس: ماهية طاقة الهيدروجين.

يعتبر الهيدروجين (Hydrogen Energy) من أكثر العناصر تواجدا في الكون، فأغلب الكواكب تتكون من الهيدروجين أو تحوي نسب عالية منه، وهو أخف عنصر كيميائي من بين كل العناصر الموجودة في الأرض، ويتموضع في المرتبة الأولى في الجدول الدوري (جدول مندااليف)، وهو بسيط في

---

[1] سعود يوسف عياش، مرجع سابق، ص ص 99-101.

[2] Gérard Sarnes, Pierre-André Haldi, Pierre Verstrate, **Systèmes énergétiques (offre et demande d'énergie : méthodes d'analyse),** volume 21, première édition, Lausanne, Presses polytechniques et universités romande, 2003, p p 365-366

[3] هبة الحلبي، **الطاقة الجوفية الأرضية**، أبحاث ودراسات، تاريخ التصفح: 2016/09/11، على الرابط:
http ://kawngroup.com/geothermal-energy/

[4] محمد طالبي، محمد ساحل، مرجع سابق، ص204.

تركيبه ويحتوي على إلكترون وحيد[1]، ويتمتع الهيدروجين بكل المقومات التي تجعل منه وقودا مثاليا، حيث يمتاز بنظافته وإمكانية تحويله إلى أشكال أخرى من الطاقة بكفاءة عالية.

ولكن على الأرض لا يوجد الهيدروجين كعنصر مستقل، فهو يوجد في الغاز الطبيعي بنسب قليلة، ويتواجد الهيدروجين بنسبة 2% في الجو، ويوجد بوفرة متحدا مع الأكسجين على شكل مياه في المحيطات والبحار والأنهار، وعلى ذلك وجب استخلاص الهيدروجين من الماء لاستعماله[2].

الفرع السادس: ماهية الطاقات المائية.

وتشمل الطاقة من المصادر المائية على الطاقة الكهرومائية، وطاقة المد والجزر، وطاقة الأمواج، إضافة إلى الطاقة الحرارية للبحار والمحيطات.

أولا: ماهية الطاقة الكهرومائية.

تعتبر الطاقة الكهرومائية (Hydropower) طاقة متجددة باستمرار ونظيفة لا تستنفذ، وتعمل بكفاءة عالية مقارنة بمحطات التوليد الأخرى، حيث تمثل جزءا هاما من نظم توليد الطاقة الكهربائية الضخمة، نظرا لمرونتها وكونها طاقة يعتمد عليها، وهي تمثل 18% من الطاقة الكهربائية المولدة في العالم[3].

ويتم تحويل الطاقة المائية إلى طاقة كهربائية، عن طريق تخلي الماء عن طاقة موضعه عند انخفاض مستواه نتيجة عبوره الشلالات أو السدود، ويحرك الماء المندفع عنفة مائية تقوم بتحويل طاقة الوضع إلى طاقة حركية يتم تحويلها بدورها إلى طاقة كهربائية بواسطة مولد كهربائي[4].

إن أول مشروع لتوليد الطاقة الكهربائية للاستعمال المنزلي من مساقط المياه قد أقيم بالولايات المتحدة الأمريكية في عام 1883م وعرف المشروع بمحطة "أديسون"، حيث تم تحويل القوة المستمدة من مساقط المياه إلى كهرباء[5].

.

---

[1] Jean-Marc Agator, Jacques Chéron, Christian Ngo, Guillaume Trap**,** **HYDROGENE: Energie de demain ?** , Sophia, Roumanie**,** Omniscience, 2008, p11.

[2] محمد رأفت إسماعيل، رمضان علي جمعان الشكيل، **الطاقة المتجددة**، دار الشروق، القاهرة، ط2، 1988، ص131.

3 عماد تكواشت ، مرجع سابق، ص40.

[4] Gérard Sarnes, Pierre-André Haldi, Pierre Verstrate, Op.cit, p 275.

5 محمد رأفت إسماعيل، رمضان علي جمعان الشكيل، مرجع سابق، ص147.

ثانيا: ماهية طاقة المد والجزر.

تعتبر حركة المد والجزر إحدى الظواهر الطبيعية التي تحدث في البحار والمحيطات المنتشرة على سطح الكرة الأرضية، حيث يرتفع مستوى ماء البحر أو المحيط وينخفض مرتين في اليوم.

ويتعلق الارتفاع والانخفاض الدوري للمحيطات والبحار بموقع القمر في السماء وتأثير القمر يعادل حوالي 2.6 مرة مقدار تأثير الشمس في عمليتي المد والجزر، ويمكن أن تصل سعة المد مابين 18 متر إلى 21 متر في بعض الأماكن مثل مضيق ماجلان وشواطئ أمريكا[1].

ويتم الحصول على الكهرباء من طاقة المد والجزر(Tidal Energy) من خلال استخدام توربينات تديرها مياه تصب من أعالي السدود، وقد استخدم المد والجزر في الولايات المتحدة الأمريكية منذ القرن السابع عشر لإنتاج طاقة محركة لإدارة بعض الطواحين[2]، وقد نجحت فرنسا في بناء محطة من هذا النوع بطاقة إنتاجية تقدر بـ 240 ألف واط وبكفاءة تقدر بـ 25 %[3].

ثالثا: ماهية طاقة الأمواج.

تعود فكرة إمكانية استخلاص الطاقة من أمواج المحيط(Wave Energy) من بعض المفكرين إلى عدت قرون، لكن التفكير الجدي في استغلال هذه الطاقة لم يتم تطبيقه إلا بعد سبعينيات القرن الماضي.

وتتولد الأمواج نتيجة مرور الرياح على مساحات واسعة من المياه، والتفاعل الميكانيكي بين الرياح وسطح البحر معقد وغير مفهوم حاليا، ومن أجل الحصول على طاقة من أمواج البحر فإنه من الضروري استقبال الموجة بهيكل يمكنه مقاومة القوة المسلطة عليه من الأمواج، ويكون جزء من الهيكل متحرك والباقي ثابت وبالتالي يقوم بتحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية.

وتعتبر الأماكن التي تكون فيها الأمواج عالية ومصادر الطاقة التقليدية فيها مكلفة كالجزر النائية أحسن المناطق لاستغلال هذه الطاقة، فنصب المحطات فيها يكون له فائدة اقتصادية[4].

رابعا: ماهية الطاقة الحرارية في البحار والمحيطات.

استعمل الإنسان البحار والمحيطات للعديد من الأغراض سواء لإنتاج غذائه أو لتنقله، وتغطي المياه مساحات كبيرة من الكرة الأرضية، حيث تبلغ مساحة البحار والمحيطات 361 مليون كيلومتر مربع، أي

---

1 المرجع السابق، ص143.

[2] عماد تكواشت، مرجع سابق، ص 41.

[3] عبد الرؤوف تريكي، مرجع سابق، ص 113.

[4] المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، **حقيبة الطاقات المتجددة**، مرجع سابق، ص ص 185، 186.

حوالي 71% من مساحة الأرض، وكانت الحاجة هي الدافع وراء اكتشاف الإنسان لهذا النوع من الطاقة، خاصة في سعيه نحو البحث عن مصادر طاقوية بديلة للطاقات التقليدية المهددة بالاستنزاف[1].

وتعد أشعة الشمس هي المصدر الأساسي لحرارة البحار والمحيطات (Ocean Thermal Energy) حيث تقوم المياه بامتصاصها على شكل طاقة حرارية، مما يؤدي إلى رفع درجة حرارة المياه على السطح، أما المياه الموجودة في الأعماق فلن تتأثر كثيرا بالشمس وبذلك تتشكل حالة من التدرج الحراري بين السطح والأعماق، وهذا الفرق الحراري يستطيع الإنسان استغلاله في توليد الطاقة أو إنتاج الهيدروجين[2].

إن أول تجربة ناجحة في استغلال هذا المورد من الطاقة تمت في علم 1929م، وقد قام بها المهندس الفرنسي "جورج كلود" الذي أقام محركا صغيرا قدرته 22 كيلووات على شاطئ البحر واستخدم الماء البارد من أعماق البحر عبر أنبوب طويل، حتى وإن لم تكن هذه التجربة ناجحة من الناحية الاقتصادية إلا أنها برهنت على إمكانية تنفيذ هذه الأفكار[3].

المطلب الثاني: مصادر وتقنيات استغلال الطاقة المتجددة.

تتعدد مصادر الطاقات المتجددة وتختلف تقنيات ووسائل استغلالها لإنتاج الطاقة، واستعمالها في مختلف الميادين والأنشطة المرتبطة بحياة الإنسان، حيث يعتبر تطور تقنيات استغلال الطاقات المتجددة أمرا مهما في تحويلها من أجل الاستعمال النهائي، واستفادة الإنسان منها وسنحاول في هذا المطلب الإحاطة بأهم هذه الأنواع والتكنولوجيات.

الفرع الأول: تقنيات استغلال الطاقة الشمسية.

تتمثل تقنيات استغلال الطاقة الشمسية، فيما يلي:

أولا: الطاقة الشمسية الكهروضوئية.

يقصد بها الطاقة المحولة مباشرة إلى كهرباء انطلاقا من ضوء الشمس عن طريق الألواح الكهروضوئية، وتتميز بالتكلفة المنخفضة لصيانة أنظمتها، وهي تلبي احتياجات المناطق المعزولة التي يكون توصيلها بالكهرباء مكلف جدا.

---

[1] سعود يوسف عياش، مرجع سابق، ص ص 53-54.

[2] Gérard Sarnes, Pierre-André Haldi, Pierre Verstrate, op.cit, p 374.

[3] المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، **حقيبة الطاقات المتجددة**، مرجع سابق، ص230.

ثانيا: الطاقة الشمسية الحرارية.

يقصد بها تحويل أشعة الشمس إلى طاقة حرارية، ويمكن استعمال هذا التحول مباشرة (في التدفئة مثلا) أو بطريقة غير مباشرة (مثل إنتاج بخار الماء لتدوير المولدات التوربينية وبالتالي الحصول على الطاقة الكهربائية)، ويمكن للطاقة الشمسية الحرارية (الطاقة الحرارية المركزة) تلبية الطلب فيما يخص الكهرباء ليلا ونهارا كونها مجهزة بوسائل التخزين الحرارية أو مهجنة مع طاقات أخرى مثل الغاز[1].

الفرع الثاني: تقنيات ومتطلبات استغلال طاقة الرياح.

تطورت توربينات الرياح التجارية الحديثة المرتبطة بالشبكة من آلات صغيرة إلى معدات ضخمة عالية الإتقان، وقد دعمت الخبرة المتخصصة والتقدم في العلم والهندسة، وكذلك تحسين الوسائل المعلوماتية وأساليب التصنيع تطور تكنولوجيا طاقة الرياح[2].

ومن أجل توليد الكهرباء من الرياح يستلزم تحويل الطاقة الحركية الناتجة عن تحرك الهواء إلى طاقة كهربائية، وهذا عن طريق محطات للطاقة تتشكل من توربينات رياح لإجراء هذا التحويل، والتوربينات عبارة عن آلات أفقية المحور لها عنفات موضوعة على البرج في الاتجاه الذي تأتي منه الرياح، وتختلف أحجام التوربينات حسب سرعة الرياح المتوفرة وهذا من أجل تقليل التكلفة الإجمالية المقومة لطاقة الرياح[3].

وتعتبر تكنولوجيا طاقة الرياح في البحر أقل نضجا منها في البر، وتقتضي تكاليف استثمارية أكبر، بسبب التحديات اللوجستية المتأصلة في صيانة وخدمة التوربينات في البحر، وهذه التوربينات مماثلة لتصميم نظيرتها على البر مع بعض التعديلات وبعض الأساسات الخاصة[4].

وتتناسب الطاقة الكامنة في الرياح مع ثلاثة عوامل أساسية، وهي: [5]

---

[1] الاتحاد العربي للكهرباء، **مجلة كهرباء العرب**، مجلة دورية متخصصة صادرة عن الأمانة العامة، الأردن، العدد 17، 2011، ص64.

[2] الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، مرجع سابق، ص 96.

[3] Gérard Sarnes, Pierre-André Haldi, Pierre Verstrate, op.cit, p p 296, 297.

[4] الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، مرجع سابق، ص 97.

[5] ماجد كرم الدين محمود، **رياح التغيير في أنظمة الطاقة العالمية والعربية (الكهرباء من الرياح)**، كتيبات تبسيط المعلومات التقنية، المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، القاهرة، 2012، ص10.

1. **سرعة الرياح:** تتناسب الطاقة الكامنة في الرياح طرديا مع سرعة الرياح، حيث تبين أن الطاقة الكامنة تتناسب مع مكعب سرعة الرياح، من هنا يتبين لنا أهمية السعي للتعرف على المواقع الأعلى في سرعات الرياح ورسم الخرائط لها.
2. **كثافة الهواء:** هنالك علاقة طردية بين كثافة الهواء والطاقة الكامنة للرياح ، حيث أنه كلما كان الموقع أبرد كلما زادت كثافة الهواء به وبالتالي زيادة الطاقة المحتواة في الرياح المارة به.
3. **المساحة الدائرية التي سيمر من خلالها الهواء عبر التربينة:** أي مساحة دوران ريش توربينة الرياح، وهذا ما يفسر لنا السعي الدائم نحو تكبير حجم التربينات وزيادة طول ريشتها، من أجل الحصول على أكبر قدر ممكن من الطاقة الكامنة في الرياح.

الفرع الثالث: مصادر وتقنيات استغلال طاقة الكتلة الإحيائية.

هنالك ثلاثة أنواع من الوقود الحيوي (وقود الطاقة الحيوية)، وهي: [1]

1. **الوقود الحيوي الصلب:** وهو عبارة عن قطع صلبة من المواد العضوية التي تصدر الطاقة أثناء الاحتراق ، ويحتوي على:
   - الفضلات الحيوانية (السماد و الروث).
   - الثفل واليبس: وهي المخلفات النباتية المتروكة بعد عمليات التصنيع والإنتاج، مثل بقايا العصير أو قصب السكر.
   - الفحم، والقمامة، والقش، والنباتات الجافة وقشور الحبوب والخشب.
2. **الوقود الحيوي السائل:** وهو أي نوع من السوائل التي يتم استخراجها من المواد الحيوية ويمكن استخدامه كوقود، ويتضمن الأنواع التالية:
   - وقود الديزل الحيوي: وقود مصنوع من الزيوت النباتية والدهون الحيوانية بدلا من النفط.
   - وقود الزيوت النباتية: ويتضمن الزيوت النباتية النقية، وفضلات الزيوت النباتية.
   - الايثانول: ويصنع من حبوب الذرة والمواد النباتية الأخرى، ويمكن مزجه مع الغازولين.
   - سلسلة بي: وهو وقود جديد يربط الايثانول والغاز الطبيعي ومواد مصنوعة من القمامة.

[1] سمير سعدون، بلال عبدالله ناصر، محمود خضر سليمان، مرجع سابق، ص ص 10، 11.

3. **وقود الغاز الحيوي**: وهو الغاز الحيوي الذي ينبعث من النباتات الفاسدة والحيوانات والروث، حيث أن الميثان هو الغاز المكون الرئيس للغاز الطبيعي، ويتحقق العلماء حاليا من إمكانية استعمال الوقود الحيوي لتوليد الهيدروجين الذي يستخدم في خلايا الوقود.

الفرع الرابع: مصادر وتقنيات استغلال الطاقة الحرارية لباطن الأرض.

يتم استخراج الطاقة الحرارية الأرضية حاليا باستخدام آبار، أو عن طريق تقنيات تنتج سوائل ساخنة من خزانات حرارية مائية طبيعية لها نفاذية عالية، أو النظم الحرارية الأرضية المدعمة أو المصممة هندسيا بمسارات اصطناعية للسوائل[1].

ويوجد ثلاثة أنواع رئيسية لمحطات القدرة التي تعمل على هذه التقنية: [2]

1. **محطات تعمل بتقنية البخار الجاف** (Dry steam plants): يتم فيها ضخ البخار بشكل مباشر عبر أنابيب من خزان حراري في جوف الأرض حيث يستفاد منه في تشغيل العنفات التي تقود مولدا ينتج الكهرباء، وفي عام 1904م تم بناء مصنع في مدينة "توسكاني" في ايطاليا حيث كان البخار الساخن يتفجر من الأرض فقاموا بالاستفادة منه في توليد الكهرباء.
2. **محطات تعمل بتقنية تحويل الماء إلى بخار** (plants Flash steam): إن معظم مصانع الطاقة الجوفية تعمل على هذا المبدأ، حيث يتم ضخ الماء إلى طبقات الأرض السفلية للحصول على البخار ذو الضغط والحرارة العالية ليتم تدوير عنفات المولدات، وبعد أن يبرد البخار يتكاثف متحولا إلى ماء ليعاد ضخه إلى باطن الأرض من جديد.
3. **محطات ثنائية الدورة** (plants Binary cycle power): وهي تستفيد من حرارة المياه المستخرجة من باطن الأرض لتعمل على تسخين سائل آخر يتحول بدوره إلى بخار ليتم فيما بعد استخدامه في تدوير عنفات التوليد.

الفرع الخامس: تقنيات استغلال طاقة الهيدروجين.

يتم إنتاج الهيدروجين واستغلال طاقته بالطرق التالية: [3]

---

[1] Gérard Sarnes, Pierre-André Haldi, Pierre Verstrate, Op.cit, p 367.

[2] هبة الحلبي، **الطاقة الجوفية الأرضية**، أبحاث ودراسات، تاريخ التصفح:2016/09/11، متوفر على الرابط:
http ://kawngroup.com/geothermal-energy/

[3] سمير سعدون، بلال عبدالله ناصر، محمود خضر سليمان، مرجع سابق، ص ص 84-86.

1. **التحليل الكهربائي**: إن التحليل الكهربائي هو العملية التي يمر بها التيار الكهربائي خلال الماء ويكسر الروابط الكيميائية بين الهيدروجين والأكسجين بمساعدة المحلول الالكتروليتي* الذي يساهم في عملية كسر الروابط.
2. **البخار المحسن(المعالج)**: وتدعى في بعض الأحيان بالتحسين أو بخار الميثان المحسن، والغاز الطبيعي هو الأكثر استعمالا في هذه الطريقة، حيث يتفاعل مع البخار تحت درجة حرارة عالية جدا في غرفة الاحتراق والمادة المحفزة للتفاعل تساعد على تحويل الغاز الطبيعي إلى ميثان، وعندما يتفاعل الميثان مع الماء ينتج الهيدروجين.
3. **طرق إنتاج أخرى**: هناك العديد من الطرق مثل استخدام الطحالب لإنتاج الهيدروجين، وكذلك استخدام الطاقة الشمسية في إنتاج الهيدروجين عن طريق تحويل إشعاع الشمس إلى طاقة كهربائية، ثم استخدام الكهرباء الناتجة لتحليل الماء.

الفرع السادس: مصادر وتقنيات استغلال الطاقات المائية.

وتشمل على تقنيات الاستغلال لمصادر الطاقة الكهرومائية، وطاقة المد والجزر، وطاقة الأمواج، إضافة إلى الطاقة الحرارية للبحار والمحيطات.

أولا: مصادر وتقنيات استغلال الطاقة الكهرومائية.

تندرج محطات الطاقة المائية ضمن ثلاث أنواع رئيسية، وهي: [1]

1. **محطات توليد الطاقة من جريان الأنهار**: لدى محطات توليد الطاقة المائية من جريان الأنهار أحواض امتصاص صغيرة بدون سعة تخزينية، ومن ثم فإن إنتاج الطاقة يتبع الدورة المائية، ويتباين توليد الطاقة وفقا للتغيرات في توافر المياه، ويمكن تشغيلها في الجداول الصغيرة للأنهار أو لمحطات لتوليد الحمل الأساسي للطاقة في الأنهار الكبيرة.
2. **محطات الطاقة المائية بالتخزين**: توفر مشروعات الطاقة المائية بالتخزين مجموعة من خدمات الطاقة من بينها إتاحة الحمل الأساسي وحمل الذروة وتخزين الطاقة، وتعمل كمنظم لمصادر الطاقة

* هو المادة الكيمياوية السائلة التي يمكنها إمرار التيار الذي يسمح بكسر الروابط بين ذرات الأوكسجين والهيدروجين، وبتشكل الغاز عند كل طرف من القطبين.

[1] الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيير المناخ، مرجع سابق، ص 82.

الأخرى. فضلا على أنها تتيح خدمات تتجاوز قطاع الطاقة مثل التحكم في الفيضانات، والإمداد بالمياه، والملاحة، والسياحة، والري.

3. **محطات التخزين بالضخ**: حيث تقوم هذه المحطات بتجميع المياه كمصدر لتوليد الكهرباء، ويعد هذا النمط من التخزين الأكبر سعة المتاح حاليا.

ثانيا: تقنيات استغلال طاقة المد والجزر.

يتم تشييد حواجز على الخلجان المصممة لاستخلاص الطاقة من ارتفاع الأمواج وانخفاضها وذلك باستخدام عنفات منصوبة في الممرات المائية عند الحواجز، والطاقة الكامنة الناتجة عن الاختلاف في مستوى الماء تتحول إلى طاقة حركية على شكل ماء يمر بسرعة داخل العنفة، والتي تقوم بتسيير مولد لإنتاج الطاقة الكهربائية[1].

وهنالك طريقتين أساسيتين لتوليد الطاقة الكهربائية من ظاهرة المد والجزر: [2]

1. **طريقة بناء السدود**: كما هو منفذ في محطة (Rance) بفرنسا والتي بنيت عام 1966م وتعمل بقوة 240 ميجاوات، وبني هذا السد للتحكم في التيارات الناتجة عن المد والجزر، ويتم توجيه هذه التيارات لتمر في فتحات التوربينات أو المراوح.

وهذه التوربينات شبيهة بالمراوح التي تستخدم لتوليد الطاقة من الرياح، ويتم تنصيب مراوح محطة طاقة المد والجزر تحت سطح المياه في فتحات وبفعل التيارات المائية تدور هذه التوربينات، ويقوم ناقل الحركة بمضاعفة عزم الدوران ليستفاد منه في تحريك المولد الكهربائي.

2. **طريقة الأبراج**: مثلما هو منفذ في البرج الجديد (SeaGen) الواقع في "سترانجفورد" بشمال ايرلندا، والذي بدأ في إنتاج الكهرباء بمروحتيه بقوة 1 و2 ميغاوات على التوالي، وفقا للنموذج التجريبي الذي تم بناؤه في عام 2002م بشمال ايرلندا، وتعتمد هذه التقنية على تثبيت مروحة أو مروحتان على درج متين بحيث تكون تلك المراوح تحت سطح الماء، وبنفس الطريقة السابقة كذلك يتم تحويل طاقة حركة المروحة بواسطة المولد الكهربائي إلى كهرباء.

---

1 محمد رأفت إسماعيل، رمضان علي جمعان الشكيل، مرجع سابق، ص143.

2 تقرير موقع الأخضر، **توليد الطاقة الكهربائية بواسطة ظاهرة المد والجزر**، أبحاث ودراسات، الكويت، تاريخ التصفح2016/09/10، على الرابط: http://www.greenline.com.kw/ArticleDetails.aspx?tp=7333

وتستغل هذه الطريقة التيارات المائية، ولا تشكل عائقا بحريا كما في حالة بناء السدود، لهذا فهي الأنسب من ناحية المحافظة على البيئة.

ثالثا: مصادر وتقنيات استغلال طاقة الأمواج.

لقد تم تصميم العديد من تكنولوجيات طاقة الأمواج تمثل مجموعة من المبادئ التشغيلية، كما جرى تجريبها في العديد من الحالات لتحويل الطاقة من الأمواج إلى شكل من أشكال الطاقة القابل للاستخدام، وتشمل المتغيرات الرئيسية طريقة تفاعل الأمواج مع الحركات الخاصة بها (الرفع، والدفق، والانحدار)، وكذلك عمق المياه (العميقة، والمتوسطة، والضحلة) والمسافة الفاصلة عن الشاطئ (خط الشاطئ، وقريبة من الشاطئ، وبعيدة عن الشاطئ).

ويمكن تصنيف تكنولوجيات طاقة الأمواج إلى ثلاث مجموعات: أعمدة المياه المتذبذبة (ذات القاعدة الساحلية، العائمة)، والأجسام المتذبذبة (الطافية على السطح، والمغمورة)، والنبائط العلوية (ذات القاعدة الساحلية، العائمة) [1].

رابعا: تقنيات استغلال الطاقة الحرارية في البحار والمحيطات.

يمكن تحويل طاقة المحيطات الحرارية عن طريق الدورة المغلقة والدورة المفتوحة كما يمكن دمج الطريقتين كذلك مع بعض، وتتمثل هذه التقنيات فيما يلي: [2]

1. **الدورة المغلقة**: هي المنظومة التي تصورها "دي أرسونفال"، حيث استعمل السائل الفعال لأمونيا في درجة حرارة منخفضة، حيث يتم غلي الأمونيا وحين تتمدد الأبخرة فإنها تقوم بإدارة التوربين الموصول إلى المولد الذي ينتج الطاقة الكهربائية، ويضخ الماء البارد في الأعماق إلى الأعلى لاستعماله في تكثيف بخار الأمونيا ليعاد تدويرها في المنظومة.
2. **الدورة المفتوحة**: في هذه المنظومة يكون السائل الفعال هو الماء السطحي الدافئ نفسه، حيث يتبخر الماء الدافئ فيقوم بخار الماء المتمدد بإدارة التوربين الموصول إلى مولد ينتج الطاقة الكهربائية، وفائدة هذه المنظومة هي إنتاج الماء العذب بعد أن تكثف بواسطة الماء البارد المسحوب من الأعماق.

---

[1] الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيير المناخ، مرجع سابق، ص 89.

[2] سمير سعدون، بلال عبدالله ناصر، محمود خضر سليمان، مرجع سابق، ص ص 212-213.

3. **المنظومة الهجينة:** تستعمل هذه المنظومة كل من الدورة المغلقة والدورة المفتوحة، وهذا باتحادهما لإنتاج الطاقة الكهربائية والماء العذب معا.

المطلب الثالث: خصائص واستخدامات مصادر الطاقة المتجددة.

تعتبر الطاقات المتجددة من البدائل الطاقوية الواعدة والتي تعتبر خير بديل للطاقات الأحفورية مثل البترول والفحم، والعديد من الدول توجهت نحو استغلال هذه الطاقات لما تتميز به من خصائص وتعدد الاستخدامات والمنافع، مما يعطيها أفضلية نسبية في تحقيق التنمية الشاملة وتحقيق الأمن الطاقوي في العالم.

وسنحاول في هذا المطلب التطرق إلى أهم الاستخدامات والخصائص لمختلف مصادر الطاقات المتجددة، إضافة إلى المنافع والفوائد المرجوة منها.

الفرع الأول: خصائص واستخدامات الطاقة الشمسية.

تتعدد خصائص واستخدامات مختلف تقنيات الطاقة الشمسية ويمكن توضيح أهمها فيما يأتي:

أولا: خصائص الطاقة الشمسية.

للطاقة الشمسية العديد من الخصائص من بينها نجد: [1]

- الطاقة الشمسية طاقة نظيفة لا ينتج عن إنتاجها واستهلاكها تلوث وهو ما يكسبها وضعا خاصا في هذا المجال، وخاصة في ظل تزايد خطورة المشاكل البيئية التي يعرفها العالم.
- تعتبر مصدرا متجددا غير قابل للنضوب وبلا مقابل مما يسهل إمكانية إنشاء المشاريع المستديمة التي تعتمد في تلبية احتياجاتها من الطاقة على الطاقة الشمسية.
- عدم خضوع الطاقة الشمسية لسيطرة النظم السياسية والدولية والمحلية التي قد تحد من التوسع في استغلال أي كمية منها.
- توافر الطاقة الشمسية في جميع الأماكن، وكذا عدم اعتماد تحويلها على أشكال الطاقة المختلفة بل على شدة الإشعاع الشمسي الوارد إلى الأرض.

[1] عبد الرؤوف تريكي، مرجع سابق، ص 116.

– بساطة التقنية المعتمدة في تحويل الطاقة الشمسية إلى أشكال الطاقة المختلفة، إضافة إلى توفر عامل الأمان بالنسبة للعاملين في مجال إنتاج الطاقة من الشمس مقارنة بالعاملين في مجال استغلال الطاقات التقليدية.

ثانيا: استخدامات الطاقة الشمسية.

تستعمل الطاقة الشمسية في عدت ميادين، من بينها:

1. **تسخين المياه**: حيث يقوم جهاز التجميع الشمسي الموصول خزان المياه عبر أنابيب بتسخين الماء المار فيه، وتستعمل هذه التقنية في بعض الأغراض المنزلية إضافة إلى الاستحمام والغسيل.
2. **التدفئة**: هي عملية ضخ الحرارة المكتسبة من الشمس في المجمعات السكنية خاصة، وهنالك نظامان للتدفئة بالطاقة يستخدم احدهما الهواء بينما يستخدم الآخر الماء.
3. **التبريد الشمسي**: هو استغلال الطاقة الشمسية في تكييف الهواء وإدارة المبردات مثل الثلاجات وغيرها من أجهزة التبريد.
4. **تجفيف المحاصيل**: يعتبر من أقدم استخدامات الطاقة الشمسية، حيث يتم تخليص المواد مثل الفواكه والمحاصيل المختلفة من كل أو بعض من السوائل الموجودة فيها بواسطة جهاز يسمى المجفف الشمسي.
5. **تحلية المياه**: هنالك عدت طرق من أجل تحلية المياه بواسطة الشمس، وتتمثل الطريقة التقليدية لإنتاج المياه النقية من المياه المالحة في تبخير الأخيرة، ثم يتم تكثيف البخار ويحول إلى مياه نقية، وأما الطريقة الحديثة فتتم عن طريق استعمال المقطرات الشمسية.
6. **توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية**: وهو ممكن بطريقتين أساسيتين:

– التحويل الحراري: تستخدم فيه النظم الشمسية الحرارية والدورة التقليدية للبخار، حيث يتم التقاط و تجميع وتركيز الطاقة الشمسية بواسطة العاكسات.

– التحويل المباشر: تستعمل فيه الخلايا الكهروضوئية حيث تستفيد من الإشعاع الشمسي مباشرة وتحوله إلى طاقة كهربائية[1].

7. **التطبيق الزراعي**: وهو ممكن في الزراعات المحمية والبيوت البلاستيكية.

[1] سعود يوسف عياش، مرجع سابق، ص ص 205-230.

8.**الطهي المنزلي**: استعمال الفرن الشمسي في الطهي المنزلي، وهو عبارة عن جهاز بسيط غير مكلف يعمل بفكرة المركزات الشمسية[1].

الفرع الثاني: خصائص واستخدامات طاقة الرياح.

تتعدد خصائص واستخدامات طاقة الرياح ويمكن توضيح أهمها فيما يأتي:

أولا: خصائص طاقة الرياح.

لطاقة الرياح العديد من الخصائص من بينها: [2]

– طاقة الرياح طاقة محلية متجددة لا ينتج عن استغلالها أي غازات ملوثة.

– إمكانية استخدام 95% من الأراضي المستخدمة كحقول للرياح في أغراض أخرى كالزراعة والرعي.

– تتوفر طاقة الرياح على إمكانات ضخمة في توليد الكهرباء، حيث تقدر حجم الطاقة الكهربائية التي يمكن استخلاصها بواسطة الرياح بحوالي 20 مليون ميغاواط.

ثانيا: استخدامات طاقة الرياح.

تستعمل طاقة الرياح في عدت ميادين، من بينها:

– الرياح تساعد على تسيير ودفع القوارب والسفن ذات الأشرعة، لقوله عز وجل: ﴿ٱللَّهُ ٱلَّذِى خَلَقَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ وَأَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَخْرَجَ بِهِۦ مِنَ ٱلثَّمَرَٰتِ رِزْقًا لَّكُمْ وَسَخَّرَ لَكُمُ ٱلْفُلْكَ لِتَجْرِىَ فِى ٱلْبَحْرِ بِأَمْرِهِۦ وَسَخَّرَ لَكُمُ ٱلْأَنْهَٰرَ ﴿٣٢﴾﴾[3].

– الرياح تسوق السحاب وتحركه بإذن الله، فتروي به عطش الأرض، حيث يقول الله تعالى في محكم تنزيله: ﴿وَٱللَّهُ ٱلَّذِى أَرْسَلَ ٱلرِّيَٰحَ فَتُثِيرُ سَحَابًا فَسُقْنَٰهُ إِلَىٰ بَلَدٍ مَّيِّتٍ فَأَحْيَيْنَا بِهِ ٱلْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا ۚ كَذَٰلِكَ ٱلنُّشُورُ ﴿٩﴾﴾[4].

---

[1] محمد رأفت إسماعيل رمضان ،علي جمعان الشكيل، مرجع سابق، ص ص51-53.

[2] عبد الرؤوف تريكي، مرجع سابق، ص 117.

[3] القرآن الكريم، سورة إبراهيم، الآية 32.

[4] القرآن الكريم، سورة فاطر، الآية 9.

– الرياح أحد أهم العوامل لاستمرار الحياة على سطح الأرض، مصداقا لقوله تعالى: ﴿وَهُوَ ٱلَّذِيٓ أَرۡسَلَ ٱلرِّيَٰحَ نُشُرَۢا بَيۡنَ يَدَيۡ رَحۡمَتِهِۦۖ وَأَنزَلۡنَا مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءٗ طَهُورٗا ٤٨﴾[1].

– تستخدم طاقة الرياح في إدارة الطواحين الهوائية لطحن الغلال والحبوب.

– تستخدم طاقة الرياح لسحب المياه من الآبار وضخها للأراضي الزراعي.

– تستخدم في توليد الطاقة الكهربائية، حيث كان الاتحاد السوفيتي أول من شيد محطة لتوليد الطاقة الكهربائية من طاقة الرياح في عام 1931م في مدينة "يالتا" على البحر الأسود[2].

الفرع الثالث: خصائص واستخدامات طاقة الكتلة الإحيائية.

تتعدد خصائص واستخدامات مختلف تقنيات طاقة الكتلة الحيوية ويمكن توضيح أهمها فيما يأتي:

أولا: خصائص طاقة الكتلة الإحيائية.

تتميز الطاقة الحيوية العديد من الخصائص، من بينها: [3]

– إمكانية تخزين الطاقة الحيوية، وهو ما يعطي قدرا من المرونة في توفيرها، حيث يمكن توفيرها في أي وقت للوفاء بمختلف الاحتياجات، وينطبق ذلك على الخامات الأساسية كالأخشاب، وعلى المنتجات الوسيطة أو النهائية كالغاز الحيوي والإيثانول الحيوي.

– امتلاك كل دول العالم كتلة حيوية صلبة يمكن استخدامها في توفير إمدادات الطاقة.

– يساعد استخدام الكتلة الحيوية على التخفيف من مشكلات التخلص من النفايات البلدية أثناء توفير الطاقة التي تعد الدول في أمس الحاجة إليها.

– الانتفاع المزدوج للمناطق الزراعية من استخدام الطاقة الحيوية، إذ يتم تأمين واستحداث وظائف في مجالي الزراعة والعمل بالغابات، وفي عملية تحويل الطاقة الحيوية بأكملها من جهة، ومن جهة أخرى تفتح زراعة المحاصيل المنتجة للطاقة مجالا جديدا للأعمال التجارية أمام المزارعين.

– يعمل استخدام الطاقة الحيوية على نزع مركزية إنتاج الطاقة ويخلق دورة للمادة والطاقة.

---

[1] القرآن الكريم، سورة الفرقان، الآية 48.

[2] حسن أحمد شحاتة، مرجع سابق، ص157.

[3] الوكالة الألمانية للطاقة، **تقنيات الطاقة المتجددة قصة نجاح ألمانية**، الوزارة الاتحادية للاقتصاد والتكنولوجيا، ألمانيا، 2011، ص 16، متوفر على الرابط: http://www.renewables-made-in-germany.com

– عدم تأثير استخدام الطاقة الحيوية على انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، فلا تنبعث منها إلا كمية ثاني أكسيد الكربون التي امتصتها النباتات من قبل أثناء نموها.

ثانيا: استخدامات وقود الطاقة الحيوية.

من أهم استخدامات وقود الطاقة الحيوية، ما يلي: [1]

– الوقود الحيوي أكثر نظافة للبيئة من الوقود الأحفوري، وهو أقل تلويثا للبيئة، إضافة إلى أنه يستخدم المواد التي تعتبر كقمامة.

– الوقود الحيوي متجدد وتجهيزه أقل احتمالا للنفاذ مقارنة بالوقود الأحفوري.

– تتم صناعته محليا وباستخدام المواد المحلية.

– مرن الاستعمال حيث يمكن مزجه بسهولة مع باقي أنواع الوقود.

– يعتبر وقود الايثانول والديزل الحيوي أفضل لمحركات السيارات من الوقود الأحفوري.

الفرع الرابع: خصائص واستخدامات الطاقة الحرارية لباطن الأرض.

تتعدد خصائص واستخدامات الطاقة الحرارية لباطن الأرض ويمكن توضيح أهمها فيما يأتي:

أولا: خصائص الطاقة الحرارية لباطن الأرض.

تتميز الطاقة الحرارية لباطن الأرض بالعديد من الخصائص، نذكر منها: [2]

– طاقة نظيفة وغير ملوثة للجو.

– تمتاز محطات الطاقة الكهربائية للحرارة الأرضية بالكفاءة، ويمكن أن تنتج قدرة أكثر من المحطات التي تعمل على إحراق الوقود الأحفوري، كما أنها لا تأخذ مساحات كبيرة.

– يمكن للمحطات العمل بدون توقف، وهي ليست عرضة لتقلبات الطقس أو الكوارث الطبيعية أو الاضطرابات السياسية مثل المحطات التقليدية.

– لا تتطلب استهلاك للوقود الأحفوري، فهي تخفض الاعتماد على المحروقات، وتخفض من الإشعاعات الضارة الناتجة من احتراق الوقود الأحفوري.

---

[1] سمير سعدون، بلال عبدالله ناصر، محمود خضر سليمان، مرجع سابق، ص ص 12، 13.

[2] نفس المرجع، ص ص57-59.

ثانيا: استخدامات الطاقة الحرارية لباطن الأرض.

تستخدم الطاقة الحرارية لباطن الأرض في العديد من الميادين، من بينها نجد: [1]

– توليد الطاقة الكهربائية من خلال استخدام البخار المندفع من باطن الأرض في إدارة التوربينات.

– تدفئة المنازل والبيوت الزجاجية بواسطة المياه الساخنة لغرض الزراعة في المناطق الباردة.

– صناعة الورق وتجفيف الأخشاب باستخدام مصادر البخار والماء الساخن في نيوزلندا.

– تحلية مياه البحر وأعمال التعدين في الشيلي.

– إنتاج الملح في الفلبين وتجفيف المحاصيل في كينيا.

– تدفئة المنازل وإذابة الجليد عن الطرقات في روسيا الاتحادية.

– تستخدم المصادر الحارة في الاستحمام والأغراض الطبية في الجزائر.

الفرع الخامس: خصائص واستخدامات طاقة الهيدروجين.

تتعدد خصائص واستخدامات طاقة الهيدروجين ويمكن توضيح أهمها فيما يأتي:

أولا: خصائص طاقة الهيدروجين.

يتمتع الهيدروجين بمجموعة من الخصائص تجعله وقودا مثاليا للمستقبل بالمقارنة مع الأنواع المتوفر، ومن أهم هذه الخصائص نذكر: [2]

– الهيدروجين عنصر قابل للاحتراق ذو محتوى حراري عال ولا ينتج عن احتراقه أي غازات ملوثة للبيئة.

– إنه مصدر متوفر بكميات كبيرة في الطبيعة، وخصوصا في مياه البحار والمحيطات، وهو دائم ومتجدد إذ أن احتراقه يولد الماء النقي الذي يمكن أن نستخلص منه الهيدروجين مرات متتالية وغير محدودة.

– سهولة نقله وتخزينه فالهيدروجين يمكن نقله بشكل سائل أو غاز سواء في صهاريج أو عبر شبكات الأنابيب وهو ما يجعله وقودا مقبولا للاستهلاك.

– إمكانية تخزينه لفترات طويلة واستعماله عند الحاجة دون أن يؤثر ذلك في خصائصه.

---

[1] سعود يوسف عياش، مرجع سابق، ص ص 111-113.

[2] سمير سعدون، بلال عبدالله ناصر، محمود خضر سليمان، مرجع سابق، ص ص 91-96.

– يمكن استخدام الهيدروجين في البيوت السكنية بدلا من الغاز الطبيعي وبصورة خاصة لأغراض الطبخ والتسخين والتدفئة.

– إمكانية استعماله كوقود لمختلف وسائل النقل دون إجراء تغييرات كبيرة في أجهزة المحركات المعمول بها حاليا.

ثانيا: استخدامات طاقة الهيدروجين.

أما بالنسبة لاستخداماته فهي تتمثل فيما يلي:

– استعمال الهيدروجين في الصناعات العسكرية، من خلال صناعة القنابل الهيدروجينية[1].

– استعمال الهيدروجين في خلايا الوقود من خلال تحويل الهيدروجين إلى طاقة كهربائية خلال تفاعل كهروكيميائي داخل خلية وقود الهيدروجين التي تعمل مثل البطارية.

– استعمال خلايا الوقود كمولدات، حيث تستعمل كبدائل مساندة وفي الاحتياط في المستشفيات والمكاتب.

– استعمال الهيدروجين في محركات الاحتراق الداخلي، يمكن للهيدروجين أن يستعمل كوقود للسيارات أو مع وقود آخر.

– يمكن استعمال الهيدروجين مباشرة في العمليات الصناعية التي تحتاج إلى حرارة، ولتدفئة المنازل وتبريد المصانع.

– يستخدم في صهر الحديد بدلا من الفحم مم يعود على البيئة بفوائد ايجابية[2].

– يستعمل الهيدروجين كعنصر أولي في الصناعة الكيميائية من أجل استخلاص الامونياك والميثانول.. وكذلك في البيتروكيماويات[3].

– استعمال خلايا الهيدروجين في الأجهزة الالكترونية المحمولة، حيث يسمح بتشغيل الأجهزة في حالة نفاذ البطاريات[4].

الفرع السادس: خصائص واستخدامات الطاقات المائية.

تشمل خصائص واستخدامات كل من الطاقة الكهرومائية، وطاقة المد والجزر، وطاقة الأمواج، إضافة إلى الطاقة الحرارية للبحار والمحيطات.

---

[1] Jean-Marc Agator, Jacques Chéron, Christian Ngo, Guillaume Trap ,Op.cit, p14.

[2] محمد رأفت إسماعيل رمضان، علي جمعان الشكيل، مرجع سابق، ص139.

[3] Jean-Marc Agator, Jacques Chéron, Christian Ngo, Guillaume Trap ,Op.cit, p91.

[4] Ibid, p 97.

أولا: خصائص استخدام الطاقة الكهرومائية.

تتميز الطاقة الكهرومائية بعدت خصائص، من بينها نجد: [1]

– تعتبر الطاقة الكهرومائية طاقة نظيفة وكفؤة لا تتسبب في أي تلوث بيئي.

– إن لبناء محطات التوليد الكهرومائية والسدود فوائدة جمة، على سبيل المثال السيطرة على الفيضانات وري الأراضي الزراعية، وإنشاء مواقع سياحية والاستجمام.

– تعتبر مصدر دائم للطاقة مقارنة ببعض التقنيات المتجددة الأخرى.

– سهولة التحكم ونقل وتوزيع الطاقة الكهربائية ومرونتها في الاستخدام.

– لا تحتاج إلى يد عاملة كبيرة من أجل الإشراف عليها وإدارة منظومتها.

ثانيا: خصائص استخدام طاقة المد والجزر.

تتمثل أهم الخصائص في ما يلي: [2]

– تعتبر طاقة متجددة وبالتالي فهي تقريبا مجانية بعد الكلفة الثابتة.

– تقوم بحماية شريط طويل من الشاطئ، من الحت والانهيار نتيجة العواصف والمد.

– لا يصدر عنها غازات دفيئة أو فضلات أخرى.

– لا تحتاج إلى وقود، وتنتج الكهرباء بكفاءة عالية وصيانتها غير مكلفة.

– يمكن التنبؤ بمواعيد المد والجزر ولذا فهي أكثر قابلية للتنبؤ من الطاقات الأخرى، ما يمكن من الاعتماد على مصدر طاقة آخر عندما تكون المحطة متوقفة.

ثالثا: خصائص استخدام طاقة الأمواج.

وتتمثل خصائص طاقة الأمواج في ما يلي: [3]

– طاقة نظيفة لا تسبب تلوث بيئي أو احتباس حراري، ولا تتطلب احتراق الوقود الأحفوري.

– طاقة قابلة للتجدد وبشكل لانهائي.

---

[1] عماد تكواشت، مرجع سابق، ص 42.

[2] سعد الدين خرفان، **طاقة المد والجزر وتأثيرها على المناخ**، موقع المراجع الإلكترونية، تاريخ التصفح:2016/07/08، على الرابط: http://almerja.com/reading.php?idm=31317

[3] سمير سعدون، بلال عبدالله ناصر، محمود خضر سليمان، مرجع سابق، ص ص 223، 224.

– إمكانية بناء المحطة على طول أي ساحل بحر وليست محدودة.

– إمكانية أن تجهز بيئة اصطناعية للحياة البحرية.

رابعا: خصائص استخدام الطاقة الحرارية في البحار والمحيطات.

وتتمثل أهم الخصائص فيما يلي: [1]

– تعتبر من المصادر الطبيعية المتجددة والوفيرة والنظيفة، مقارنة بالطاقات التقليدية.

– لا تنبعث من المحطات الغازات المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري.

– تخفيض من استيراد الوقود لدى بعض البلدان عن طريق استغلال هذه الطاقة.

– إمكانية استغلال المياه العذبة الناتجة عن محطات توليد الكهرباء للبلدان التي تكون فيها كمية الماء العذب محدودة.

– إمكانية استخراج بعض المعادن والعناصر الكيميائية من الماء المستعمل في تحويل طاقة المحيط الحرارية.

[1] IRENA Report, **Ocean Energy: Technologie Readiness, Patenes, Deployment Status and Outlook**, Abu Dhabi, August 2014, P P 35-37, Disponible sur le site: http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_Ocean_Energy_report_2014.pdf

خلاصة:

من خلال السياق التاريخي لاستعمال مصادر الطاقة، يظهر لنا بأن الإنسان استخدم مصادر الطاقة وفقا للإمكانيات والوسائل المتوفرة لديه، بالرغم من أن مصادر الطاقة موجودة في الأرض من قبل أن يخلق الإنسان، لكنه لم يكتشفها، ولم يطوعها لاستخدامها في تلبية احتياجاته المتزايدة، حتى توفرت الأسباب وتطور الإنسان فكريا.

وكان للطاقة دور حاسم ومحوري في مختلف التطورات الحضارية التي مست الإنسان، خاصة بعد الطفرة التي حدثت بعد الثورة الصناعية، وتزايد استهلاك الطاقة في مختلف القطاعات، ومساهمتها المباشرة في النمو الذي شمل جميع الميادين، حيث تعتبر الطاقة المساهم الرئيس في النقلة النوعية التي شهدتها كل القطاعات، وما صاحبها من تعاظم في النشاط الاقتصادي والمبادلات التجارية الدولية.

وتعتبر الطاقات التقليدية المتمثلة في: الفحم، والغاز الطبيعي، والبترول، والطاقة النووية بدرجة أقل، أهم مصادر الطاقة المتوفرة حاليا، وهي محور الاهتمام الطاقوي العالمي لمساهمتها الكبيرة في استمرار النشاط الاقتصادي، بالرغم من الآثار السلبية الكثيرة التي تعترضها، في حين أن التوجه لاستغلال الطاقات المتجدد المتمثلة بالخصوص في: الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، ومختلف الطاقات المائية، وطاقة الكتلة الإحيائية، ما يزال في بداياته ولم يصل بعد استعمالها للنشر الواسع ومنافسة الطاقات التقليدية.

الفصل الثاني:

الطاقـــات المتجـــددة:

خيـــارات للبيئـــة والتنميـــة المستدامـــة

تمهيد:

إن الارتباط الوثيق بين البيئة والتنمية أدى إلى ظهور التنمية المستدامة، وهي التنمية التي تعنى بالأبعاد الاقتصادية والاجتماعية، إضافة إلى البعد البيئي، والهدف منها تحقيق متطلبات الأفراد المتزايدة دون الإخلال بحق الجيل المستقبلي في حقه من الموارد المتاحة حاليا.

وقد أشار المبدأ الرابع الذي أقره مؤتمر "ريو ديجانيرو" عام 1992م إلى أنه: " لكي تتحقق التنمية المستدامة ينبغي أن تمثل حماية البيئة جزءا لا يتجزأ من عملية التنمية ولا يمكن التفكير فيها بمعزل عنها"[1].

وفي كلمة ألقاها الأمين العام للأمم المتحدة "بان كي مون" في افتتاح قمة طاقة المستقبل العالمية بالإمارات العربية المتحدة، في عام 2014 م، قال:" الطاقة أمر بالغ الأهمية لكل ما نقوم به، من تقوية اقتصادنا إلى تحقيق أهدافنا، من مكافحة التغير المناخي إلى تعزيز الأمن العالمي، هذا هو المفتاح الرئيسي الذي يربط النمو الاقتصادي والعدالة الاجتماعية والحفاظ على البيئة"[2].

حيث يعتبر توفير امدادت الطاقة المستقبلية للعالم أمر يجب أن تتكاثف فيه جميع الجهود، من أجل تحقيق الأهداف التنموية التي يصبو لها العالم، وحماية البيئة من التلوث المتزايد.

ومن أجل توضيح هذه النقاط، إرتأينا تقسيم هذا الفصل إلى ثلاثة مباحث :

- المبحث الأول: أساسيات حول التنمية المستدامة.
- المبحث الثاني: الطاقة وتوازن البيئة في الاقتصاد.
- المبحث الثالث: الطاقات المتجددة في ظل التنمية المستدامة.

---

[1] محمد طالبي، محمد ساحل، مرجع سابق، ص 203.

[2] التقرير السنوي لقطاع الطاقة، **تقرير حالة الطاقة دبي 2014**، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي وكربون دبي، مكتب الإمارات العربية المتحدة، الإصدار الأول، 2014، ص2.

المبحث الأول: أساسيات حول التنمية المستدامة.

برز موضوع التنمية المستدامة بقوة على الساحة الدولية وأخذ نصيبا وافرا من الاهتمام العالمي، وهذا بعد صدور التقرير الخاص الذي أعدته اللجنة العالمية للبيئة في عام 1987م، والذي تم فيه وضع أول تعريف للتنمية المستدامة، وعرفت على أنها التنمية التي تعالج قضايا البيئة وعلاقتها بمختلف الموارد، من أجل تأمين احتياجات الحاضر دون المساس بحق الأجيال القادمة.

وفي كلمة ألقاها الأمين العام للأمم المتحدة "بان كي مون" في سنة 2007 م حيث قال: "نحن نحمل المستقبل في أيدينا معا، يجب أن نتأكد من أن أحفادنا لن يكون عليهم أن يتساءلوا، لماذا أخفقنا في القيام بالشيء الصحيح، وجعلناهم يتحملون العواقب"[1]، وهذا دليل على اهتمام أعلى هيئة عالمية بالتنمية المستدامة، بوصفها سبيلا للخروج من التحديات والآثار السلبية على البيئة من استنزاف لمواردها وزيادة في الانبعاثات الملوثة لها، وحفاظا على حق الأجيال القادمة في مختلف الموارد الاقتصادية المتاحة حاليا.

المطلب الأول: مفاهيم حول التنمية المستدامة.

مع نهاية الحرب العالمية الثانية شهدت التنمية تطورا سواء من حيث المحتوى أو المفهوم، وهذا بسبب تغير الظروف الاقتصادية والاجتماعية، إضافة إلى زيادة الاهتمام العالمي بالجانب البيئي، حيث تم الانتقال من التنمية التي تعنى بالنمو الاقتصادي، وصولا إلى التنمية المستدامة التي تعنى بالأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، وهذا ابتداءا من النصف الثاني من ثمانينات القرن الماضي، مع صدور التقرير الخاص الذي أعدته اللجنة العالمية للبيئة.

الفرع الأول: أصل المفهوم وتطور أفكار التنمية.

سنتطرق في هذا الفرع إلى مفهوم التنمية المستدامة وتطورها التاريخي من النمو وصولا إلى التنمية المستدامة.

.

---

[1] منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة، **التربية من أجل التنمية المستدامة**، ترجمة: حنان عبد الله عنقادي، مواد للتعليم والتدريب، رقم 04-2012، فرنسا، 2013، ص 3، متوفر على الرابط التالي:
http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002163/216383a.pdf

أولا: أصل المفهوم.

إن التنمية المستدامة لا تعتبر ظاهرة اهتمام جديدة، حيث أن الاهتمام بالبيئة والحفاظ على الموارد وتنميتها كان من الأهداف التي سعى إليها الناس في الحضارات القديمة، وخير مثال على ذلك أنماط الزراعة والري التي كانت قائمة في بلاد مابين النهرين، وفي الحضارة المصرية القديمة، وكانت واضحة أيضا في مؤلفات الفلاسفة الإغريق من أمثال "أرسطو" و"أفلاطون"، إضافة إلى وجود آيات في القرآن الكريم تحث على العلاقة السوية بين النشاط الإنساني والمحيط الطبيعي الذي يعيش فيه الإنسان، حيث يلاحظ المتأمل لخطاب القرآن الكريم مدى الاهتمام بالطبيعة وعناصرها وتوازنها، وبالأرض وكائناتها الحية، فضلا عن السنة النبوية الشريفة التي تدعو إلى التعامل الرشيد مع موارد الأرض، مثل الماء والمراعي، وتنبذ الهدر والتبذير[1].

ثانيا: تطور أفكار التنمية : من النمو إلى التنمية المستدامة.

إن عملية التنمية، باعتبارها مصطلح نسبي يشير إلى تغير كمي فإن معظم الباحثين قد أصبحوا مدركين لشمولية التنمية، والتي تتضمن على أكثر من النمو الاقتصادي، أو هي النمو الاقتصادي المقترن بتغير نوعي في المستويات الاجتماعية والاقتصادية، بل تعدته إلى الاهتمام بالجوانب البيئية كذلك وأصبحت تنمية شاملة لجميع الميادين.

ومفهوم التنمية انتقل من التنمية التي ترتكز على النمو الاقتصادي، والتي كان هدفها تحقيق التنمية من أجل الإنسان، والمعتمدة على الاهتمام الكبير بالجوانب الاقتصادية قبل ستينيات القرن الماضي، ومع مرور الوقت زاد الاهتمام بالجوانب الاجتماعية والبيئية بعدما كان الأمر محصورا على الجوانب الاقتصادية فقط، حيث تم الاهتمام بالجوانب الاجتماعية خلال الفترة منتصف الستينات إلى غاية منتصف سبعينيات القرن الماضي، وكانت التنمية تعنى بالنمو الاقتصادي والتوزيع العادل، من خلال إشراك الإنسان وجعله وسيلة للتنمية.

وفي الفترة من منتصف سبعينيات إلى منتصف الثمانينيات من القرن الماضي، ارتفع الاهتمام العالمي بالجوانب الاجتماعية وأصبح للجانب البيئي اهتمام ملحوظ، وكانت التنمية حينها تعنى بالجوانب الاقتصادية والاجتماعية بنفس الدرجة، ومنذ النصف الثاني من ثمانينيات القرن الماضي إلى غاية الوقت

---

[1] نواز عبد الرحمن الهيتي، حسن إبراهيم المهندي، **التنمية المستدامة في دولة قطر (الانجازات و التحديات)**، اللجنة الدائمة للسكان، الدوحة، قطر، ط1، ديسمبر 2008، ص 11، متوفر على الرابط التالي:
http://www.ppc.gov.qa/ar/Publications/Documents/population_studies_series_ar/Sustainable_social_development_indicators_AR.pdf

الحاضر، تم اعتماد نوع جديد من التنمية يدعى بالتنمية المستدامة التي تهتم بجميع جوانب الحياة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية بنفس المستوى، والتي هدفها تحقيق التنمية من أجل الإنسان، بحيث يكون الإنسان هو وسيلة التنمية وصانعها.

يبين لنا الملحق رقم (03) تطور مفهوم التنمية ومحتواها من نهاية الحرب العالمية الثانية، إلى غاية الوقت الراهن، من خلال توضيح مختلف المفاهيم المتعلقة بالتنمية ومحتواها وأهدافها والمبادئ التي ترتكز عليها.

الفرع الثاني: مفهوم التنمية المستدامة.

سنتطرق في هذا الفرع إلى المعنى اللغوي للتنمية المستدامة ومختلف تعريفاتها الاصطلاحية، فضلا عن المفاهيم المترابطة للتنمية المستدامة .

أولا: المعنى اللغوي للتنمية المستدامة.

يعود مصطلح الاستدامة (Sustainable) إلى علم الايكولوجي (Ecology)، حيث استخدمت الاستدامة للتعبير عن تشكل وتطور النظم الديناميكية التي تكون عرضة إلى تغيرات هيكلية تؤدي إلى حدوث تغير في خصائصها وعناصرها وعلاقات هذه العناصر فيما بينها، وفي المفهوم التنموي استخدم مصطلح الاستدامة للتعبير عن طبيعة العلاقة بين علم الاقتصاد (Economy) وعلم الايكولوجي (Ecology) على اعتبار أن العلمين مشتقان من نفس الأصل الإغريقي، حيث يبدأ كل منها بالجذر (Eco) والذي يعني في العربية البيت أو المنزل، والمعنى العام لمصطلح (Ecology) هو دراسة مكونات البيت، أما مصطلح (Economy) فيعني إدارة مكونات البيت، ولو افترضنا أن البيت هنا يقصد به مدينة أو إقليم أو حتى الكرة الأرضية، فإن الاستدامة بذلك تكون مفهوما يتناول بالدراسة والتحليل العلاقة بين أنواع وخصائص مكونات المدينة والإقليم أو الكرة الأرضية وبين إدارة هذه المكونات[1].

.

[1] عثمان محمد غنيم، ماجدة أبو زنط، **التنمية المستديمة فلسفتها وأساليب تخطيطها وأدوات قياسها**، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، ط1، 2007، ص 23.

ثانيا: تعريفات التنمية المستدامة .

تباينت وتعددت الآراء و وجهات نظر العلماء والمفكرين والباحثين حول وضع تعريف للتنمية المستدامة، ويرجع ذلك إلى تباين واختلاف التوجهات الفكرية ومجالات تخصص العلماء والباحثين، ومن بين التعريفات نذكر:

1. **تعريف الاتحاد العالمي للمحافظة على الموارد الطبيعية:** صدر تقرير الاتحاد العالمي للمحافظة على الموارد الطبيعية في عام 1981 م والمعنون بـ "الإستراتيجية العالمية للمحافظة على البيئة"، حيث تم فيه للمرة الأولى وضع تعريف محدد للتنمية المستدامة والتي هي: "السعي الدائم لتطوير نوعية الحياة الإنسانية مع الأخذ بعين الاعتبار قدرات النظام البيئي الذي يحتضن الحياة وإمكاناته"[1].
2. **تعريف اللجنة العالمية للبيئة والتنمية:** لقد اكتسب مصطلح التنمية المستدامة اهتمام العالم بصفة كبيرة بعد ظهور تقرير" مستقبلنا المشترك" الذي أعدته اللجنة العالمية للبيئة (WCED) عام 1987م، حيث كان لزاما الوصول إلى نهج جديد من التنمية، يستديم من خلاله التقدم الحضاري للإنسان في كل الأماكن ولسنين طويلة، وتم صياغة أول تعريف للتنمية المستدامة في هذا التقرير من قبل Gro Harlem Bruntland* رئيسة وزراء النرويج على أنها: "التنمية التي تعمل على تلبية احتياجات الأجيال الحالية دون تهديد أو مساومة على الإمكانيات المتاحة للأجيال المقبلة أو على قدرتها على تلبية احتياجاتها"[2].
3. **تعريف منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو):** والذي تم تبنيه في عام 1989م، عرف التنمية المستدامة على أنها إدارة وحماية قاعدة الموارد الطبيعية، وتوجيه التغير التقني والمؤسسي بطريقة تضمن تحقيق واستمرار إرضاء الحاجات البشرية للأجيال الحالية والمستقبلية، إن تلك التنمية المستدامة (في الزراعة والغابات والمصادر السمكية) تحمي الأرض والمياه والمصادر النباتية

---

[1] نواز عبد الرحمن الهيتي، حسن إبراهيم المهندي، مرجع سابق، ص 12.

* غروهارلم برونتلاند رئيسة وزراء نرويجية سابقة، عملت طبيبة لسنوات ثم شغلت منصب وزيرة لشؤون البيئة كما أصبحت أول امرأة حتى الآن، تتولى منصب رئيسة وزراء، وفي عام 1983م قام الأمين العام للأمم المتحدة بدعوة برونتلاند لتأسيس اللجنة العالمية المعنية بالبيئة والتنمية (WCED) ورئاستها، وهي اللجنة التي يشار إليها على نطاق واسع باسم لجنة برونتلاند، لتطوير المفهوم المتعلق بالتنمية المستدامة في نطاق جلسات استماع علنية واسعة والتي تميّزت بالشمولية وتم نشر تقريرها "مستقبلنا المشترك"، في شهر أبريل عام 1987م، ولقد قامت لجنة برونتلاند بتوفير القوة الدافعة نحو إقامة قمة ريو (قمة الأرض) عام 1992م/ مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية (UNCED)، كما قدمت لجنة برونتلاند أيضا القوة الدافعة لجدول أعمال 21.

[2] محمد السبيعي، **إشكالية التنمية في بروتوكول كيوتو: استعراض لمحتوى آلية التنمية النظيفة**، مجلة التنمية والسياسات الاقتصادية، المعهد العربي للتخطيط ،الكويت، المجلد التاسع، العدد الثاني، يوليو 2007، ص11.

والحيوانية، ولا تضر بالبيئة وتتسم بأنها ملائمة من الناحية الفنية ومناسبة من الناحية الاقتصادية ومقبولة من الناحية الاجتماعية[1].

4. **تعريف البنك الدولي**: عرفها على أنها التنمية التي تهتم بتحقيق التكافؤ المتصل الذي يضمن إتاحة نفس الفرص الحالية للأجيال القادمة وذلك بضمان ثبات رأس المال الشامل أو الزيادة المستمرة عبر الزمن[2].
5. **تعريف المشرع الجزائري**: عرفها على أنها مفهوم يعني التوفيق بين تنمية اجتماعية واقتصادية قابلة للاستمرار وحماية البيئة، أي إدراج البعد البيئي في إطار تنمية تضمن تلبية حاجات الأجيال الحاضرة والأجيال المستقبلية[3].

مما سبق يمكننا القول بأن التنمية المستدامة هي تلك التنمية التي تهتم بالجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، ويتجسد دورها في كونها تنمية شاملة تهدف إلى تلبية احتياجات الأفراد في الوقت الحالي مع المحافظة على حق الأجيال القادمة من الموارد الطبيعية المتاحة حاليا.

ثالثا: المفاهيم المترابطة للتنمية المستدامة.

ترتكز التنمية المستدامة في تكوينها على سبعة مفاهيم أساسية مترابطة فيما بينها، ويمكن إيجازها على النحو التالي:

1. **الاعتماد المتبادل**: من خلال فهم العلاقات المترابطة بين البيئة والاقتصاد على جميع المستويات من المستوى المحلي إلى المستوى العالمي.
2. **المواطنة والإشراف**: وهي تعني المسؤوليات التي يتعين على كل فرد تحملها داخل المجتمع من أجل أن يصبح العالم في وضع أفضل.

---

[1] محمد بوديسة، **نحو بناء إستراتيجية متكاملة للحد من البطالة وتحقيق التنمية المستدامة دراسة تحليلية لتجربة تركيا**، مداخلة مقدمة في الملتقى الدولي حول إستراتيجية الحكومة في القضاء على البطالة وتحقيق التنمية المستدامة، جامعة المسيلة، 15–2011/11/16، ص 2.

[2] نبيلة الحبيتري، رحمة بلهادف، **الاستثمار في المنشآت المستدامة توجه استراتيجي نحو دعم التنمية المكانية**، مداخلة مقدمة في الملتقى الوطني الأول آفاق التنمية الإقليمية والمكانية في الجزائر، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة أدرار، 2014/2013، ص6.

[3] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **القانون رقم 03-10 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة**، المؤرخ في 19 جويلية سنة 2003، العدد 43، 20 جويلية 2003، المادة 4

3. **احتياجات وحقوق الأجيال القادمة:** فهم الاحتياجات الأساسية للمجتمع والآثار المترتبة على الإجراءات المتخذة في الحاضر، والأخذ بالحسبان احتياجات الأجيال القادمة.
4. **التنوع:** عن طريق احترام وتقدير الاختلافات الثقافية والاجتماعية والاقتصادية.
5. **جودة الحياة:** من خلال الاعتراف بأن تحقيق المساواة والعدالة على مستوى العالم عناصر أساسية لتحقيق الاستدامة، وهي أيضا احتياجات ضرورية يجب تلبيتها في جميع أنحاء العالم.
6. **عدم اليقين والاحتياطات:** من خلال الاعتراف بالمناهج المختلفة لتحقيق الاستدامة والتغيير المستمر للأوضاع، والاعتراف بأساليب التعلم المستدامة والمرنة.
7. **التغيير المستدام:** من خلال التيقن بأن الموارد المتاحة حاليا محدودة، وهو ما قد يؤدي إلى تأثير سلبي على أساليب حياة البشر[1].

المطلب الثاني: أهداف ومتطلبات تحقيق التنمية المستدامة.

إن سعي الإنسان الدائم والمستمر إلى تحقيق متطلباته وتحقيق الرفاهية، وفي نفس الوقت عدم مراعاته لانعكاسات ذلك على الجانب البيئي، كان له وقع شديد على النظام البيئي بأسره، فكان لزاما عليه التوجه نحو أسلوب تنموي جديد يتماشى وتوفير حاجاته والحفاظ على البيئة، فكانت التنمية المستدامة هي سبيله إلى تحقيق متطلباته المتزايدة والحفاظ على البيئة، من خلال الأهداف الإنمائية التي تسمو إلى تحقيقها التنمية المستدامة، وهذا في ظل مبادئ تبنى عليها وشروط ومتطلبات وجب تحقيقها للوصول إلى ذلك.

الفرع الأول: أهداف التنمية المستدامة.

إن للتنمية المستدامة دور فعال ورئيس في تحسين حياة البشرية، والحفاظ على الموارد الاقتصادية المتاحة، وهذا لمواجهة المشكلة الاقتصادية المتمثلة في الندرة النسبية للموارد في مقابل الارتفاع الكبير لعدد السكان، وهذا من خلال تحقيق جملة من الأهداف والغايات التي تصبو إليها، والتي تم تسطيرها ووضع خطط من أجل تحقيقها.

---

[1] فاطمة مبارك، **التنمية المستدامة:أصلها ونشأتها**، التعليم والتوعية البيئية، مجلة بيئة المدن الالكترونية، مركز البيئة للمدن العربية، الإمارات العربية المتحدة، العدد13، يناير 2016، ص 14، متوفر على الرابط التالي:
http://www.envirocitiesmag.com/archive13/index.html#book5/page1

أولا: الأهداف الإنمائية للألفية.

مضت ستة عشر سنة على صدور إعلان الأمم المتحدة للألفية، والذي أقره مؤتمر القمة العالمي في عام 2000م، وبموجب هذا الإعلان اعتمد قادة العالم آنذاك الأهداف الإنمائية الثمانية للألفية، والتي جعلت العالم يجتمع على جدول أعمال لمواجهة الفقر المدقع والجوع وخاصة للمواطنين الأكثر عرضة للخطر، ولقد تعهدوا بتحقيقها في حلول عام 2015م، وتتمثل هذه الأهداف التنموية فيما يلي: [1]

1. **القضاء على الفقر المدقع والجوع:** ويتم بلوغ هذا الهدف التنموي عن طريق خفض نسبة السكان الذين يقل دخلهم اليومي عن 1.25 دولار إلى النصف، وتوفير العمالة الكاملة والمنتجة والعمل اللائق للجميع، بما فيهم النساء والشباب، وخفض نسبة السكان الذين يعانون من الجوع إلى النصف.
2. **تحقيق تعميم التعليم الابتدائي:** وهذا عن طريق تمكين جميع الأطفال من إتمام مرحلة التعليم الابتدائي، والتكافؤ بين الجنسين في التعليم الابتدائي، إضافة إلى رفع معدلات إلمام الشباب الراشدين.
3. **تعزيز المساواة بين الجنسين وتمكين المرأة:** وهذا عن طريق معالجة جميع أشكال التمييز ضد المرأة وتعزيز الاستثمار في الشؤون المتعلقة بها، وإزالة عدم التكافؤ بين الجنسين على جميع مستويات التعليم، وتدعيم مشاركة المرأة في الحياة الاقتصادية والسياسية.
4. **تخفيض معدل وفيات الأطفال:** وهذا من خلال خفض معدلات وفيات الأطفال دون سن الخامسة والرضع، وزيادة معدل التحصين ضد الحصبة.
5. **تحسين صحة الأم:** وهذا عن طريق تخفيض معدل وفيات الأمهات، وإتاحة خدمات الصحة الإنجابية للنساء الحوامل.
6. **مكافحة فيروس نقص المناعة والملاريا وغيرهما من الأمراض:** وهذا عن طريق وقف معدلات انتشار فيروس نقص المناعة، وتحقيق الوصول الشامل للعلاج من الفيروس للأشخاص المحتاجين، ووقف انتشار الملاريا والسل وغيرهما من الأمراض الرئيسية الأخرى.

---

[1] اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، **التقرير العربي الثالث حول الأهداف التنموية للألفية وأثار الأزمات الاقتصادية العالمية على تحقيقها**، الأمم المتحدة وجامعة الدول العربية، منشورات اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي أسيا، بيروت، لبنان، 2010، ص ص 14-20، متوفر على الرابط التالي:
https://www.unescwa.org/ar/publications/publications-list

7. **كفالة الاستدامة البيئية:** عن طريق تحسين إدارة البيئة ودمج مبادئ التنمية المستدامة في السياسات والبرامج القطرية وتقليص هدر الموارد البيئية، والحد من خسارة التنوع البيولوجي، إضافة إلى خفض نسبة الأشخاص الذين لا يمكنهم الحصول على مياه الشرب والصرف الصحي.
8. **إقامة شراكة عالمية من أجل التنمية:** ويركز هذا الهدف على الشراكات التنموية المتصلة بموضوعات المساعدة والتجارة والديون من جهة، والاهتمامات التجارية والاستثمارية التي تتناول إمكانات الحصول على الأدوية الأساسية وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات من جهة أخرى.

ثانيا: أهداف التنمية المستدامة في جدول أعمال 2030.

اعتمدت قمة الأمم المتحدة للتنمية المستدامة في 25 سبتمبر 2015م قرارا بعنوان "تحويل عالمنا: جدول أعمال 2030 للتنمية المستدامة"، يحتوي على 17 هدف للتنمية المستدامة و 169 غاية للقضاء على الفقر وعدم المساواة وتحسين الصحة والتعليم وتحقيق النمو الاقتصادي. وهذا عن طريق توفير فرص عمل لائقة، وتوفير طاقة نظيفة ومياه وبنية تحتية وإنشاء مدن مستدامة، وحماية البيئة الطبيعية والتنوع الحيوي و التصدي لتغيير المناخ في أجواء تتسم بالسلام والعدل.

بعد مرور 70 عام على تأسيس الأمم المتحدة تم تمرير هذا القرار التاريخي بواسطة 190 من زعماء وقادة العالم في نيويورك باعتباره "رؤية عالمية وشاملة وتحويلية لعالم أفضل"، وتتمثل هذه الأهداف فيما يلي: القضاء على الفقر، القضاء التام على الجوع، الصحة الجيدة والرفاهية، التعليم الجيد، المساواة بين الجنسين، المياه النظيفة والنظافة الصحية، طاقة نظيفة وبأسعار معقولة، العمل اللائق ونمو الاقتصاد، الصناعة والابتكار والهياكل الأساسية، الحد من أوجه عدم المساواة؛ مدن ومجتمعات محلية مستدامة؛ الاستهلاك والإنتاج الرشيدين؛ العمل المناخي، الحياة تحت الماء، الحياة في البر، السلام والعدل والمؤسسات القوية، عقد الشراكات لتحقيق الأهداف[1].

إن الأهداف السبعة عشر للتنمية المستدامة استكمال للأهداف الإنمائية الثمانية للألفية والتي وضعت منذ خمسة عشر سنة مضت، والتي جعلت العالم يجتمع على جدول أعمال منذ 15 عاما لمواجهة عدت أهداف مشتركة، أهمها الفقر المدقع والجوع وخاصة للمواطنين الأكثر عرضة للخطر.

---

[1] ماريتزا فارغاس، **أهداف التنمية المستدامة: تحويل عالمنا بالابتكار**، التعليم والتوعية البيئية، مجلة بيئة المدن الالكترونية، مركز البيئة للمدن العربية، الإمارات العربية المتحدة، العدد13، يناير 2016، ص4، متوفر على الرابط التالي:
http://www.envirocitiesmag.com/archive13/index.html#book5/page1

ثالثا: ملخص أهداف التنمية المستدامة.

تسعى المبادرات العالمية للتنمية المستدامة من خلال مختلف المؤتمرات والآليات الموضوعة إلى تحقيق مجموعة من الأهداف، والتي نوجزها كما يلي: [1]

1. **تحقيق نوعية حياة أفضل للسكان:** حيث تحاول التنمية المستديمة من خلال عمليات التخطيط وتنفذ السياسات التنموية لتحسين نوعية حياة السكان في المجتمع اقتصاديا واجتماعيا ونفسيا وروحيا، عن طريق التركيز على الجوانب النوعية للنمو، وليس الكمية وبشكل عادل ومقبول وديمقراطي.
2. **احترام البيئة الطبيعية:** تركز التنمية المستدامة على العلاقات بين السكان والبيئة وتتعامل مع النظم الطبيعية ومحتواها على أنها أساس حياة الإنسان، إنها ببساطة تنمية تستوعب العلاقة الحساسة بين البيئة الطبيعية والبيئة المبنية، وتعمل على تطوير هذه العلاقة لتصبح علاقة تكامل وانسجام.
3. **تعزيز وعي السكان بالمشكلات البيئية القائمة:** وتنمية إحساسهم بالمسؤولية تجاهها، وحثهم على المشاركة الفاعلة في إيجاد حلول مناسبة لها من خلال مشاركتهم في إعداد وتنفيذ ومتابعة وتقييم برامج ومشاريع التنمية المستدامة.
4. **تحقيق استغلال واستخدام عقلاني للموارد:** تتعامل التنمية المستديمة مع الموارد الطبيعية على أنها موارد محدودة، لذلك تحول دون استنزافها أو تدميرها وتعمل على استخدامها وتوظيفها بشكل عقلاني.
5. **ربط تكنولوجيا الحديثة بأهداف المجتمع:** تحاول التنمية المستديمة توظيف التكنولوجيا الحديثة بما يخدم أهداف المجتمع، من خلال توعية السكان بأهمية التقنيات المختلفة في المجال التنموي، وكيفية استخدام المتاح والجديد منها في تحسين نوعية حياة المجتمع وتحقيق أهدافه المنشودة، دون أن ينجم عن ذلك مخاطر وآثار بيئية سالبة، أو على الأقل تكون هذه المخاطر والآثار مسيطرا عليها بمعنى وجود حلول مناسبة لها.
6. **إحداث تغيير مستمر ومناسب في حاجات وأولويات المجتمع:** وبطريقة تلائم إمكانياته وتسمح بتحقيق التوازن الذي بواسطته يمكن تفعيل التنمية الاقتصادية، والسيطرة على جميع المشكلات البيئية* ووضع الحلول المناسبة لها.

---

[1] عثمان محمد غنيم، ماجدة أبو زنط، مرجع سابق، ص ص 30،29.

* المشكلات البيئية هي أي تغير كيمائي أو نوعي في المكونات البيئية الإحيائية واللاحيائية على أن يكون هذا التغير خارج مجال التذبذبات لأي من هذه المكونات بحيث يؤدي إلى اختلال في اتزان الطبيعة، وترتبط المشكلات البيئية بصورة رئيسية بالتلوث، كما وتعرف الملوثات بأنها أية مواد صلبة أو سائلة أو غازية وأية ميكروبات أو جزيئات تؤدي إلى زيادة أو نقصان في المجال الطبيعي لأي من المكونات البيئية، وسيأتي ذكرها لاحقا بالتفصيل.

الفرع الثاني: مبادئ، شروط ومتطلبات تحقيق أهداف التنمية المستدامة.

إن انجاز أهداف التنمية المستدامة يستوجب وجود مبادئ وشروط ومتطلبات تقوم عليها تسمح بتحقيق ذلك، وهذه الشروط والمتطلبات تتمحور في الخصوص على الظروف والآليات التي ستنفذ بها تلك الأهداف، وهذا الأمر يستدعي من القائمين على شؤون التنمية في البلدان أخذها بالحسبان بغية تحقيق تنمية شاملة تمس جميع الميادين والقطاعات.

أولا: مبادئ التنمية المستدامة.

جميع برامج التنمية المستدامة تأخذ في الحسبان الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، إضافة إلى البعد الثقافي الضمني، وتقوم على عدت مبادئ يمكن أن توجه جهود الحكومات والمجتمعات والمنظمات لتحديد أهداف الاستدامة ووضع برامج للمساعدة في تحقيق أهداف هذه الأبعاد، وتسمح بذلك في تحقيق العدالة في المجتمع، بما يكفل انتشار السلام والتسامح، إضافة إلى محافظتها على الموارد الطبيعية، والحد من الفقر.

وقد احتوى بيان ريو** المنبثق عن مؤتمر الأمم المتحدة حول البيئة والتنمية لعام 1992م، على 27 مبدأ، من أهمها نذكر :[1]

- حق الإنسان في حياة صحية منتجة في وئام مع الطبيعة.
- لابد من تحقيق التنمية بحيث يتم إشباع الاحتياجات الإنمائية والبيئية للأجيال الحالية والمستقبلية بطريقة منصفة.
- القضاء على الفقر وتقليص الفوارق في مستويات المعيشة في أنحاء العالم أمر أساسي لتحقيق التنمية المستدامة.
- حماية البيئة يشكل جزءا لا يتجزأ من عملية التنمية بحيث لا يمكن النظر فيه بمعزل عنها.

** قمة ريو أو قمة الأرض هي قمة نظمتها الأمم المتحدة بريو دي جانيرو بالبرازيل من أجل البيئة والتقدم، وكان ذلك من 3 يونيو حتى 14 يونيو 1992م، شارك في المؤتمر 172 حكومة، منها 108 دول أرسلت رؤسائها أو رؤساء حكوماتها، وحوالي 2400 ممثل لمنظمات غير حكومية و 17,000 شخص في المنتدى العالمي للمنظمات غير الحكومية الذي عقد موازيا للقمة وأطلق عليه المركز الاستشاري مؤتمر قمة الأرض في ريو دي جانيرو لم يسبق له مثيل على مستوى مؤتمرات الأمم المتحدة من حيث حجمه ومجال الاهتمام، ويعد أول مؤتمر عالمي عن البيئة، من خلاله سعت الأمم المتحدة إلى مساعدة الحكومات على إعادة التفكير والتنمية الاقتصادية، وإيجاد السبل الكفيلة لوقف تدمير الموارد الطبيعية وتلوث الكوكب.

[1] منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة، **التربية من أجل التنمية المستدامة**، مرجع سابق، ص ص 5، 6.

– الإجراءات الدولية في مجال البيئة والتنمية يجب أن توضح مصالح واحتياجات جميع البلدان.
– لتحقيق تنمية مستدامة وجودة حياة أفضل لجميع البشر، على الدول خفض واستبعاد الأنماط غير المستدامة للإنتاج والاستهلاك وتعزيز السياسات الديموغرافية المناسبة.
– تلعب المرأة دورا حيويا في الإدارة البيئية والتنموية، ومشاركتها الكاملة هي أساسية لتحقيق التنمية المستدامة.
– الصراع بطبيعته مدمر للتنمية المستدامة، السلام والتنمية وحماية البيئة عناصر مترابطة لا تتجزأ.

ثانيا: شروط تحقيق أهداف التنمية المستدامة.

إن تحقيق أهداف ومتطلبات التنمية المستدامة يستلزم عدت شروط، من بينها نجد: [1]

– ترشيد استخدام الموارد غير المتجددة، وهذا أمر واضح ومبدأ اقتصادي عقلاني لأن رصيدنا منها محدود وأحيانا غير معروف، وحسن استخدامه واجب.
– عدم تجاوز قدرة الموارد سواء كانت نباتية أو حيوانية أو مائية على تجديد نفسها، حتى لا تندثر وتفنى إلى غير رجعة، ومن أمثلة ذلك الرعي الجائر والصيد الجائر.
– عدم تجاوز قدرة النظام البيئي على هضم المخلفات التي نقذف بها فيه، حتى لا يتلوث تلوثا يضر بالإنسان والحيوان على حد سواء.

ثالثا: متطلبات تحقيق أهداف التنمية المستدامة.

إن السعي نحو تحقيق أهداف التنمية المستدامة، يتطلب توافر عدت معطيات وظروف، ومن أهم هذه الظروف نذكر: [2]

– نظام سياسي يؤمن بالمشاركة الفعالة للمواطنين في صنع القرار.
– نظام اقتصادي قادر على إحداث فوائض ومعرفة فنية قائمة على الاعتماد الذاتي والاستدامة.
– نظام اجتماعي يقدم الحلول للتوترات الناجمة عن التنمية غير المتناغمة.
– نظام إنتاجي يحترم واجب الحفاظ على القاعدة البيئية للتنمية.
– نظام تكنولوجي يبحث باستمرار عن حلول جديدة؛.

---

[1] عبد العزيز قاسم محارب، **الآثار الاقتصادية لتلوث البيئة**، مركز الإسكندرية للكتاب، الإسكندرية، 2006، ص 54.

[2] اللجنة العالمية للبيئة والتنمية، **مستقبلنا المشترك**، ترجمة: محمد كامل عارف، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، 1989، ص 93.

- نظام دولي يرعى الأنماط المستديمة للتجارة والتمويل.
- نظام إداري مرن يملك القدرة على التصحيح الذاتي.

المطلب الثالث: أبعاد ومؤشرات التنمية المستدامة.

إن التنمية المستدامة تسعى إلى تحقيق مجموعة من الأهداف، وهذا من خلال دمج وترابط الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، وتكاملها فيما بينها لتحقيق ذلك، وسنتطرق في هذا المطلب إلى أبعاد التنمية المستدامة وتكاملها مع مختلف القضايا التنموية الهامة، إضافة إلى المؤشرات والتي توفر تقييما لمدى تطور الإدارة البيئية.

الفرع الأول: أبعاد التنمية المستدامة.

إن الجهود الهادفة إلى بناء نمط حياة مستدام، تتطلب إحداث تكامل بين الإجراءات المتخذة في ثلاثة مجالات رئيسية متعلقة بالجوانب الاقتصادية، والاجتماعية، والبيئية، وهي:

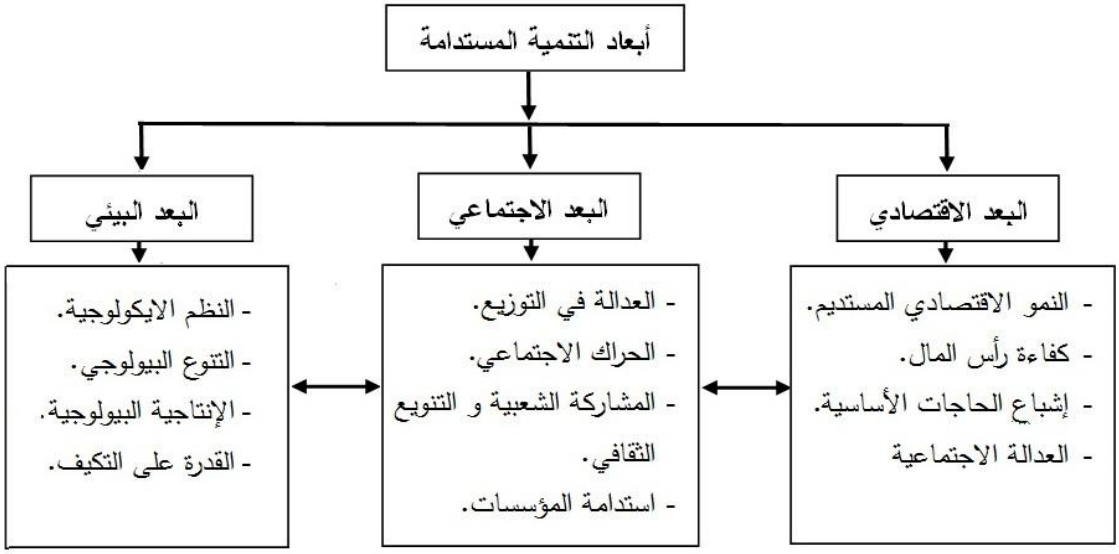
1. **النمو الاقتصادي والعدالة:** تتطلب النظم الاقتصادية العالمية، القائمة حاليا بما بينها من ترابط، نهجا متكاملا لتهيئة نمو مسؤول طويل الأجل، مع ضمان عدم تخلف أي دولة أو مجتمع عن الركب.
2. **حفظ الموارد الطبيعية والبيئة:** للحفاظ على التراث البيئي العالمي والموارد الطبيعية من أجل الأجيال القادمة، يجب إيجاد حلول قابلة للاستمرار اقتصاديا للحد من استهلاك الموارد، وإيقاف التلوث، وحفظ الموارد الطبيعية.
3. **التنمية الاجتماعية:** يحتاج الإنسان إلى العمل والغذاء والتعليم والطاقة والرعاية الصحية والماء وخدمات الصرف الصحي. وعند العناية بهذه الاحتياجات، يجب على المجتمع الدولي أن يكفل أيضا احترام النسيج الثري الذي يمثله التنوع الثقافي والاجتماعي، واحترام حقوق الإنسان، وتمكين جميع أعضاء المجتمع من أداء أدوارهم في تقرير مستقبلهم[1].

إن التنمية المستدامة لا ترتكز على الجانب البيئي فقط، المتمثل في الحفاظ على النظم البيئية والقدرة على التكيف في البيئة، بل يشمل أيضا الجوانب الاقتصادية المتمثلة في النمو الاقتصادي وإشباع الحاجات الأساسية على الخصوص، وكذلك الأبعاد الاجتماعية لاسيما إشراك الأفراد والعدالة في التوزيع

[1] نواز عبد الرحمن الهيتي، حسن إبراهيم المهندي، مرجع سابق ، ص 14.

بين الأفراد، أي أنها تنمية ثلاثية الأبعاد، مترابطة ومتداخلة فيما بينها، وكل منها يتكون من مجموعة من العناصر، ويمكن توضيح ذلك الترابط في الشكل رقم (3) الآتي:

الشكل رقم (3): أبعاد التنمية المستدامة وعناصرها



المصدر: مطانيوس مخول، عدنان غانم، **نظم الإدارة البيئية ودورها في التنمية المستدامة**، مجلة العلوم الاقتصادية والقانونية، جامعة دمشق، سوريا، المجلد25، العدد02، 2009، ص39.

الفرع الثاني: تكامل أبعاد التنمية المستدامة مع القضايا التنموية.

إن أبعاد التنمية المستدامة تتكامل مع سبع قضايا تنموية هامة، والتي تمثل الأهداف الرئيسية لتحقيق التنمية المستدامة، مثلما هو موضح في الجدول رقم (2)، حيث تكامل مع كل من المياه، والغذاء والصحة، والمأوى والخدمات، والطاقة، والتعليم، والدخل، وهذا من أجل تحقيق الأهداف المرجوة من الأبعاد التنموية الثلاث (البعد الاقتصادي، الاجتماعي، والبيئي)، ما ينعكس بالضرورة إيجابا على تلك القطاعات ويسهم في توفير متطلبات الإنسان وتحقيق الرفاهية المرجوة له.

الجدول رقم (2): تكامل أبعاد التنمية المستدامة في سبع قضايا تنموية هامة

القضية	الاستدامة الاقتصادية	الاستدامة الاجتماعية	الاستدامة البيئية
المياه	ضمان إمداد كاف ورفع كفاءة استخدام المياه في التنمية الزراعية والصناعية والحضرية والريفية.	تأمين الحصول على المياه النظيفة الكافية للاستعمال المنزلي والزراعة الصغيرة للأغلبية الفقيرة.	ضمان الحماية الكافية للمستجمعات المائية والمياه الجوفية وموارد المياه العذبة وأنظمتها الإيكولوجية.
الغذاء	رفع الإنتاجية الزراعية والإنتاج من	تحسين الإنتاجية وأرباح الزراعة	ضمان الاستخدام المستدام

	أجل تحقيق الأمن الغذائي الوطني والإقليمي والتصدير.	الصغيرة وضمان الأمن الغذائي المنزلي.	والحفاظ على الأراضي والغابات والمياه والحياة البرية والأسماك وموارد المياه.
الصحة	زيادة الإنتاجية من خلال الرعاية الصحية و الوقائية وتحسين الصحة والأمان في مواقع العمل.	فرض معايير للهواء والماء والضوضاء لحماية صحة البشر وضمان الرعاية الصحية الأولية للأغلبية الفقيرة.	ضمان الحماية الكافية للموارد البيولوجية العذبة والأنظمة الإيكولوجية والأنظمة الداعمة للحياة.
المأوى و الخدمات	ضمان الإمداد الكافي والاستخدام الكفء لموارد البناء ونظم المواصلات.	ضمان الحصول على السكن المناسب بالسعر المناسب بالإضافة إلى الصرف الصحي والمواصلات للأغلبية الفقيرة.	ضمان الاستخدام المستدام أو المثالي للأراضي والغابات والطاقة والموارد المعدنية.
الطاقة	ضمان الإمداد الكافي والاستخدام الكفء للطاقة في مجال التنمية الصناعية والمواصلات والاستعمال المنزلي.	ضمان الحصول على الطاقة الكافية للأغلبية الفقيرة خاصة بدائل الوقود الخشبي.	خفض الآثار البيئية للوقود الأحفوري على النطاق المحلي والإقليمي والعالمي والتوسع في تنمية واستعمال الغابات والبدائل المتجددة الأحرى.
التعليم	ضمان وفرة المتدربين لكل القطاعات الاقتصادية الأساسية.	ضمان الإتاحة الكافية للتعليم للجميع من أجل حياة صحية ومنتجة.	إدخال البيئة في المعلومات العامة و البرامج التعليمية.
الدخل	زيادة الكفاءة الاقتصادية والنمو وفرص العمل في القطاع الرسمي.	دعم المشاريع الصغيرة وخلق الوظائف للأغلبية الفقيرة في القطاع غير الرسمي.	ضمان الاستخدام المستدام للموارد الطبيعية الضرورية للنمو الاقتصادي في القطاعات الرسمية وغير الرسمية.

المصدر: أحمد تي، السعيد بوشول، **استراتيجية إدارة الموارد المائية في الجزائر في ظل حماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة**، مداخلة مقدمة في الملتقى الوطني الأول حول: آفاق التنمية المستدامة في الجزائر ومتطلبات التأهيل البيئي للمؤسسة الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة 08 ماي 1945 قالمة، ص 7.

الفرع الثالث: مؤشرات التنمية المستدامة.

تنقسم مؤشرات التنمية المستدامة إلى أربع فئات رئيسية وهي مؤشرات اقتصادية ومؤشرات اجتماعية ومؤشرات بيئية ومؤشرات مؤسسية، والتي توفر تقييما لمدى تطور الإدارة البيئية، ويمكن تلخيصها فيما يلي:

1. **المؤشرات الاقتصادية**: وتتمثل في البنية الاقتصادية للبلد وتتحدد بمستوى الأداء الاقتصادي والتجارة والحالة المالية، وأيضا أنماط الإنتاج والاستهلاك السائدة في ذلك المجتمع.
2. **المؤشرات الاجتماعية**: وتتمثل في المساواة الاجتماعية وتقاس بمستوى الفقر ونسبة البطالة، والمساواة في النوع الاجتماعي، والصحة العامة للأفراد، والتعليم والسكن، والأمن، والسكان.
3. **المؤشرات البيئية**: وتتمثل في الغلاف الجوي، الأراضي، والبحار والمحيطات، والمناطق الساحلية، والمياه العذبة، والتنوع الحيوي.
4. **المؤشرات المؤسسية**: وتتمثل في:

– **المسؤولية الاجتماعية وتحقيق التنمية المستدامة**: تعتبر المسؤولية الاجتماعية للشركات لها اثر ايجابي على المؤسسة والعاملين والدولة والبيئة، وهو ما يضمن تحقيق التنمية المستدامة، ولقد قامت المنظمة العالمة للتقييس إيزو* ISO إلى تبني فكرة المسؤولية الاجتماعية وجعلها مواصفة دولية سميت بالمواصفة الدولية للمسؤولية الاجتماعية (المجتمعية) ISO26000، والتي تدعو فيها المؤسسات إلى الالتزام بمجموعة من المعايير التي تؤدي إلى تحقيق رضى أصحاب المصلحة وتحقيق أهداف التنمية المستدامة، وتتمثل هذه المعايير فيما يلي: الحوكمة المؤسسية، حقوق الإنسان، الممارسات العمالية، ممارسات التشغيل العادلة، قضايا المستهلك، حماية البيئة، مشاركة المجتمع و تنميته.

– **التنمية البشرية وتحقيق التنمية المستدامة**: تعتبر الموارد البشرية الثروة الرئيسية والاستثمار الذي توليه الدول والمنظمات اليوم أهمية كبيرة، فالعنصر البشري قادر على التعامل مع جميع العناصر المتوفرة لدى المنظمة وإدارتها وتوظيفها بأحسن طريقة من أجل تحقيق التنمية الشاملة المستدامة، ولذلك فان الاستثمار المثالي لن يكون إلا في العقل والكفاءات البشرية من خلال التعليم والتأهيل والتدريب[1].

.

* المنظمة العالمية للتقييس (International Organiation for Standardization)، وهي اتحاد عالمي مقره في جنيف ويضم في عضويته أكثر من90 هيئة تقييس وطنية، جاء اختصارها(ISO) اعتمادا على الكلمة اليونانية "ISOS" والتي تعني" Equal "متساوي، ويوضح معيار ISO 26000 التوصيات الدولية المتعلقة بإضفاء المزيد من المسؤولية الاجتماعية على المؤسسات، فهو يساعد على صياغة إستراتيجية طويلة الأجل للمسؤولية الاجتماعية وكيفية تطبيقها مهما كانت طبيعة العمل، كما يدعم معيار ISO 26000 المؤسسات في التعامل مع جميع القضايا بداية من طريقة ممارسة الأعمال ووصولاً إلى السياسات البيئية والتنمية المستدامة للمجتمعات .

[1] رفيقة حروش، **الاقتصاد السياسي**، دار الأمة، برج الكيفان، الجزائر، ط2، 2016، ص ص 326، 327.

المبحث الثاني: الطاقة وتوازن البيئة في الاقتصاد.

تعتبر البيئة المكان الذي تعيش فيه كل الكائنات الحية، وهي الأصل والمنبع الرئيس لكل الموارد باختلاف أنواعها، كما أنها تحتوي في كنفها على كل مقومات الحياة، ويعد الاهتمام بالوسط البيئي أو النظام البيئي بصفة عامة من أهم محاور الاهتمام العالمي الراهن، حيث أن الهدف المشترك لكل السياسات هو تحقيق وتوفير حاجيات الإنسان، وهذا لا يتأتى إلا بالمحافظة على هذا الوسط والنظام الذي يحمل هذا العبأ الكبير، فنمط التنمية الحالي أخذ على عاتقه الحفاظ على البيئة كعامل مهم من أجل تحقيق أهدافه، وخصوصا بعدما شهد نمط التنمية المعتمد على الطاقات الأحفورية تهديدا وتلويثا شديدا للبيئة.

ولذلك وجب علينا المحافظة على البيئة من أجل استدامة حياة البشرية، والحفاظ على البيئة باعتبارها من الأبعاد الأساسية للتنمية المستدامة هو سبب رئيس في الحفاظ على الموارد المتاحة وتنميتها وتحقيق تنمية شاملة، تلبي متطلبات الإنسان وتحسن نمط حياته، وفي نفس الوقت تحافظ على الموارد للأجيال القادمة.

ومن جهة أخرى فالبيئة هي نعمة حبى بها الله عزوجل الإنسان، وعليه أن يحصل على رزقه ومتطلباته ويقوم بدوره في النظام البيئي دون إتلاف وإفساد، مصداقا لقوله تعالى: ﴿ كُلُواْ وَاشْرَبُواْ مِن رِّزْقِ ٱللَّهِ وَلَا تَعْثَوْاْ فِي ٱلْأَرْضِ مُفْسِدِينَ ﴿٦٠﴾﴾[1]. إضافة إلى هذا يعتبر الحفاظ على البيئة تحقيق لمقاصد الشريعة الإسلامية*، التي تعنى بالحفاظ على النفس والنسل والأرض والمال وتنميتهم دون الإضرار بهم.

المطلب الأول: عموميات حول البيئة.

يأتي هذا المطلب من أجل توضيح وتبسيط المفاهيم المتعلقة بالبيئة، لاسيما تقديم تعريفات عنها وتوضيح النظام البيئي ومكوناته، إضافة إلى تعريف علم البيئة والأبعاد التي يقوم عليها، وهذا كله من

---

[1] القران الكريم ، سورة البقرة، الآية 60 .

* مقاصد الشريعة كلها عبارات تستعمل بمعنى واحد، ويمكن حصر المراد منها بالآتي : نفي الضرر ورفعه وقطعه، أما الكليات الشرعية الخمس فهي: حفظ الدين والنفس والعقل والنسل والمال، العلل الجزئية للأحكام الفقهية، ومطلق المصلحة سواء أكانت هذه المصلحة جلبا لمنفعة أم درء لمفسدة.

اجل إعطاء رؤية واضحة وشاملة لهذا المفهوم الذي يعتبر محور أساسي عند دراسة أثر استغلال الطاقة على الاقتصاد، لأن البيئة هي من تحمل مقومات الاقتصاد وهي المستهدف الأول من كل المخاطر التي تنجم عن استغلال مختلف تقنيات الطاقة.

الفرع الأول: مفاهيم حول البيئة.

يتعذر في بعض الأحيان إعطاء تعريف لمصطلح شائع، لأن كل شخص يفهمها في حدود استخدامه، وهذا ما سبب تعدد المفاهيم المستعملة له، واختلاف وجهات نظر العلماء والمفكرين كل حسب تخصصه، فالبيئة مفهوم عام وشامل تتداخل فيه عناصر كثيرة، لذى لا يمكن وضع تعريف محدد يضبط مفهوم البيئة، إلا أن هناك عناصر كثيرة مشتركة بين التعاريف يمكن أن تكون قاعدة مشتركة لمحاولة أن نضع تعريف يضبط هذا المفهوم.

أولا: المفهوم اللغوي.

يقول الله سبحانه وتعالى في محكم تنزيله: ﴿وَاذْكُرُواْ إِذْ جَعَلَكُمْ خُلَفَآءَ مِنْ بَعْدِ عَادٍ وَبَوَّأَكُمْ فِي ٱلْأَرْضِ﴾[1]. ومنه نقول أن الأصل اللغوي لكلمة البيئة يعود إلى الفعل الثلاثي "بوأ"، ويقال تبوأت منزلا أي نزلته، وبوأ الرجل منزلا بمعنى هيأته ومكنت له فيه[2]، ونقول تبوأ المكان أي نزل وأقام به والبيئة هي المنزل والحال، ومنها بوأ الرمح نحوه، أي: صوبه وسدده، والمباءة: هي معطن الإبل، حيث تناخ في الموارد، ومباءة الغنم: منزلها الذي تأوي إليه، والمباءة في الرحم: المكان الذي يكون فيه الجنين[3].

ثانيا: المفهوم الاصطلاحي.

المعنى الاصطلاحي للبيئة لا يختلف عن المعنى اللغوي كثيرا، حيث تشير أغلب التعاريف إلى أن البيئة هي ذلك الإطار الذي يعيش فيه الإنسان ويحصل منه على مقومات حياته من غذاء وكساء ودواء ومأوى ويمارس فيه علاقاته مع أقرانه من بني البشر[4].

---

[1] القران الكريم، سورة الأعراف، الآية 74.

[2] عادل الشيخ حسين، **البيئة (مشكلات وحلول)**، دار اليازوري العلمية، عمان، ط1، 1997، ص17.

[3] منور أوسرير، محمد حمو ،**الاقتصاد البيئي**، دار الخلدونية، الجزائر، ط1، 2010، ص34.

[4] محمد عبد البديع، **اقتصاد حماية البيئة**، دار الأمين للطباعة، القاهرة، 2003، ص10.

ويمكن تعريف البيئة (Environment) على أنها: المكان الذي تعيش فيها الكائنات الحية بأنواعها المختلفة، وفقا للمنظور الايكولوجي العام، في تجمعات معينة يكشف كل منها على نموذج بنائي معين، وتعرف المنطقة التي تنتظم في حدودها حياة الكائنات الحية باسم البيئة، وتتحدد طبيعة هذه البيئة بما لها من خصائص فيزيقية معينة، وما توفره من موارد لإشباع حاجة الأفراد للبقاء والنمو والتكاثر، وما تمارسه من ضوابط لتوزيع الكائنات الحية داخل حدودها، وكل هذه الخصائص المميزة للبيئة تحدد بدورها طبيعة التجمعات الحية التي تنتظم داخلها[1].

ويركز هذا التعريف على أن البيئة هي مجموعة علاقات وتفاعلات بين مختلف الكائنات، تتميز بخصائص وضوابط معينة في تجمعات مكانية محددة، ولكل منها دور وأهمية في إشباع حاجة الأفراد.

وقد أعطى مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة البشرية، والذي انعقد في مدينة "ستوكهولم" عام 1972م، فهما متسعا للبيئة بحيث أصبحت أكثر من مجرد عناصر طبيعية (ماء، وهواء، وتربة، ومعادن، ومصادر الطاقة، والنباتات، والحيوانات)، وعرفها على أنها "رصيد من الموارد المادية والاجتماعية المتاحة في وقت ما وفي مكان ما لإشباع حاجات الإنسان وتطلعاته"[2]. حيث يركز هذا التعريف على أن البيئة هي مجموع الموارد الموجودة في إطار زماني ومكاني، وعلى دورها في تلبية حاجات الإنسان.

وعرف المشرع الجزائري البيئة على أنها: "مجموعة من الموارد الطبيعية اللاحيوية والحيوية المتمثلة في الهواء والجو والماء والأرض وباطن الأرض والنبات والحيوان، بما في ذلك التراث الوراثي، وأشكال التفاعل بين هذه الموارد، إضافة إلى الأماكن والمناظر والمعالم الطبيعية"[3].

وكما سبق وذكرنا يصعب وضع تعريف واحد للبيئة، وهذا بسبب اختلاف وجهات نظر الباحثين والعلماء في المجال، ومن خلال ما تطرقنا إليه من تعاريف يمكن أن نقول بأن البيئة هي ذلك الحيز المكاني والزماني الذي يعيش فيه الإنسان، ويتسم بتداخل مختلف الكائنات الحية في نسق منظم، كل يقوم بدوره وفقا لما خلق له، من أجل أن يحصل الإنسان على مختلف متطلباته وتلبية لحاجياته وطموحاته.

.

---

[1] السيد عبد العاطي السيد، **البيئة والمجتمع**، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية،2007، ص72.

[2] فتحي دردار، **البيئة في مواجهة التلوث**، دار الأمل، الجزائر، 2003، ص16.

[3] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **القانون رقم 03-10 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة**، مرجع سابق، المادة 04 منه.

الفرع الثاني: النظام البيئي وأنواعه.

من أجل التعرف على الأمور التي سببت الخلل الذي أصاب البيئة، وجب علينا التطرق إلى تعريف النظام البيئي وأنواعه إضافة إلى خصائصه ومكوناته، وهذا من أجل توضيح وإبراز دور الطاقة في إحداث خلل كبير في هذا النظام وعدم اتزانه.

أولا: النظام البيئي.

يعرف النظام البيئي على أنه جانب من البيئة تتعايش فيه الكائنات الحية فيما بينها ومع الموجودات غير الحية طبقا لنسق معين، ومن أمثلة النظم البيئية الغابة، والصحراء، والنهر، والبحر، والبحيرة... إلخ، وتتعايش الكائنات الحية مع موجودات البيئة وفق نسق يشمل دورات العناصر كالأكسجين والنيتروجين والمركبات كثاني أكسيد الكربون والماء والسلاسل والأهرامات الغذائية[1].

ومن جهة أخرى يعتبر النظام البيئي وحدة تنظيمية في حيز معين تحتوي على عناصر حية وغير حية تتفاعل مع بعضها البعض، وتؤدي إلى تبادل للموارد بين عناصرها الحية وغير الحية، لذا فالنظام البيئي، بما يشمل من جماعات ومجتمعات ومواطن بيئية مختلفة يعتني بصورة عامة بالتفاعل الديناميكي لجميع أجزاء البيئة[2].

ثانيا: أنواع النظم البيئية.

يمكن تقسيم النظم البيئية إلى الأنواع التالية: [3]

1. **التقسيم على أساس المكونات الحية وغير الحية:** ويندرج تحت هذا التقسيم نوعان من النظم البيئية هما:

– **نظام بيئي طبيعي (متكامل):** ويعبر عنه بالنظام البيئي المفتوح (Open System)، وهو الذي يحتوي على جميع الكائنات الحية وغير الحية والتي تتفاعل مع بعضها البعض وتحافظ على استمرارية وجدودها.

---

[1] محمد عبد البديع، مرجع سابق، ص31.

[2] محمد عبد الباقي، **مساهمة الجباية البترولية في تحقيق التنمية المستديمة –دراسة حالة الجزائر-**، مذكرة ماجستير، الفرع: مالية ونقود، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، 2010/2009، ص60.

[3] منور أوسرير، محمد حمو، مرجع سابق، ص ص 46،45.

– **نظام بيئي غير متكامل:** ويشار إليه بالنظام البيئي المغلق (Closed System) وهو ذلك النظام الذي يفتقر إلى واحد أو أكثر من المكونات الأساسية.

2. **التقسيم حسب مصدر الطاقة:** تقسم النظم البيئية من ناحية مصدر الطاقة المحركة للنظام البيئي إلى ثلاث أقسام:

– نظام بيئي مدار بالطاقة الشمسية كالغابات والمحيطات المفتوحة.

– نظام بيئي بشري مدار بالطاقة الشمسية وهو ذلك النظام الذي يساهم في تلوث البيئة.

– نظام بيئي صناعي مدار بالوقود كالكهرباء والوقود، وهو الآخر ساهم بشكل مباشر في تلوث البيئة.

ثالثا: مكونات النظام البيئي.

بعد التطرق إلى مفهوم النظام البيئي وأنواعه، ومن أجل توضيح الرؤية والتعرف على طبيعة النظام البيئي، وجب علينا التطرق إلى مكونات هذا النظام لفهمه جيدا، ويتكون هذا النظام من أربعة عناصر رئيسة وهي: [1]

1. **عناصر الإنتاج:** وتتمثل عناصر الإنتاج في النباتات الخضراء بكل أنواعها، وهذه الكائنات لديها القدرة على إنتاج غذائها بنفسها وذلك عن طريق ما يعرف بالتركيب الضوئي، وهو ما يعطيها استقلالية تامة عن باقي الكائنات الحية في النظام البيئي، غير أنها لا تستطيع الاستغناء عن اعتمادها على العناصر الطبيعة غير الحية.

2. **العناصر غير الحية:** وهي مكونات لا تتمتع بمظاهر الحياة، وتتكون من المواد العضوية (مخلفات الأحياء والجثث) وغير العضوية، وتقسم إلى ثلاث أجزاء: جزء مائي وجزء غازي، وجزء صلب.

– الجزء المائي: يشكل الوسط الذي تتم فيه التفاعلات والوظائف الحيوية للكائن الحي (التغذية والاطراح).

– الجزء الغازي(الهواء): يتألف الهواء من مزيج من الغازات أهمها الأزوت 78% والأوكسجين 20.9% وثاني أكسيد الكربون 0.3%، بالإضافة إلى بخار الماء وغازات نادرة أخرى.

– 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.

[1] محمد عبد الباقي، مرجع سابق، ص ص 61، 62.

3. **عناصر الاستهلاك:** وتتمثل أساسا في الكائنات الحية الحيوانية، بحيث لا يمكن أن تنتج غذائها بنفسها، بل تعتمد في ذلك على عنصر الإنتاج الذاتي، ولذلك يمكن تسمية هذه المجموعة بـ: المستهلكين، وهي تتكون من مجموعتين هما أكلات العشب وأكلات اللحم، بالإضافة إلى الإنسان الذي يعد عنصر مهما داخل هذه المجموعة، لما يتمتع به من قدرات تأثيرية هائلة في عناصر النظام الأخرى، تأثيرات تتباين بين الهدم والبناء.

4. **عناصر التحلل:** وهي تتضمن كل ما يتسبب في تحليل المواد العضوية (نباتية أو حيوانية) مثل الفطريات والبكتيريا –بأنواعها المختلفة- وبعض أنواع الحشرات، وتساعد عناصر التحلل إعادة جزء من المادة إلى التربة.

الفرع الثالث: علم البيئة وأبعاده.

يعتبر علم البيئة من العلوم الحديثة، بالرغم من وجود البيئة والنظام البيئي منذ الأزل، وهذا لا يعني بأن الإنسان لم يتطرق لهذا العلم من قبل، لأن كل العلوم تتكامل وتشترك مع البيئة ومستحيل دراسة أي علم دون أن تكون للبيئة دور فيه، لأنه كما أسلف وقلنا فالبيئة هي المكان الذي تعيش فيه كل المكونات الحية بما فيها الإنسان، وكل أعماله ومتطلباته تتم فيها، لكن التطرق للبيئة كعلم قائم بحد ذاته لم يكن موجودا حتى القرن التاسع عشر والفضل في ذلك يعود إلى عالم الأحياء الألماني "أرنست ميكل".

أولا: مفهوم علم البيئة.

ظهور مصطلح علم البيئة (Ecology) يعود إلى عام 1869م، إلى عالم الأحياء الألماني "أرنست ميكل" (Ernest Maeckel)، ولفظ ايكولوجي مشتق من الكلمتين اليونانيتين (Oikes) والتي تعني مسكن، و(Logos) تعني علم، أو مبحث أو دراسة، وبذلك تكون كلمة ايكولوجي هي علم دراسة الوسط المحيط بالكائنات الحية من جميع جوانبها[1]، ويشير هذا المفهوم إلى أن علم البيئة كسائر العلوم الأخرى هو علم يدرس مجال معين ويختص بدراسة كل ما يحيط بمختلف الكائنات الحية وتفاعلاتها فيما بينها.

.

[1] منور أوسرير، محمد حمو، مرجع سابق، ص27.

ثانيا: أبعاد علم البيئة.

تتمثل أبعاد البيئة في مكونات البيئة الطبيعية، والبيئة الاصطناعية، والبيئة الاجتماعية، والبيئة الجمالية، والبيئة الاقتصادية، بمختلف مكوناتها الواسعة، ويمكن إيجاز أبعاد العلوم البيئية بمفهومها الواسع على النحو الآتي: [1]

1. **البيئة الطبيعية** (Physical Environment): ونوجزها فيما يلي:

أ. **الأرض**: وتشمل :

- التربة، مكوناتها وصفاتها وقدرتها الاحتمالية وتعريتها ونفاذيتها...إلخ
- الطبوغرافيا والشكل الخارجي لسطح الأرض (الوعورة والانحدار).
- التكوين الجيولوجي، التكوينات الصخرية والرواسب السطحية والتراكيب الجيولوجية.
- ظروف خاصة كالفيضانات والتصدعات والانزلاقات الأرضية والزلازل.

ب. **المناخ**: ويشمل على: الأمطار، ومعدلات الحرارة، واتجاهات الرياح السائدة، والأعاصير طول الفصل، ونمو النباتات...الخ.

ج. **الغطاء النباتي، الحيوانات البرية والمناظر الطبيعية**: ومنها:

- حجم ونوعية الغطاء النباتي والحيوانات البرية.
- النظم البيئية المتواجدة مثل مناطق حياة الحيوانات البرية (الغابات والمسطحات المائية).

2. **البيئة الاصطناعية الحضرية** (Man Made Environment): وتشمل ما يأتي:

أ. **استعمالات الأراضي المحيطة وصفاتها من**:

- نوعية الاستعمال: سكني، صناعي، عام وغيرها.
- الكثافة السكانية وعدد السكان على الهكتار أو الكيلومتر المربع.
- ارتفاع المباني وكثافتها وتصميمها.

ب. **البنية التحتية والخدمات العامة**: وتضم ما يأتي:

- إمدادات المياه من حيث النوعية والكمية.
- إدارة النفايات الصلبة والسائلة.

[1] المرجع السابق، ص ص 31-33.

- تصريفات مياه الأمطار.
- مصادر الطاقة من كهرباء ونفط وغيرها.
- خدمات عامة (طرق، نقل، أماكن وقوف السيارات، المطارات وغيرها)

ج. **مستوى التلوث**: وذلك وفقا لما يأتي:

- مصادر تلوث الهواء وحجم الملوثات الهوائية.
- تكرار السكون الهوائي والظروف الخاصة بالموقع.
- مصادر المياه الجوفية والسطحية ونوعيتها في المنطقة.
- استعمال ونقل الأسمدة والمبيدات بأنواعها.
- مناطق معالجة النفايات الصلبة وصرف المياه القذرة.
- مصادر ومستوى الضجيج و الاهتزاز في المنطقة.

3. **البيئة الاجتماعية** (Social Environment): وتضم ما يأتي:

أ. **الخدمات الاجتماعية العامة**:

- مواقع المدارس ومعدلات استيعابها.
- المتنزهات و الخدمات الإقليمية.
- الخدمات الترفيهية والثقافية.
- الخدمات الصحية والاجتماعية و الدفاع المدني.
- المواصلات العامة الداخلية.
- مناطق العمل والتجارة وتتضمن الأسواق والمصانع ومجمعات التجارة والتسويق والشركات.

ب. **الخصائص الاجتماعية للسكان**: وتتمثل في الخصائص الآتية:

- الخصائص الاجتماعية والاقتصادية والثقافية والعرقية.
- حجم السكان وتوزيعهم وأماكن تجمعاتهم ونشاطاتهم المختلفة.
- ظروف السكان والحياة المعيشية والإدارة.

ج. **البيئة الجمالية والخلقية** (Ethie Environment): وتشمل ما يأتي:

- المناطق التاريخية والأثرية والتراث الوطني.
- المناطق الطبيعية وجمال التضاريس.
- الصفات المعمارية للمباني القائمة.

د. **البيئة الاقتصادية** (Economic Environment): وتتمثل في ما يأتي:

- العمل والبطالة.
- مستوى الدخل للسكان.
- الطبيعية الاقتصادية للمنطقة.

المطلب الثاني: الاقتصاد والتلوث البيئي.

يعتبر الحفاظ على البيئة شرطا أساسيا لتحقيق تنمية اجتماعية - اقتصادية وسبيلا لتعزيز متانة الاقتصاد وتقويته، وهناك روابط مشتركة كثيرة بين الاقتصاد والبيئة، حيث تعتبر الملوثات البيئية خاصة المستحدثة منها، نتيجة لما استحدثه الإنسان في البيئة وخاصة في مجال الصناعة ووسائل المواصلات، وما ينتج عنها من مخلفات ونفايات تضر بالبيئة وتسببت في إرهاقها.

وسنحاول في هذا المطلب توضيح ماهية التلوث البيئي ومسبباته، إضافة إلى علاقة التلوث البيئي بالاقتصاد، وعلاقة البيئة بالتنمية وهذا تمهيدا لمعرفة علاقة الطاقة بالبيئة والتنمية في ما يلي من بحثنا.

الفرع الأول: التلوث البيئي وتصنيفاته.

سنتطرق في هذا الفرع إلى مفهوم التلوث والى تصنيف الملوثات البيئية.

أولا: مفهوم التلوث.

التلوث في معناه المتداول: هو الطرح المقصود أو العارض للنفايات (مادة أو طاقة) الناجمة عن النشاطات البشرية التي تؤدي إلى نتائج ضارة أو مؤذية، ويرى الكثيرون أن التلوث هو وجود أية مادة أو طاقة في غير مكانها وزمانها وكميتها المناسبة[1]، فمثلا الطاقة النووية من مكونات البيئة لكنها تصبح ملوثا عندما تتسرب الإشعاعات إلى الهواء على سبيل المثال.

ويعرف التلوث كذلك على أنه ذلك التصريف المباشر أو غير المباشر نتيجة النشاط الإنساني، المتمثل في المواد والأبخرة والحرارة والضوضاء الصادرة إلى الجو والماء والأرض. والتي قد تكون مضرة بصحة

[1] رشيد الحمد، محمد سعيد صباريني، **البيئة ومشكلاتها**، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، 1979، ص120.

الإنسان وجودة البيئة، وتؤدي إلى دمار وتلف الممتلكات المادية والتأثير على التدخل بالاستخدامات الشرعية للبيئة[1].

ولقد عرف المشرع الجزائري التلوث على أنه: " كل تغيير مباشر أو غير مباشر للبيئة، يتسبب فيه كل فعل يحدث أو قد يحدث وضعية مضرة بالصحة وسلامة الإنسان والنبات والحيوان والهواء والجو والماء والأرض والممتلكات الجماعية والفردية "[2].

ومن خلال ما سبق يمكننا القول بأن التلوث هو كل فعل ناجم بطريقة مباشرة أو غير مباشرة عن مختلف نشاطات الإنسان، ويؤثر هذا الأمر في تركيب العناصر الطبيعية لمكونات البيئة بما تحتويه من كائنات حية، وغير حية مثل الهواء والتربة والبحار والمحيطات وغيرها، حيث يؤدي التلوث إلى تغيير في الأنماط السائدة في الطبيعة وعدم الاتزان والإخلال بالنظام البيئي.

ثانيا: تصنيف الملوثات البيئية.

يمكن تصنيف الملوثات البيئية إلى عدت أنواع وتقسيمات، تختلف وفقا لمعيار التقسيم وطريقة التصنيف، ومن بينها نجد تصنيف الملوثات حسب نشأتها أو حسب مسبباتها، كما يأتي: [3]

1. **التقسيم حسب النشأة:** من حيث النشأة هناك الملوثات الطبيعية والملوثات المستحدثة.

أ. **الملوثات الطبيعية:** هي التي تنتج مكونات البيئة ذاتها دون تدخل الإنسان، كالغازات والأتربة التي تقذفها البراكين وأكاسيد النيتروجين التي تتكون في الهواء نتيجة للتفريغ الكهربائي وحبوب لقاح بعض النباتات الزهرية والجراثيم وغيرها.

ب. **الملوثات المستحدثة:** وهي التي تتكون نتيجة لما استحدثه الإنسان في البيئة من تقنيات وما ابتكره من اكتشافات كتلك الناتجة عن شتى الصناعات والتفجيرات النووية ووسائل المواصلات وكذلك ما ينتج من نفايات عن النشاطات البشرية العادية في الريف والمدن.

2. **التقسيم حسب مسبباتها:** تصنف إلى ملوثات بيولوجية وكيماوية وفيزيائية، كما يلي:

---

[1] شراف براهيمي، **البيئة في الجزائر من منظور اقتصادي في ظل الإطار الاستراتيجي العشري (2001-2011)**، مجلة الباحث، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، العدد 12، 2013، ص97.

[2] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **القانون رقم 03-10 والمتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة**، مرجع سابق، المادة 04 منه.

[3] رشيد الحمد، محمد سعيد صباريني، مرجع سابق، ص ص 121-123.

أ. **الملوثات البيولوجية:** هي الأحياء التي إذا وجدت في مكان أو زمان أو كم غير مناسب تسبب أمراضا للإنسان ونباتاته وحيواناته أو تستهلك قدرا كبيرا من النبات الحيوان أو تتلف منشآت أقامها الإنسان، مثل حبوب اللقاح تسبب أمراضا مختلفة.

ب. **الملوثات الكيميائية:** فهي المبيدات بأنواعها والغازات المتصاعدة من الحرائق والسيارات والمصانع والبراكين والبترول ومشتقاته والرصاص والزئبق وكذلك الجسيمات الدقيقة التي تنتج من مصانع الاسمنت وبعض الملوثات التي تنتج من الأنشطة المنزلية.

ج. **الملوثات الفيزيائية:** فهي الضوضاء والتلويث الحراري والإشعاعات بأنواعها وبخاصة ما ينتج من مواد مشعة الناتجة من المفاعلات النووية، وتجارب الانفجارات النووية.

الفرع الثاني: التداخل بين البيئة والاقتصاد.

قبل التطرق إلى علاقة استعمال الطاقة بالبيئة والآثار التي يتركها خاصة التلوث البيئي المتزايد نتيجة للاستعمال المفرط للطاقات الأحفورية، مثل البترول والفحم والطاقة النووية، وجب علينا إبراز علاقة البيئة والتلوث بالاقتصاد، بما أن الاقتصاد هو القالب الذي يجمع استعمال الطاقة ومخلفات الطاقة على البيئة، والتلوث البيئي يعتبر من نتائج العمليات الإنتاجية التي تحدث في الاقتصاد.

أولا: التلوث البيئي في الاقتصاد.

يعتبر التلوث البيئي نوعا من أنواع فشل السوق* وذلك للاستخدام المفرط للموارد بشكل الملكية الجماعية أو عدم وجود الملكية، وبذلك فالسوق يفشل عند عدم تواجد حقوق الملكيات أو عند الإخفاق في ضبط الموارد للاستفادة المثلى منها، واستنادا على نظرية حقوق الملكية، فإن تدخل الحكومة في ملكية الموارد الطبيعية هو أساس الخلافات وهذا ما يدعى بفشل الحكومة.

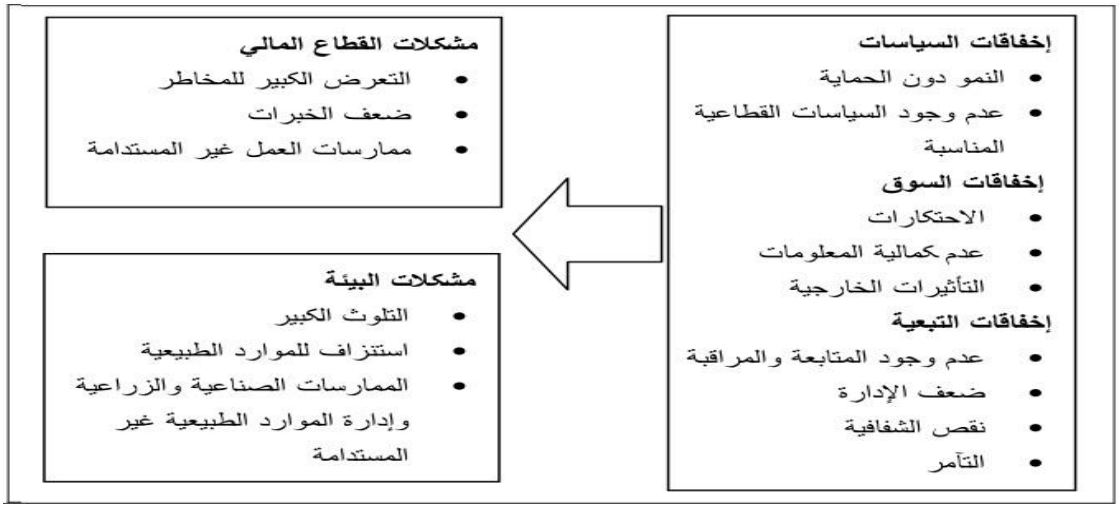
* يعد مفهوم إخفاق السوق من مفاهيم النظرية الاقتصادية، يصف الحالة التي لا يكون فيها تخصيص السلع والخدمات المقدمة في السوق الحرة ذو كفاءة اقتصادية، وهذا يعني وجود نتائج أخرى يمكن تصورها حيث قد يكون المشاركون في السوق أفضل حالا دون أن يصبح حال مشاركين آخرين أسوأ، يمكن عرض إخفاق السوق على أنه سيناريو حيث يقود سعي الأفراد لتحقيق مصالحهم الذاتية إلى نتائج غير فعالة لكن يمكن تحسينها من وجهة نظر مجتمعية.

وتسمى كل أنواع التلوث في الاقتصاد بالآثار الخارجية، وهذه الآثار بصفة عامة هي إما آثار سلبية أو ايجابية لأنشطة وحدة أو وحدات اقتصادية* معينة على رفاهية وحدات اقتصادية أو اجتماعية أخرى، والتي لم يؤخذ اعتبارها في ميكانيكية السوق[1].

وينظر إلى البيئة في علم الاقتصاد على أنها الملكية التي توفر مجموعة من الخدمات، فهي من الأصول الخاصة جدا، حيث أنها توفر نظم الحياة التي تضمن بقائنا على قيد الحياة، وكما هو الأمر بالنسبة لبقية الأصول فإننا نود منع تدهور قيمتها بحيث تتابع تقديم الخدمات لنا[2].

وهناك ترابط وثيق بين المشكلات الاقتصادية والبيئة مثلما يبينه الشكل رقم (4)، والتلوث البيئي هو من أنواع إخفاقات السوق إضافة إلى استنزاف الموارد الطبيعية، حيث يعتبر النمو من دون حماية وعدم وجود سياسات مناسبة وممارسات العمل غير المستدامة وحالات الإخفاق المؤسسي ونقص الشفافية في الإدارة وعدم وجود المتابعة والمراقبة، وخاصة في ظل الأزمات حيث يؤدي هذا إلى نتائج وخيمة على البيئة وهذا دليل على وجود اختلالات هيكلية في نموذج التنمية المتبع.

الشكل رقم (4): الجذور المشتركة للمشكلات المالية والبيئية



المصدر: دوناتو رومانو، المرجع السابق، ص 71.

---

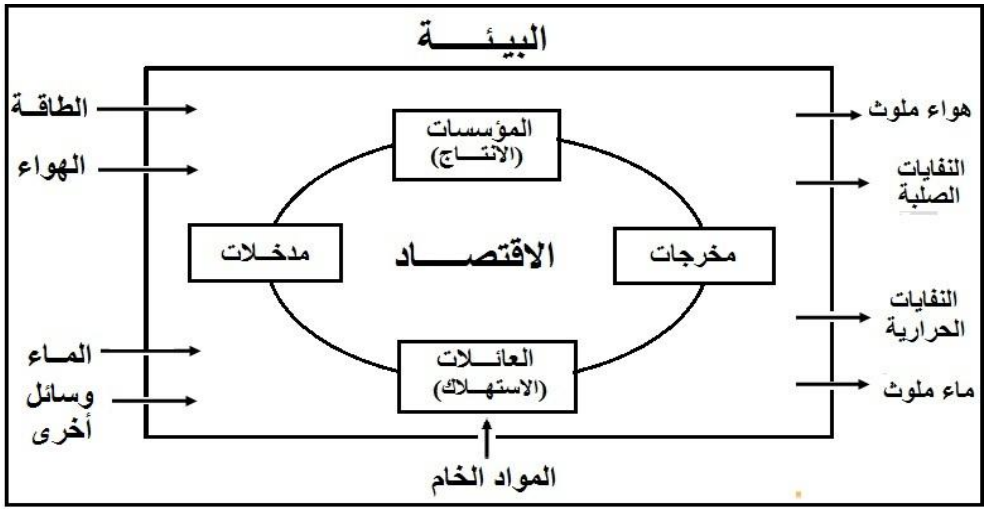
* يشير مصطلح الوحدة الاقتصادية إلى واحد من الافتراضات التي تمت صياغتها في المبادئ المحاسبية المتعارف عليها والمقبولة عموما، وفي الأساس من الممكن أن تمثل أي منظمة أو وحدة في المجتمع وحدة اقتصادية، ومن أمثلة الوحدات الاقتصادية هي عبارة عن منشآت أو مؤسسات صناعية أو اقتصادية أو أفراد.

[1] نجاة النيش، **تكاليف التدهور البيئي وشحة الموارد الطبيعية: بين النظرية وقابلية التطبيق في الدول العربية**، سلسلة أوراق عمل، المعهد العربي للتخطيط، الكويت، أفريل 1999، ص3، متوفر على الرابط التالي:
http://www.arab-api.org/images/publication/pdfs/247/247_wps9904.pdf

[2] دوناتو رومانو، **الاقتصاد البيئي والتنمية المستدامة**، المركز الوطني للسياسات الزراعية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سوريا، 2003، ص45.

وتقوم البيئة بتزويد الاقتصاد بالمواد الخام والتي تقوم المؤسسات بتحويلها إلى منتجات استهلاكية تنتفع بها العائلات، وهذا باستخدام الطاقة والماء والهواء كمدخلات لتغذية عملية التحول في العملية الإنتاجية، وينتج عن المواد الخام والطاقة بشكل عام مختلف أنواع النفايات وتلويث للهواء والماء، مثلما يبينه الشكل رقم (5) أدناه.

شكل رقم (5) : التداخل بين الاقتصاد والبيئة



المصدر: المرجع السابق، ص 45.

ثانيا: أثر السياسات الاقتصادية على البيئة.

إن لأدوات سياسة الاقتصاد الشامل انعكاسات كبيرة على الكثير من القطاعات، ومن الضروري أن يعرف صانعو السياسات الاقتصادية المعنيين بالزراعة المستدامة والتنمية الريفية الروابط البيئية الشاملة، التي تتجلى عند استعمال مختلف السياسات الاقتصادية والآثار البيئية المترتبة عنها، والحلول الواجب القيام بها عند كل مشكل بيئي[1]، والجدول رقم (3) يلخص أهم الروابط البيئية الشاملة التي توضح الانعكاسات البيئية المحتملة لمختلف السياسات الاقتصادية وشروط التغلب عليها.

الجدول رقم (3): الروابط البيئية الشاملة

السياسة الاقتصادية	الانعكاسات البيئية المحتملة	شروط تدخل السياسات لتسهيل الانعكاسات البيئية الايجابية
السياسة النقدية:	– استخدام مستدام أكثر للموارد الطبيعية نظرا لانخفاض معدل التضخم وانخفاض	– التنظيم المناسب لحقوق الملكية والتبعيات وامتيازات منظمة بشكل جيد وإجراءات المراقبة

[1] دوناتو رومانو، المرجع سابق، ص68.

*استقرار التضخم وتعديل أسعار الصرف	الاستثمارات. – الضغط على الموارد الطبيعية نظرا لزيادة القدرة على المنافسة التصديرية.	والمتابعة وتجديد المناطق.
السياسة المالية: *تخفيض الإنفاق الحكومي وزيادة الشفافية/ إصلاح النظام الضريبي	– الضغط على استعادة التكاليف الأعلى في الخدمات وتحسين آلية جمع الضرائب. – انخفاض في الإنفاق على البنية التحتية البيئية وحماية الموارد الطبيعية وتعزيزها. – استخدام أكثر كفاءة للموارد الطبيعية وتخفيض التلوث. – زيادة التلوث بسبب استبدال الوقود الوسخ.	– الظروف التنظيمية و المؤسسية والتطبيق المناسب لنفقات ورسوم وضرائب المستخدم. – حماية النفقات الاجتماعية والبيئية الحساسة. – الإلغاء الكامل للدعم وإدخال الأسعار التي تعكس التكلفة الاقتصادية. – حماية الفقراء.
سياسة سعر الصرف: *تحسين الميزان التجاري	– زيادة أسعار المستلزمات المستوردة (الأسمدة والمبيدات وغيرها). – الضغط على الموارد الطبيعية نتيجة لزيادة القدرة على المنافسة التصديرية.	– التنظيم المناسب لحقوق الملكية والتبعيات وامتيازات منظمة بشكل جيد وإجراءات المراقبة والمتابعة وتحديد المناطق.
السياسات التجارية: *إلغاء ضرائب التصدير وحصص الاستيراد و القيود التجارية الأخرى	– تحسن الكفاءة واستخدام تقنات أكثر نظافة وإدارة البيئة بشكل أفضل. – زيادة استنزاف الموارد الطبيعية.	– التنظيم المناسب لحقوق الملكية والتبعيات والامتيازات.
الإصلاح المؤسسي: *الخصخصة، التحرير، إعادة الهيكلة، إعادة التنظيم	– تحسن الكفاءة والإدارة والاستجابة للحوافز وزيادة الاستثمار في التقنات والممارسات النظيفة.	– تفعيل قوانين البيئة وتطبيقها.

المصدر: المرجع السابق، ص ص 67، 68.

ثالثا: العلاقة بين البيئة والتنمية.

تظهر جليا العلاقة بين البيئة والتنمية من خلال الموارد الطبيعية، في طريقة استعمالها والكميات المبذولة منها في مختلف المشاريع التنموية، فإذا تمت هذه العملية بطرق جائرة ستؤدي حتما إلى تدهور البيئة مستقبلا من خلال ندرة الموارد وقلتها، وعدم خصوبة الأراضي وزيادة معدلات التصحر، وتلوث المياه والهواء وغيرها من المشاكل البيئية.

ولأن الدراسات الاقتصادية والتنموية اهتمت بالموارد الطبيعية النادرة وأهملت الموارد الحرة كالهواء والماء، واعتبرت هذه الأخيرة ليست لها قيمة تبادلية سوقية* (أو منخفضة جدا) ومن ثم فهي تستهلك دون قيود أو ضوابط، لكن بعد ذلك تغيرت النظرة إلى هذه الموارد، لما سببت أضرارا جسيمة للكائنات الحية (خصوصا الإنسان) من جراء الاستعمال المفرط لها، وتغيرت النظرة الاقتصادية إلى هذه الموارد الحرة، إذ أصبح ينظر إليها من جانب قيمتها الاستعمالية نظرا لأن التلوث يسبب انخفاضا كبيرا لهذه القيمة مما يترتب عليه تكاليف باهظة لإزالة التلوث أو لإيجاد البديل لهذه القيمة[1].

المطلب الثالث: الطاقة والتلوث البيئي.

تعمل مصادر الطاقة الناتجة من الوقود الأحفوري والطاقة النووية، على الإخلال بتوازن النظام البيئي، حيث ينبعث من احتراق الطاقات الأحفورية مثل النفط مركبات تلوث الغلاف الجوي وتضر بالصحة، وتتسرب من الطاقة النووية إشعاعات تضر البيئة والكائنات الحية بصفة خاصة، وهذا ما يؤدي إلى إرهاق الأنظمة البيئية بمخلفات لا تقدر على استيعابها في دوراتها الاقتصادية.

وتعمل المركبات والغازات المنبعثة عن الطاقة إلى إحداث أضرار جسيمة على طبقة الأزون، حيث صرح في هذا الخصوص الدكتور "جان فان ديرليون" رئيس المجموعة العلمية في مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة المنعقد في "نيروبي" في أغسطس عام 1989م، حيث قال: بأن هناك خطرا متزايدا على إمدادات الغذاء بالنسبة لكل سكان العالم وخاصة لدى المواطنين الذين يعيشون في المناطق التي تعاني بالفعل من المجاعة، وذلك لأن النقص في الأزون سيؤثر بطريقة غير مباشرة في الطاقة الإنتاجية للمحاصيل، وفي الثروة السمكية، هذا بالإضافة إلى ما قد يسببه من مخاطر ارتفاع درجة الحرارة، وارتفاع مستوى مياه البحر، وما قد يسببه هذا النقص من الإصابة بسرطان الجلد[2].

الفرع الأول : شواهد التغير المناخي.

أكد التقرير الذي أعلن في باريس في الثاني من فبراير عام 2007 م أن اللجنة الحكومية لتغير المناخ قد انتقلت من مرحلة عرض التنبؤات وطرح التحذيرات إلى تقديم الملاحظات على بدء حدوث ظاهرة التغير المناخي، والتي برزت في التغيرات التالية:

---

* تعني القيمة التبادلية : انعكاس للقوة الشرائية لسلعة إزاء السلع الأخرى، أما القيمة السوقية : السعر الذي يرغب عنده كل من المشترين والبائعين أن يتعاملوا في سلعة ما بيعا أو شراءا وهو سعر السوق أو السعر الجاري.

[1] منور أوسرير، محمد حمو، مرجع سابق، ص51.

[2] أحمد مدحت إسلام، **التلوث مشكلة العصر**،المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، العدد 152، 1990، ص58.

1. بلغ تركيز ثاني أكسيد الكربون في الهواء الجوي (طبقة الأتموسفير) 379 جزء في المليون، وهو أعلى تركيز يصل إليه خلال 650 ألف عام الأخيرة أي منذ العصور الجليدية، وكان تركيز ثاني أكسيد الكربون في عام 1850 م لا يتجاوز 280 جزء في المليون، وقد تسارعت معدلات زيادة التركيز السنوية خلال الفترة من عام 1995م إلى 2005 م بمتوسط سنوي بلغ 1.9 جزء في المليون، أما متوسط الزيادة السنوية خلال الفترة 1960م حتى 2005م فقد كان 1.6 جزء في المليون[1]، وتفيد بعض التقديرات الأخرى أن نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الهواء كانت 260 جزءا في المليون في نهاية القرن الثامن عشر، وارتفعت إلى 290 جزءا في المليون، ثم إلى 315 جزءا في المليون في نهاية عام 1958م، ثم زادت إلى 345 جزءا في المليون في نهاية عام 1984م[2].
2. ارتفاع درجة الحرارة خلال الاثنى عشر عام الأخيرة وكانت الأكثر حرارة على الإطلاق، وقد سجل ارتفاع لدرجة حرارة الأرض خلال الفترة من عام 2001م إلى 2005م قدره 0.95 درجة.
3. تم رصد ارتفاع في درجة حرارة المحيطات على عمق 3000 متر، مقارنة بعام 1961م، ومن المعروف أن المحيطات تستوعب 80 % من درجة حرارة الأرض، مما يعني انخفاض نسبي في قدرة المحيطات على استيعاب الحرارة، وإمكانية تمدد مياه البحار بسبب زيادة حرارتها، مما يسهم بقدر ما في ارتفاع مستوى سطح البحر بصفة عامة.
4. حدوث تراجع لأحجام ومساحات الجبال الجليدية والمناطق المغطاة بالثلوج في نصفي الكرة الأرضية، كما تراجعت المساحات المتجمدة في جرينلاند، والقارة المتجمدة الجنوبية بشكل ملحوظ خلال الفترة من عام 1993م حتى 2003م، وقد لوحظ انكماش متوسط سنوي للأنهار الجليدية يبلغ 2.7 %، يزداد في فصل الصيف إلى 7.4 % سنويا.
5. حدوث تغير في كميات تساقط الأمطار في العالم، فقد ازدادت الأمطار في الأجزاء الشرقية من الأمريكتين، وشمال أوربا، وشمال ووسط آسيا. وبالمقابل فقد لوحظ ظهور جفاف في مناطق الساحل الإفريقي، والبحر المتوسط، وجنوب إفريقيا، وبعض مناطق جنوب آسيا[3].

---

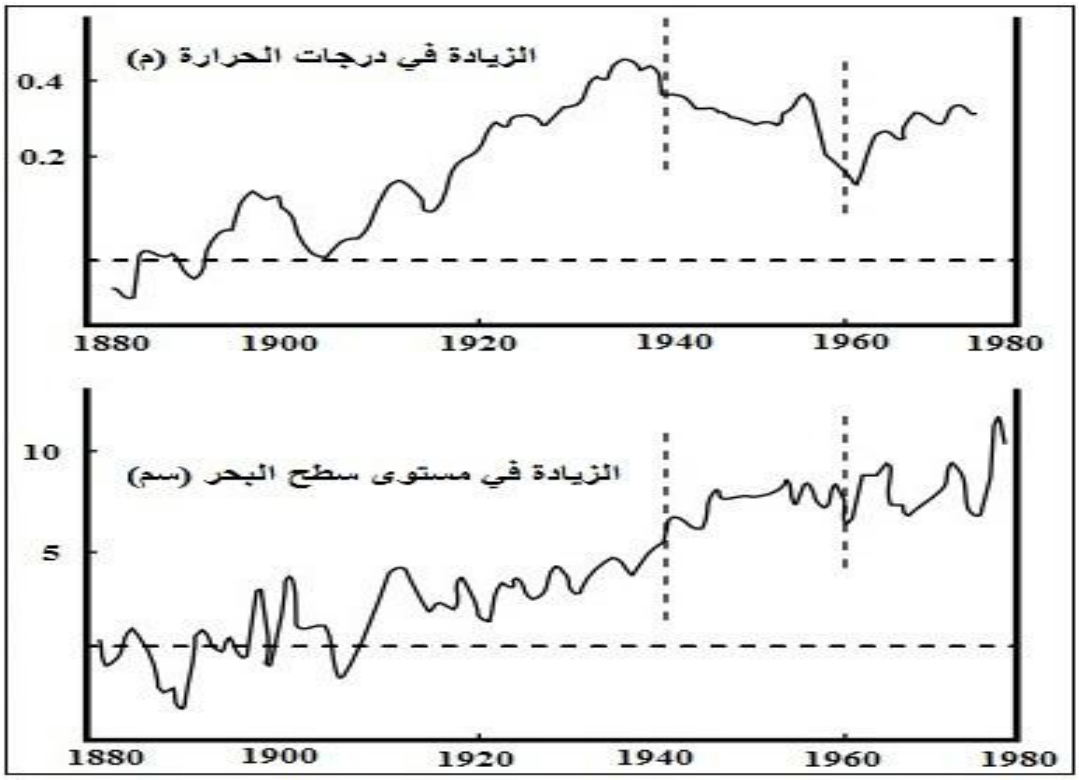
[1] محمد نعمان نوفل، **اقتصاديات التغير المناخي: الآثار والسياسات**، سلسلة اجتماعات الخبراء، المعهد العربي للتخطيط، الكويت، العدد 24، 2007، ص 7.

[2] أحمد مدحت إسلام، مرجع سابق، ص26.

[3] محمد نعمان نوفل، مرجع سابق، ص ص 7، 8.

و يبين لنا الشكل رقم (6) دراسة قام بها (M.Barth and J.Titus) تبين العلاقة بين التغيرات في درجة حرارة جو الأرض ومستوى سطح البحار خلال قرن من الزمن في المدة من عام 1880م إلى عام 1980م.

الشكل رقم (6): ارتفاع درجة حرارة جو الأرض ومستوى سطح البحر خلال (1880-1980)



المصدر: أحمد مدحت إسلام، مرجع سابق، ص29.

يتضح لنا من الشكل السابق أن هناك زيادة تدريجية في مستوى سطح البحر مقدرة بحوالي 10 سنتيمترات خلال الفترة من عام 1880م إلى 1980م مع ارتفاع معدل درجة حرارة الجو بحوالي 0.4 درجة مئوية في الفترة من عام 1880 إلى عام 1940 تقريبا، ومن الملاحظ أنه قد حدث بعد ذلك انخفاض نسبي في درجة حرارة الجو في الفترة من عام 1940م إلى عام 1960م تقريبا، ومع ذلك فقد استمر سطح البحر في الارتفاع التدريجي خلال هذه الفترة لكن بدرجة أقل مقارنة بالسابق.

الفرع الثاني: دور الطاقة في التلوث البيئي.

من بين أهم مظاهر التلوث الناجم عن استغلال الطاقة نجد تلوث الهواء بثاني أكسيد الكربون وما ينجر عليه من احتباس الحراري، والضباب الدخاني الناتج عن عادم السيارات، إضافة إلى التلوث الحراري، والتلوث النووي، والتلوث الناتج عن النفط والصناعات المرتبطة به

أولا: تلوث الهواء بثاني أكسيد الكربون.

يتكون غاز ثاني أكسيد الكربون عند احتراق أي مادة عضوية في الهواء، ولا يختلف في ذلك الخشب أو الورق عن الفحم أو زيت البترول،. ومن الملاحظ أن نسبة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي للأرض قد ارتفعت قليلا في السنوات الأخيرة عن نسبته التي سبق قياسها في بداية القرن الماضي، ويرجع ذلك إلى الزيادة في الكميات الهائلة من الوقود التي تحرقها المنشآت الصناعية، ومحطات الوقود، ومحركات الاحتراق الداخلي في وسائل النقل و المواصلات[1].

ثانيا: الاحتباس الحراري (الصوبة الزجاجية).

يرجع العلماء سبب ظاهرة ارتفاع درجة حرارة الأرض إلى زيادة نسبة ثاني أكسيد الكربون في الجو، فالحرارة التي تكتسبها الأرض من أشعة الشمس تعود فتطلقها إلى أعلى ولكنها لا تمر من غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يعكسها مرة أخرى إلى الأرض، وتعرف هذه الظاهرة "بالاحتباس الحراري". وبذلك يقوم غاز ثاني أكسيد الكربون – وبعض الغازات الأخرى- بما تقوم به ألواح الزجاج في الصوبة الزراعية حيث تعكس الحرارة اللازمة لنمو النبات[2].

ووفقا لتقرير الهيئة الحكومية الدولية التابعة للأمم المتحدة أن أهم الآثار السلبية لظاهرة الصوبة الزجاجية هو إذابة جليد القطبين وزيادة مستوى سطح البحار والمحيطات الأمر الذي قد ينجر عنه غرق الجزر الصغيرة والمناطق المنخفضة والساحلية، ونقص حاد في الإنتاج الغذائي وفي تنوع المحاصيل الزراعية، وإضعاف التنوع البيولوجي وانقراض الكثير من الكائنات الحية، وتزايد الفيضانات والأعاصير وموجات الحر والجفاف والعواصف الرملية والرياح وانجراف التربة وتدهور الأراضي[3].

ويوضح لنا الشكل أدناه مختلف المصادر الناتجة عن مختلف الأنشطة البشرية والمسببة لانبعاث غازات الاحتباس الحراري.

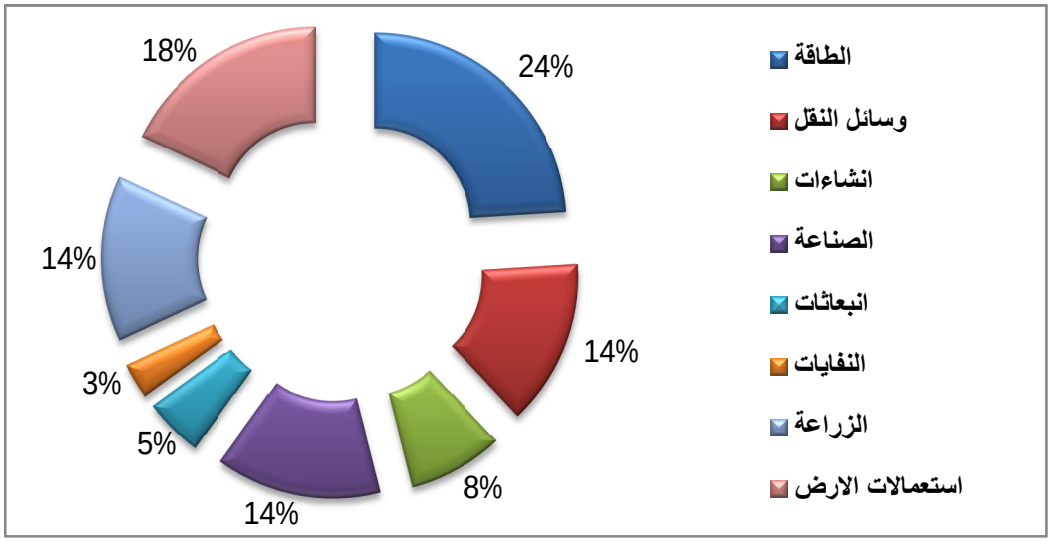
.

[1] أحمد مدحت إسلام، مرجع سابق، ص23.

[2] محمد عبد البديع، مرجع سابق، ص132.

[3] سعيدة حركات، الزازية ستيتي، **واقع ومستقبل الطاقة في ظل التنمية المستدامة**، مداخلة مقدمة في الملتقى الوطني الخامس حول : اقتصاد البيئة وأثره على التنمية المستدامة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة 20 آوت 55 سكيكدة، يومي12/11 نوفمبر 2008، ص4.

الشكل رقم (7) : مصادر انبعاثات غازات الاحتباس الحراري



المصدر: محمد نعمان نوفل، مرجع سابق، ص18.

نلاحظ من الشكل السابق نسبة مساهمة الأنشطة البشرية المختلفة في هذه الانبعاثات، حيث تعتبر الأنشطة المتعلقة بإنتاج الطاقة هي أكثر الأنشطة المسؤولة عن الانبعاثات بنسبة 24%، وهي الناتجة عن احتراق الوقود الأحفوري المستعمل لإنتاج الكهرباء بالأساس، يليه في الأهمية الانبعاثات الناتجة عن استعمالات الأراضي 18%، لاسيما نشاط قطع الغابات، حيث تقوم الأشجار باحتجاز نسب عالية من غاز ثاني أكسيد الكربون، تتحرر في حالة قطع الأشجار. وتتساوى الأنشطة الصناعية والزراعية وأنشطة النقل في نسب الانبعاثات 14% لكل منها، وتليها أنشطة البناء 8%، والانبعاثات الناتجة عن النفايات بـ 3%.

ثالثا: الضباب الدخاني.

تعاني المدن الكبرى من ظاهرة "الضباب الدخاني" (Smog) وهو اسم مشتق من كلمة (Smoke) أي دخان، وكلمة (Fog) أي الضباب، ويتكون الضباب الدخاني من عادم السيارات الذي يتكون من ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء ونسبة قليلة من أول أكسيد الكربون وبعض أكاسيد النيتروجين بالإضافة إلى الجزئيات التي لم تتأكسد أكسدة تامة، ويحدث التفاعل بين مكونات هذا الخليط في وجود الأشعة فوق البنفسجية ليتكون الضباب الدخاني الذي يبقى معلقا في الهواء يسبب احتقان الأغشية المخاطية ويؤذي العيون ويثير السعال وقد يؤدي إلى الاختناق[1].

[1] محمد عبد البديع، مرجع سابق، ص131.

رابعا: التلوث الحراري.

تحتاج المنشآت الصناعية ومحطات توليد الطاقة ومصافي البترول إلى كميات هائلة من مياه البحار والأنهار لعمليات التبريد، وعندما ترتفع حرارة هذه المياه تعاد مرة أخرى إلى مصادرها عن طريق أنابيب المخارج، وهذا فضلا عن احتوائها على معادن ثقيلة وأملاح، وتسبب زيادة في معدلات التفاعل الكيميائي في الخلايا النباتية والحيوانية، مما يؤدي إلى موت الكثير من الأحياء المائية، ومن جهة أخرى يؤدي التلوث الناجم عن الطاقة الحرارية مستقبلا إلى ارتفاع درجة الحرارة مما يعرض المناخ الكوني للخطر[1].

خامسا: التلوث النووي.

يعتبر التلوث النووي أحد الأخطار الجديدة التي أصبحت تهدد جميع عناصر البيئة، وتعترض حياة الإنسان خاصة في النصف الثاني من القرن الماضي في أعقاب إلقاء القنبلة النووية على هيروشيما في 6 أوت عام 1945م، ثم قنبلة أخرى على نكازاكي في 9 أوت من العام نفسه، وأدت هذه التفجيرات إلى وفاة عدد كبير من الناس يتجاوز 100 ألف شخص، وأصيب العديد بالحروق وغيرها من الإصابات، وتوفي أغلبهم بعد ذلك بسنوات نتيجة إصابتهم بالإشعاعات[2].

وتتأثر صحة الإنسان بشكل أكبر عند تعرضه لإشعاعات نووية أشد من ذلك، فلو تعرض الإنسان لإشعاع نووي تبلغ شدته 100 ريم* فسوف يعاني الكثير من الاضطرابات في دورته الدموية، ويبدأ شعره في السقوط، وإذا تعرض لإشعاع شدته من 800-1000 ريم، فسوف يتعرض للإصابة بالسرطان، وينتهي به الأمر إلى الوفاة[3].

سادسا: التلوث النفطي.

تعتبر عمليات استخراج النفط والصناعات المرتبطة بها، كالصناعات البتروكيماوية مسؤولة عن معظم حالات التلوث الشديد في العصر الحالي سواء على اليابسة أو في الغلاف الجوي أو في البحر، بحيث

---

[1] فتحي دردار، مرجع سابق، ص107.

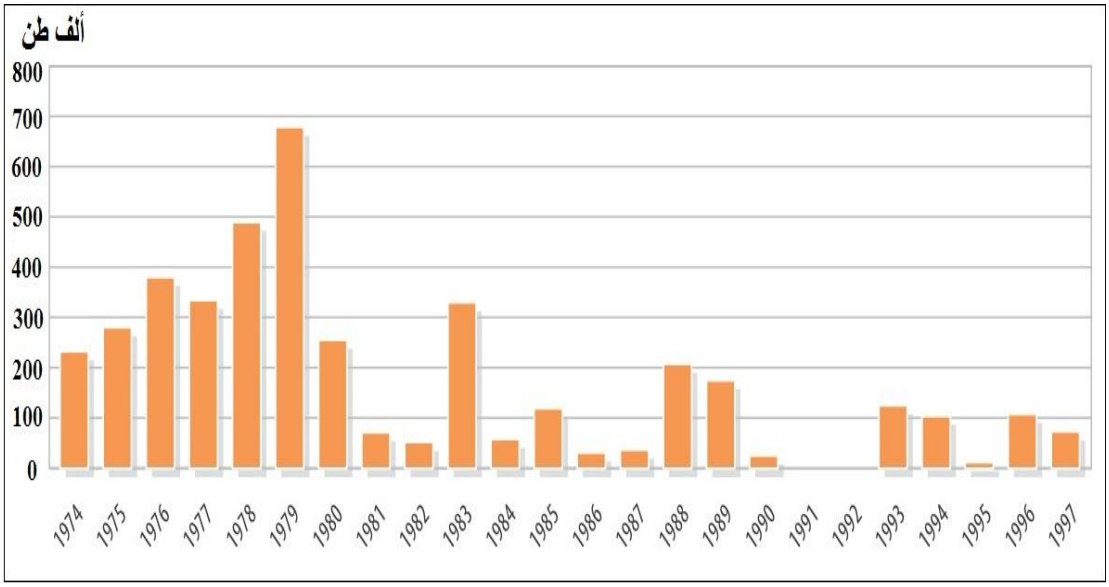
[2] أحمد مدحت إسلام، مرجع سابق، ص163.

* الريم (REM)، هي اختصار الحروف الأولى من(Roentgen Equivalent Man)، وهي وحدة لقياس الإشعاع الممتص، وهي تكافئ رونتجن واحد من الأشعة السينية، والحد الأقصى للإشعاع النووي الموجود في الهواء الذي يجب أن يتعرض له الإنسان هو نحو 5 ريم في اليوم.

[3] المرجع السابق، ص 164.

تشكل هذه الصناعة تحديا متزايد للبيئة، ولذا فهناك حاجة ملحة إلى المزيد من السيطرة والتحكم بأمور البيئة، ومن بين أهم مظاهر التلوث النفطي نجد تلوث مياه البحار والمحيطات بسبب الحوادث المختلفة التي تتعرض لها المنشآت النفطية وناقلات النفط والتلوث الناجم عن اشتعال آبار النفط[1]. ويبين لنا الشكل أدناه التسريبات النفطية من الناقلات التي تتجاوز حمولتها 136 طن خلال الفترة 1974م إلى 1997م .

الشكل رقم (8): الحجم العالمي للنفط المتسرب من ناقلات النفط خلال الفترة 1974-1997



المصدر: تقرير توقعات البيئة العالمية GEO_4، **البيئة من أجل التنمية**، برنامج الأمم المتحدة للبيئة، 2007، ص136، متوفر على الرابط: https://unstats.un.org/unsd/energy/meetings/2013ees/2013geo4_ar.pdf

ومن خلال الشكل السابق نلاحظ أن التسريبات النفطية من الناقلات النفطية التي تتجاوز حمولتها 136 طن (1000 برميل) خلال الفترة 1974م إلى 1980م كان بمعدل يتجاوز 200 ألف طن سنويا، ووصل إلى 670 ألف طن إلى أقصى قيمة له في عام 1979م، وتراجع هذا المعدل بشكل كبير في الفترة التي بعدها باستثناء بعض السنوات فقط ولم يتجاوز 100 ألف طن في السنة في أغلب السنوات.

.

[1] فتحي دردار، مرجع سابق، ص104.

المبحث الثالث: القضايا المشتركة للطاقات المتجددة والتنمية المستدامة.

ترتبط الخدمات التي يقدمها قطاع الطاقة لعملية التنمية مع كافة القطاعات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، حيث يشير جدول أعمال القرن 21 في طياته إلى علاقة الطاقة على العموم والطاقة المتجددة بالخصوص بمختلف النشاطات الاقتصادية، وتداخلها مع مختلف أبعاد ومجالات التنمية المستدامة.

ويعد التوجه نحو الاقتصاديات المبنية على الاعتماد على مصادر طاقوية نظيفة، وفي مقدمتها الطاقات المتجددة من الأهداف التي تتبناه استراتيجيات وسياسات عديد الدول، حيث يمكن النظر إلى مستوى التطور الحالي لنظم الطاقات المتجددة على أنه طوق نجاة ومنفذ للعالم في سبيل توفير الإمدادات الطاقوية المتزايدة والحفاظ على الأنظمة البيئية.

ولا يتأتى هذا الأمر إلا من خلال تكاثف جهود جميع الفاعلين في مجال الطاقة، ومحاولة إرساء خطط وأنظمة طاقوية تعتمد على مصادر الطاقات المتجددة، والعمل على تنفيذها وتوفير الشروط الملائمة لتحقيق الانتقال نحو الاستثمار في هذه التقنيات الطاقوية النظيفة، بغية تحقيق أهداف التنمية على المستوى الاقتصادي، والاجتماعي، والبيئي على حد سواء.

المطلب الأول: الطاقة والتنمية في ظل توجهات المجتمع الدولي.

أقر مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة والتنمية، المنعقد في جوان 1992م، خطة عمل عرفت باسم جدول أعمال القرن 21، تناول فيها العلاقة بين البيئة والتنمية في نطاق واسع من المجالات، من خلال تقسيم الخطة إلى مجموعة من الأجزاء والفصول يتضمن كل منها بيان بالأهداف المستهدفة وقائمة الاستراتيجيات والأنشطة الواجب إتباعها لتحقيق هذه الأهداف، ويعد هذا المؤتمر انطلاقة لمرحلة هامة من التعاون الدولي المبني على الاعتراف بالحاجة إلى تحقيق التكامل بين التنمية والبيئة، وذلك لضمان استدامة عملية التنمية، مما يتطلب تلبية احتياجات التنمية الاقتصادية والاجتماعية للأجيال الحالية، مع الحفاظ على البيئة ومراعاة حق الأجيال القادمة في التنمية.

وبما أن الخدمات التي يقدمها قطاع الطاقة لعملية التنمية ترتبط بشكل وثيق مع كافة القطاعات الاقتصادية والاجتماعية وتتنوع طبقا لطبيعة هذه القطاعات، وجدول أعمال القرن 21 لم يتضمن فصلا

محددا حول الطاقة، بل أدرجها من خلال الأجزاء والفصول المختلفة له وطبقا لما يرتبط بكل من هذه الفصول من اعتبارات تتعلق بمجال الطاقة[1].

الفرع الأول: الأبعاد الاجتماعية والاقتصادية للتنمية المستدامة المرتبطة بالطاقة.

تتضمن فصول الجزء الأول من جدول أعمال القرن 21 المعنون بـ " الأبعاد الاجتماعية والاقتصادية للتنمية المستدامة"، والمتعلقة بمكافحة الفقر، وتغير أنماط الاستهلاك، والمستوطنات البشرية، أهدافا وأنشطة ترتبط بقطاع الطاقة، وهي كالآتي:

أولا: مكافحة الفقر.

يعتبر توفير ظروف معيشية مستدامة للسكان في الأماكن الفقيرة أمر ضروري، ويتم هذا من خلال الاعتماد على الإدارة المستدامة للموارد المتاحة مع توفير فرص العمل المناسبة والظروف الصحية والتعليمية الملائمة، لتعزيز النمو الاقتصادي بهذه المناطق.

والأنشطة المقترحة لذلك تتطلب بالضرورة توفير مصادر طاقة كافية ومنتظمة، تعتمد خاصة على الموارد المتوفرة بمواقع الاستخدام، وتتضمن:

– تطوير البنية الأساسية المناسبة للتنمية والتقنيات الملائمة للاستخدام في هذه المناطق.

– إدخال المعايير اللازمة لإدارة المصادر المتاحة والحفاظ عليها بما يسمح بالوفاء بالاحتياجات الأساسية للسكان.

ثانيا: تغيير أنماط الاستهلاك.

تؤدي أنماط الإنتاج والاستهلاك السائدة حاليا إلى هدر كبير للموارد الطبيعية، فضلا على أنها تسبب التلوث الذي يهدد البيئة المحلية والعالمية، لذلك يجب وضع سياسات واستراتيجيات تلبي الاحتياجات الأساسية للطاقة، تؤدي إلى تنمية مفاهيم الاستهلاك العقلاني لها ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، وتتجلى أهم هذه الأنشطة المدرجة فيما يأتي:

---

[1] اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي أسيا، **الطاقة وجدول أعمال القرن 21 الأهداف والتقدم المحرز في تطبيقها**، مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة، الأمم المتحدة ، جوهانسبورغ من 26 أوت إلى 04 سبتمبر 2002، أوراق موجزة (1)، 2002، ص2، متوفر على الرابط: https://www.unescwa.org/ar/publications/publications-list

1. تشجيع أنماط الإنتاج والاستهلاك السليمة التي تلبي الاحتياجات الأساسية للإنسان، مع الاهتمام بنوعية البيئة والحفاظ عليها.
2. تحقيق كفاءة في الإنتاج وتغيرا في أنماط الاستهلاك، للتركيز على استغلال الموارد بأفضل صورة ممكنة وتقليل الضائع إلى أدنى حد، مما يستلزم تغييرا في توجهات الحكومات والأسر والأفراد، من خلال ما يلي:

– التشجيع على زيادة كفاءة استخدام الطاقة والموارد المتاحة.

– تقليل العوادم إلى أدنى حد ممكن للحد من التلوث.

– مساعدة الأفراد والأسر على أن تكون قراراتهم الشرائية رشيدة وسليمة بيئيا.

– تطبيق سياسة تسعير لمصادر الطاقة السليمة بيئيا، مع مراعاة الظروف الاجتماعية للفئات الفقيرة، ودعم القيم التي تساعد على الاستهلاك السليم.

3. دعم أنشطة البحوث والتطوير في مجال تقويم الاستهلاك، واستحداث مفاهيم جديدة عن استخدام الموارد بالأساليب التي يمكن أن تحقق النمو الاقتصادي الناجح.
4. تنمية برامج التعاون الإقليمي والدولي الهادفة إلى تحقيق أنماط مستدامة للاستهلاك[1].

ثالثا: التنمية المستدامة للمستوطنات البشرية.

يستهدف هذا الفصل إلى النهوض بالنوعية الاقتصادية والبيئية للمستوطنات البشرية، وكذلك ظروف المعيشة والعمل للناس كافة، لاسيما الفقراء منهم، وأكد البرنامج على أنه يتعين على الدول أن تحدد أولوياتها بين البرامج المختلفة بما يتلاءم وقدراتها وخططها الوطنية، ولقد تضمن هذا الفصل برنامجين مرتبطين بالطاقة وهما:

1. برنامج تحقيق التكامل في توفير المرافق الأساسية في المكان :

تتضمن أنشطته في تزويد مواقع المستوطنات بما يلزمها من مرافق البنية الأساسية، بما فيها مرافق الطاقة والمياه بحلول عام 2025م، وعلى أن تدرج كل البلدان النامية في برامجها واستراتيجياتها القومية

---

[1] اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي أسيا، **الطاقة وجدول أعمال القرن 21 الأهداف والتقدم المحرز في تطبيقها**، مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة، الأمم المتحدة ، جوهانسبورغ من 26 أوت إلى 04 سبتمبر 2002، أوراق موجزة (2)، 2002، ص ص 2، 3 . متوفر على الرابط: https://www.unescwa.org/ar/publications/publications-list

كافة الأنشطة المتعلقة بالجوانب الفنية والمالية والموارد البشرية اللازمة لتحسين التكامل بين البنية الأساسية والتخطيط البيئي.

2. برنامج توفير نظم مستدامة للطاقة والنقل في المستوطنات البشرية :

ويتضمن هذا البرنامج عدت أنشطة لتحقيق التنمية المستدامة للمستوطنات منها:

– توفير التقنيات والحلول العملية اللازمة لتحسين كفاءة استخدام الطاقة.

– تطوير تقنيات الطاقة المتجددة، ونشر استخداماتها لخدمة المستوطنات البشرية.

– الحد من الآثار البيئية الضارة الناجمة عن إنتاج واستهلاك الطاقة على صحة الإنسان، وعلى الأخص ما يرتبط منها بتلوث الهواء في المدن، وتلوث مصادر المياه[1].

الفرع الثاني: الحفاظ على الموارد وإدارتها في خدمة التنمية.

تتضمن فصول الجزء الثاني من جدول أعمال القرن 21 المعنون بـ " المحافظة على الموارد وإدارتها في خدمة التنمية"، والمتعلقة بحماية الغلاف الجوي، وتعزيز التنمية في الزراعة والمناطق الريفية، أهدافا وأنشطة ترتبط بقطاع الطاقة، وهي كالآتي:

أولا: حماية الغلاف الجوي.

يعتبر حماية الغلاف الجوي من مصادر التلوث الناتجة عن الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية المختلفة، من أهم الأنشطة التي ترتبط بقطاع الطاقة بشكل وثيق، ويتم تحقيق ذلك من خلال العناصر الآتية:

1. تنمية قطاع الطاقة وكفاءة الاستخدام:

الهدف الأساسي للبرنامج هو الحد من التأثيرات السلبية لقطاع الطاقة على الغلاف الجوي، وذلك مع مراعاة العدالة في توزيع الطاقة على الفئات المختلفة، ومراعاة ظروف الدول التي يعتمد دخلها القومي على مصادر الطاقة الأولية، وهذا من خلال ما يأتي:

– تعزيز توفر مصادر وإمدادات الطاقة اللازمة لعمليات التنمية المستدامة للفئات المختلفة.

– تحقيق التكامل بين سياسات قطاع الطاقة والقطاعات الاقتصادية المختلفة، وذلك بالربط بين السياسات البيئية والاقتصادية، وإتمام دراسات الأثر البيئي للمشروعات.

[1] المرجع السابق، ص ص 4،3.

– دعم برامج البحوث وتطوير اللازمة لرفع كفاءة نظم وأساليب استخدام الطاقة، مع التركيز على إعادة تأهيل محطات توليد الكهرباء القائمة لرفع كفاءتها.

– مراجعة خليط مصادر الطاقة المستخدم، والعمل على إدخال مصادر أنظف بيئيا وعلى الأخص تقنيات الطاقة المتجددة مع العمل على نقل تقنياتها ونشر استخداماتها.

– الحد من التأثيرات البيئية لقطاع الطاقة، وتنمية استخدام المصادر والتقنيات الأقل تلويثا وعلى الأخص فيما يتعلق بانبعاثات غازات الدفيئة.

– دعم وتطوير قدرات المؤسسات العلمية والتطبيقية المختصة بتطوير وتشغيل نظم الطاقة المستدامة. فضلا عن بناء القدرات الوطنية في المجالات المختلفة لنظم الطاقة.

– دعم التعاون الإقليمي ودون الإقليمي في مجال الطاقة، متضمنا ذلك التعاون في مجالي الطاقة المتجددة وترشيد استهلاك الطاقة.

– تشجيع البرامج التعليمية وبرامج نشر الوعي العام في المجال.

– إنشاء ودعم البرامج الخاصة بالمواصفات وإجراءات الاختبار والاعتماد ومنح شهادات الصلاحية لمكونات ونظم الطاقة[1].

2. قطاع النقل:

يعتبر وضع السياسات والبرامج اللازمة للحد من الانبعاثات الصادرة عن قطاع النقل من الأولويات التنمية في كل بلد، وذلك من خلال ما يأتي:

– تنمية وتطوير تقنيات ونظم للنقل أكثر كفاءة وأمنا وأقل تلويثا، وعلى الأخص نظم النقل الجماعي في القرى و المدن، مع تشجيع استخدام أنواع النقل الأقل تلويثا.

– دعم وتقوية الجهود الرامية إلى تجميع وتحليل البيانات والمعلومات عن العلاقة بين قطاع النقل والبيئة، مع تطوير قاعدة بيانات الانبعاثات الصادرة عن قطاع النقل.

– دعم الترابط بين تخطيط التجمعات الحضرية والريفية والتخطيط لنظم النقل.

– العمل على عقد اجتماعات إقليمية حول النقل والطاقة والبيئة[2].

.

[1] المرجع السابق، ص4.

[2] المرجع السابق، ص5.

3. قطاع الصناعة:

يستهدف البرنامج تشجيع التنمية الصناعية التي ترفع كفاءة العمليات الإنتاجية وكفاءة استهلاك الطاقة وتحافظ على البيئة، وذلك من خلال ما يأتي:

- تطوير السياسات و البرامج اللازمة للحد من التلوث الصناعي و تأثيره على الغلاف الجوي مع وضع العوامل الاجتماعية والاقتصادية في الاعتبار.
- تشجيع الصناعات الوطنية، ودعم قدراتها لاستحداث أو نقل تقنيات ونظم أكثر كفاءة في استخدام مصادر الطاقة على أن تكون مقبولة الكلفة وصديقة للبيئة.
- تنمية القدرات المحلية على تشغيل واستخدام التقنيات الأقل تلويثا، مع تنمية الاستخدامات الصناعية لمعدات ترشيد استهلاك الطاقة و نظم الطاقة المتجددة[1].

ثانيا: تعزيز التنمية المستدامة للزراعة والمناطق الريفية.

تعتبر الحاجة الشديدة لتطوير قطاع الزراعة والمناطق الريفية لمواجهة الزيادة المضطردة في سكان العالم، وعلى الأخص في البلدان النامية، ويتعرض أحد البرامج الفرعية من البرنامج إلى "الطاقة الريفية ودعم الإنتاجية"، ويستهدف وضع السياسات اللازمة لتوفير الطاقة في المناطق الريفية، وذلك بالاعتماد على خليط من المصادر التقليدية والمتجددة للطاقة على أن يكون هذا الخليط مناسب الكلفة ومقبولا بيئيا، فضلا عن إمكانية إسهامه في تحقيق التنمية المستدامة لقطاع الزراعة، ومن أجل ذلك يوصي البرنامج بالأنشطة التالية: [2]

- العمل على إحداث نقلة نوعية في إمدادات الطاقة للمناطق الريفية، وذلك بالتحول من الاعتماد على المصادر غير تجارية للطاقة إلى الاعتماد على مصادر متنوعة للطاقة، وبشكل خاص المصادر الجديدة والمتجددة مع رفع كفاءة استخدام المصادر التقليدية.
- زيادة إمدادات الطاقة إلى المناطق الريفية لتوفير خدماتها اللازمة للقطاع المنزلي وللصناعات الزراعية، وذلك من خلال برامج مقننة لنقل وتوطين التكنولوجيا.
- وضع وتنفيذ مشروعات ريادية لنظم الطاقة المتجددة المختلفة في المناطق الريفية، والعمل على نشر استخدام التطبيقات المرتبطة بها في هذه المناطق.

---

[1] نفسه.

[2] المرجع السابق، ص6.

– دعم القدرات المحلية في المناطق الريفية، عن طريق برامج تدريب على التقنيات الجديدة وإيجاد وسائل تمويل مناسبة لنظمها.

المطلب الثاني: أوجه التفاعل بين الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة.

هنالك علاقة وثيقة بين الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة حيث يمكن استخدام مؤشرات التنمية المستدامة في رصد ما يحرز من تقدم في نظم الطاقة بما يتماشى ومتطلبات الاستدامة، وتسهم الطاقة المتجددة بدورها في تحقيق العديد من الأهداف المهمة للتنمية المستدامة، مثل التنمية الاجتماعية والاقتصادية، وتوفير خدمات الطاقة، إضافة إلى التخفيف من الآثار السلبية على البيئة.

الفرع الأول: مجالات إسهام الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة.

يعتبر مستوى التطور الحالي لتقنيات ونظم الطاقة المتجددة، سبيلا لجعلها قابلة للاستخدام في عدت نواحي من الحياة، سواء في النظم الكهربائية الصغيرة التي تؤمن الإمدادات المحلية في المناطق المعزولة، أو في النظم المركزية للاستخدام الحراري في الصناعة وغيرها، بالإضافة إلى نظم توليد الكهرباء بالقدرات الكبيرة التي يمكن أن ترتبط بالشبكات الكهربائية المحلية والإقليمية، وعلى ذلك يمكن للطاقات المتجددة الإسهام بشكل مؤثر في ما يأتي: [1]

1. **تعزيز إمدادات الطاقة للسكان:** يعيش أكثر سكان العالم في المناطق الريفية والنائية، وأغلبهم محرومون من الإمدادات والخدمات الأساسية للطاقة، مما يؤثر في تدهور الأوضاع الاجتماعية وانخفاض مستوى التعليم والرعاية الصحية بها، ويحد من فرص التنمية وتحسين نوعية الحياة، وخاصة بالنسبة للنساء والأطفال، ويمكن لمصادر الطاقة المتجددة أن تلبي احتياجات السكان بالمناطق المعزولة وبكلفة مناسبة، فهي تسهم بشكل مؤثر في تعزيز إمدادات الطاقة وتحفيز التنمية في هذه المناطق.
2. **تنويع مصادر الطاقة:** يمكن تطوير استخدامات مصادر الطاقة المتجددة لتسهم بصفة تدريجية، وبنسب متزايدة في توفير احتياجات الطاقة للقطاعات المختلفة، وتنويع مصادرها. ويؤدي ذلك إلى تحقيق وفرة في استهلاك مصادر الطاقة التقليدية، ويمكن أن يشكل فائضا للتصدير، أو يسهم في

---

[1] اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، **تنمية استخدامات الطاقة الجديدة والمتجددة**، مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة، الأمم المتحدة، جوهانسبورغ من 26 أوت إلى 04 سبتمبر 2002، أوراق موجزة (5)، 2002، ص ص 2،3. متوفر على الرابط: http://www.escwa.un.org/arabic/information/meetings/event/wssd/pdf/5pdf

إطالة عمر مخزون المصادر التقليدية خاصة النفط والغاز، كما يمكن أن يمثل الوفر المحقق من الاستهلاك خفضا في تكاليف استيراد المصادر الطاقوية التقليدية بالنسبة للدول غير المنتجة للنفط والغاز.

3. **مقاومة الفقر وتحسين نوعية الحياة، وأوضاع المرأة:** إن التوجه إلى استغلال الطاقات المتجددة يؤدي إلى توفير إمدادات الطاقة اللازمة لتنمية المناطق الريفية والنائية بكلفة اقتصادية مقارنة بالشبكات التقليدية، ويمكن أن يؤدي إلى تحسين نوعية الحياة لما يوفره من خدمات تعليمية وصحية أفضل لسكان المناطق الريفية، ويسهم في مقاومة الفقر في هذه المناطق، بما أنه يمكن أن يؤدي إلى إيجاد فرص للعمالة المحلية في مجالات تصنيع وتركيب معدات الطاقة المتجددة وصيانتها.

ولأن وجود معدات الطاقة المتجددة يوفر وسائل سهلة التداول ونظيفة بيئيا لأغلب خدمات الطاقة بالمناطق الريفية، وخاصة توفير مصادر الكهرباء وضخ المياه والطهي وغيرها، فإن ذلك يمكن أن يحدث تغييرا محوريا في أوضاع المرأة الريفية وذلك بتحسين نوعية الخدمات المتوفرة لها، بالإضافة إلى ما يمكن أن يوفره من إمكانات لإقامة صناعات حرفية صغيرة وما يرتبط بها من زيادة لدخل الأسرة.

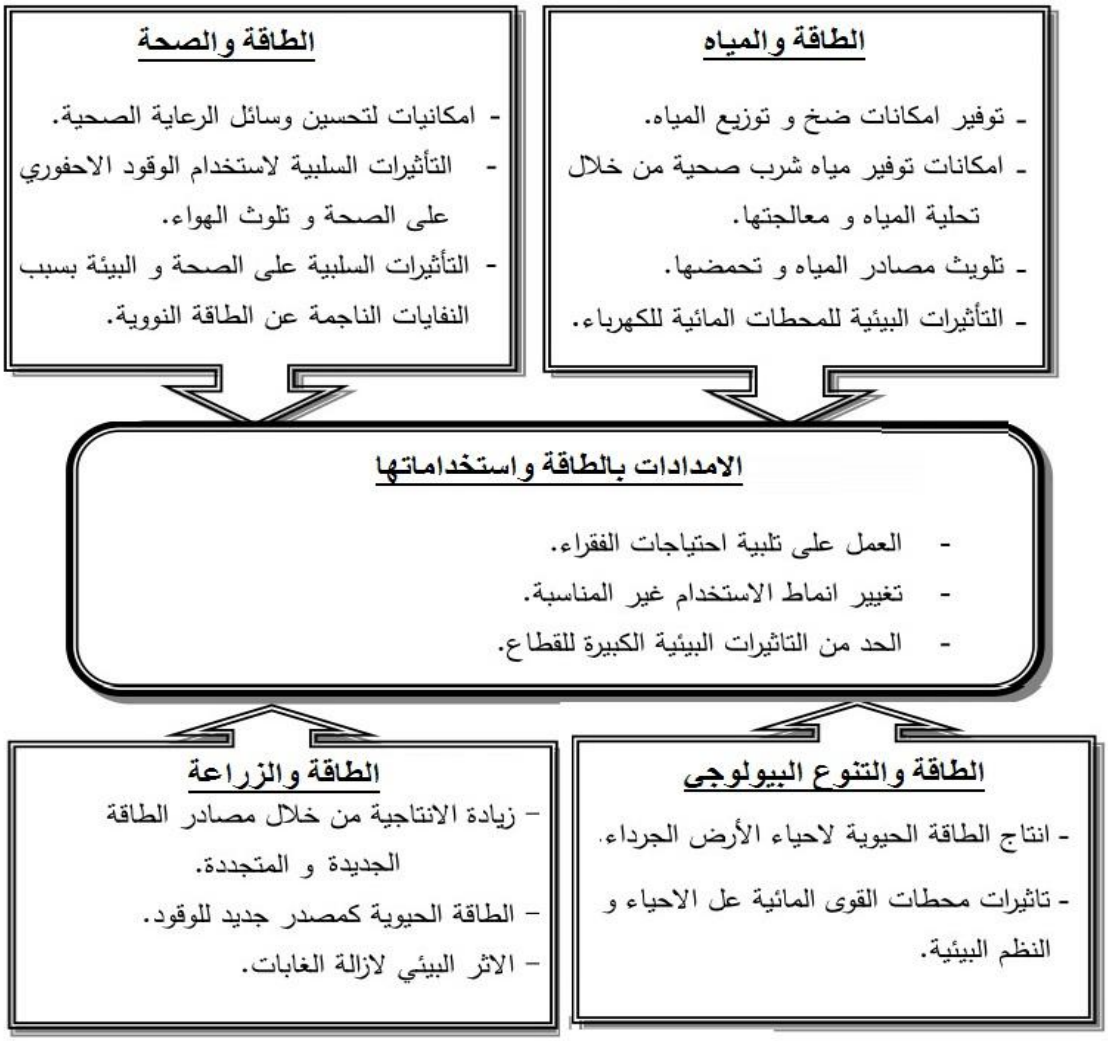
4. **توفير مصادر الطاقة اللازمة لتحلية المياه:** إن توفر مصادر الطاقة المتجددة محليا في مواقع الاحتياج إلى المياه، خاصة بالتجمعات الصغيرة التي تحتاج إلى استهلاكات محدودة من المياه العذبة، يمكن أن يمثل الحل الاقتصادي والتقني لتحلية المياه في المناطق التي يتعذر بها توفير المصادر التقليدية بكلفة اقتصادية.

5. **الحد من التأثيرات البيئية لقطاع الطاقة:** وعلى الأخص انبعاثات غاز الدفيئة حيث أن مصادر الطاقة المتجددة مصادر نظيفة لا تسبب تلوث البيئة، علاوة ذلك على تحسين الظروف المعيشية بالمناطق الريفية سوف يحد بطبيعة الحال من أنماط استهلاك الطاقة الملوثة للبيئة في هذه المناطق.

الفرع الثاني: ارتباطات الطاقة مع أبعاد التنمية المستدامة.

هناك ارتباط وثيق وتفاعل بين الطاقة ومختلف مجالات التنمية المستدامة، ذو شق ايجابي خاصة في مجالات توفير المياه، وتحسين وسائل المستوى المعيشي، وهذا كله من أجل دفع وتعزيز استدامة التنمية، لكن في الشق السلبي من هذا الارتباط نجد أن استعمال مصادر الطاقة التقليدية يخلف تأثيرات سلبية عديدة على البيئة، مثلما هو موضح في الشكل (9) الأتي.

الشكل رقم (9): ارتباطات الطاقة مع مجالات التنمية المستدامة



المصدر: اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا ، **الطاقة لأغراض التنمية المستدامة في المنطقة العربية**، برنامج الأمم المتحدة للبيئة، 2003 ، ص.

نلاحظ من الشكل السابق بأنه يوجد ارتباط وثيق بين الطاقة ومختلف مجالات التنمية المستدامة، حيث تعمل الطاقة على توفير المياه للشرب والزراعة، وتسهم أيضا في تحسين وسائل الرعاية الصحية، وتلبية الاحتياجات الطاقوية للأفراد، والرفع من الإنتاجية الزراعية باستعمال مصادر الطاقة المتجددة، فضلا عن تغيير أنماط الاستخدام غير المناسبة. في حين توجد تأثيرات سلبية ناتجة عن استعمال مصادر الطاقة التقليدية، حيث يؤدي الاستعمال المكثف لها إلى تلويث مصادر المياه والهواء، وهو ما يؤدي إلى الإخلال بالنظم البيئية ويهدد حياة البشرية.

.

الفرع الثالث: استهلاك الطاقة والتنمية البشرية.

تتضح العلاقة بين التنمية البشرية والطاقة من خلال الارتباط القوي بين متوسط استهلاك الفرد من الطاقة ومؤشر التنمية البشرية وخاصة في الدول النامية، كما يؤدي استهلاك الفرد من مصادر الطاقة التجارية دورا هاما في تحسن مؤشرات التنمية البشرية عن طريق تأثيرها في تحسين خدمات التعليم والصحة وبالتالي مستوى المعيشة، وتعطي الكهرباء صورة واضحة حول ذلك، إذ تمثل مصدرا لا يمكن استبداله بمصدر آخر للطاقة في استخدامات كثيرة كالإنارة، التبريد والتكييف وغيرها[1].

ومن خلال تحليل تقرير إدارة معلومات الطاقة التابع لقسم الطاقة الأمريكي وتقرير الأمم المتحدة الخاصة بالتنمية البشرية، نلاحظ بأن هنالك علاقة وثيقة بين معدل استهلاك الطاقة السنوي للفرد ومؤشر التنمية البشرية* Human Développment Index (HDI) في البلد، حيث أنه كلما زادت استعمالات الطاقة ارتفع المؤشر التنمية البشرية، حيث يبين مؤشر التنمية البشرية أن استهلاك الطاقة يؤثر مباشرة في نوعية حياة الأفراد، حيث نجد أن الدول التي شهدت استعمال معدلات عالية من الطاقة بالنسبة لأفرادها كان المؤشر فيها مرتفعا، باستثناء بعض دول الخليج لاحتوائها على كميات كبيرة من الطاقة وقلة عدد السكان بها، ونلاحظ من الشكل (10) أن أهم استهلاك للطاقة للفرد كان في الدول المتطورة، حيث نجد أن الدول الاسكندينافية مثلا تتميز بمعدلات تنمية بشرية مرتفعة واستهلاك الطاقة حسب الأفراد مرتفع كذلك، مثل النرويج التي احتلت المرتبة الأولى عالميا بمؤشر تنمية بشرية بلغ 0.943 عام 2011م، وهي من أوائل الدول عالميا في استهلاك الطاقة حسب الأفراد بواقع 410.8 مليون وحدة حرارية بريطانية**، ونجد أن الولايات المتحدة الأمريكية التي احتلت المرتبة الرابعة في التصنيف بمعدل 0.885 استهلك أفرادها 334 مليون و.ح.ب، بينما نجد أن الدول التي يشهد اقتصادها نمو متسارعا مثل الهند والصين (الدولتين التي تحتوي على أكبر عدد من السكان في العالم) استهلاكهما للطاقة كان في حدود 60 مليون و.ح.ب، من أجل مؤشر تنمية بشرية لم يتجاوز 70 %.

---

[1] فروحات حدة، **الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر: دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر**، مجلة الباحث، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، العدد 11، 2012، ص151.

* مؤشر التنمية البشرية Human Développment Index (HDI): مؤشر يعتمد على ثلاث معايير في حسابه، مؤشر العمر المتوقع، ومؤشر التعليم، ومؤشر الدخل. ويعتبر هذا المؤشر الأفضل لأنه يقيس درجة التقدم الاقتصادي والاجتماعي ومستوى التنمية الحاصل في البلد.

** الوحدة الحرارية البريطانية BTU (British Thermal Units) تمثل وحدة الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة رطل (pound) من الماء (450 سل تقريبا) درجة واحدة فهرنهايت، ومليون وحدة حرارية BTU = 2.7272 لتر من البترول.

ونجد أن دولا صناعية كبرى مثل ألمانيا واليابان المصنفتان ضمن الدول التي تحتوي على مؤشر تنمية بشرية مرتفع جدا احتلتا الرتبتين التاسعة و 12 على التوالي في مؤشر التنمية البشرية لعام 2011م، استهلاكهما للطاقة كان متقاربا في حدود 200 مليون و.ح.ب.

بينما نجد أن دول الساحل الإفريقي ومن بينها التشاد مؤشر التنمية البشرية فيها 0.328 في المرتبة 183 عالميا عام 2011 واستهلاك الطاقة حسب الأفراد فيها متدني جدا، رفقة كل من الطوغو والسودان، وإجمالا نلاحظ أنه وفقا للمنحنيين هنالك علاقة طردية بين استهلاك الطاقة وارتفاع معدلات التنمية البشرية باستثناء بعض الدول التي تحتوي على كميات كبيرة من الطاقة وعدد سكانها قليل.

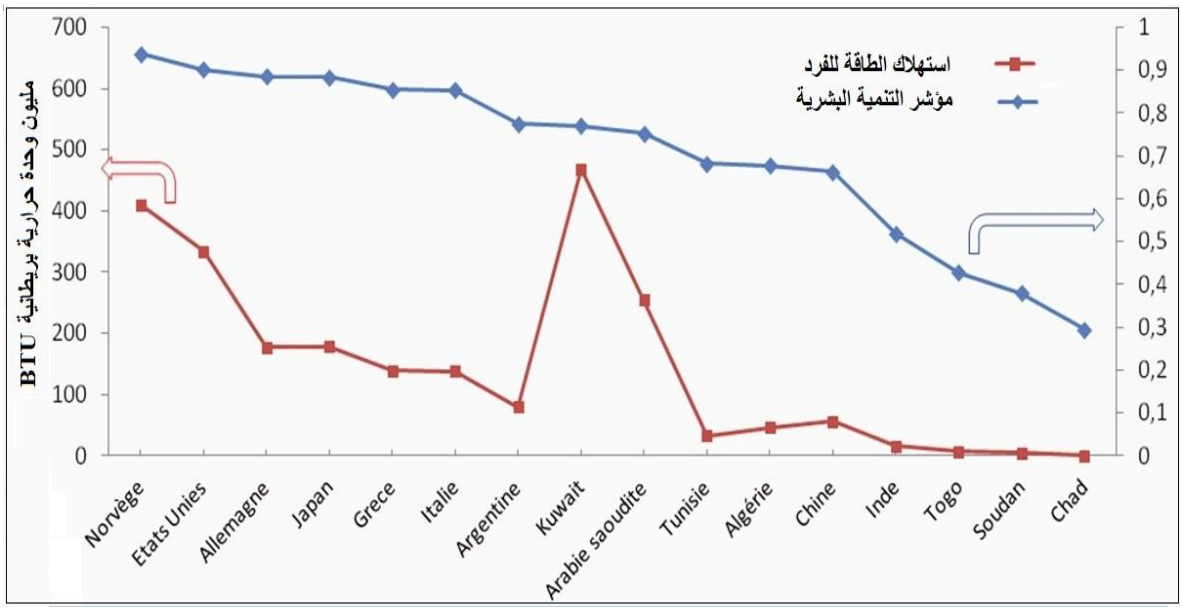
ويمكن القول بأن تزايد العمليات في الميدان الصناعي أو النشاطات العائلية، ينعكس على حجم الطاقة المستهلكة التي تستعمل لتلبية الاحتياجات الإنسانية، وباعتبار أن عدد السكان سيرتفع في عشرات السنوات القادمة عما هو عليه الآن، وبافتراض أن أغلب الدول ستلتحق بركب الدول المتقدمة ويصل مؤشر التنمية البشرية بها إلى 0.85 (مساويا لدول مثل ايطاليا مع استهلاك سنوي يقدر بـ 150 مليون و.ح.ب)، كل هذا سيؤدي إلى تضاعف الاستهلاك الطاقوي العالمي ثلاث مرات في نهاية هذا القرن الحالي[1].

ومن أجل تأمين هذا الطلب المتنامي للطاقة وجب الاستثمار في تقنيات الطاقة المتجددة لتلبية هذه الإمدادات، خاصة وأن مصادر الطاقة التقليدية في شح متزايد وهي في طريق النفاد. ويعتبر توافر خدمات الطاقة المتجددة سبيلا لتأمين الإمدادات الطاقوية ويسمح بفك العزلة عن المناطق النائية خاصة مما يؤدي إلى توفير حاجياتهم المتعددة، والتي من بينها التعليم والصحة، مما ينعكس إيجابا على تحسن حياتهم ومستواهم المعيشي، ويكون سببا في ارتفاع مؤشر التنمية البشرية.

.

[1] IMESSAD Khaled, **L'habitat, un gisement d'économie d'énergie,** Bulletin des Energies Renouvelables, Publication du Centre de Développement des Energies Renouvelables, Bouzaréah, N°22, 2012, p8.
Et/ Human Development Report 2011, **Sustainability and Equity : A Better Future for All**, Published for the United Nations Development Programme, New York, 2011, p 125, Disponible sur le site : http://hdr.undp.org/sites/default/files/reports/271/hdr_2011_en_complete.pdf

الشكل رقم(10): العلاقة بين استهلاك الطاقة ومؤشر التنمية البشرية لبعض البلدان في العالم



Source : IMESSAD Khaled, Loc.cit.

المطلب الثالث: متطلبات الطاقة المستدامة والأطراف الفاعلين فيها.

يعتبر التحول إلى اقتصاد مستدام يعتمد على الطاقات المتجددة، التي تتسم بالديمومة والوقع الايجابي على البيئة، مبلغا وهدفا لأغلب دول العالم. وخاصة في ظل الوضع البيئي السيئ الذي كان نتاج الاستعمال المفرط للطاقات الأحفورية، حيث يعتبر تكاثف جهود جميع الفاعلين في الدول كل في مجاله، من أجل وضع خطط واستراتيجيات وسياسات للطاقة المتجددة، والعمل على تنفيذها وتوفير البنى الأساسية لتحقيق ذلك، أمر مهم لتحقيق أهداف التنمية الشاملة، وتوفير إمدادات وخدمات الطاقة للجميع.

الفرع الأول: الأطراف أصحاب المصلحة في مجال الطاقة لأغراض التنمية المستدامة

تم إصدار بحث حول استعمالات الطاقة في مجال التنمية المستدامة من قبل لجنة التنمية المستدامة التابعة لهيئة الأمم المتحدة في عام 2001م، وحمل عنوان الطاقة لأغراض التنمية المستدامة في المنطقة العربية، يبين الأطراف الفاعلين أصحاب المصلحة في مجال الطاقة من أجل تحقيق متطلبات التنمية المستدامة كما هو مبين في الجدول (4)، وهذا عن طريق تحديد أهداف التنمية والسياسات الاقتصادية، ووضع الأطر والتشريعات المناسبة بغية التحول من اقتصاد يعتمد على الموارد الطاقوية الأحفورية التي تسببت في إنهاك البيئة إلى اقتصاد مستدام يعتمد على الطاقات النظيفة، ويجب تكاثف جهود أغلب الهيئات المعنية من أجل الحفاظ على استدامة التنمية وتحقيق العقلانية في استهلاك الطاقة المتاحة

والاستثمار في تقنيات الطاقة المتجددة التي تتسم بالديمومة والتي لها وقع ايجابي على حماية البيئة وإرساء أسس لاقتصاد مستدام.

ومن جهة ثانية تم إصدار تقرير حول مصادر الطاقة المتجددة والتخفيف من آثار تغير المناخ، موجه لصانعي السياسات من طرف الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ عام 2011م، وفي أحد محاوره تحدث عن العاملون والمشاركون والمساهمون في نجاح حوكمة الطاقة المتجددة كما هو مبين في الملحق رقم (4)، حيث أوضح التقرير أن دمج الأبعاد البيئية الممكنة، وكل العوامل والعناصر الفاعلة أمر مهم للمساهمة في نجاح سياسة الطاقة المتجددة، وهذا عن طريق دمج السياسات والاستراتيجيات الوطنية، والحد من المخاطر المالية والمتعلقة بالاستثمار في تقنيات الطاقة المتجددة، والتخطيط والترخيص على المستوى المحلي مع توفير البنية الأساسية والشبكات والأسواق للطاقة المتجددة، إضافة إلى بناء القدرات وتطوير التكنولوجيا المستعملة في ذلك، والاستفادة من تجارب الدول الرائدة في الميدان.

جدول رقم (4): أصحاب المصلحة في مجال الطاقة لأغراض التنمية المستدامة

صاحب المصلحة	الوظيفة/ الأنشطة
1.السلطات التشريعية وأشخاص رسميون منتخبون.	تحديد الأولويات السياسية على المستوى الوطني ووضع الأهداف الاجتماعية والاقتصادية والبيئية، وشروط الإطار القانوني.
2.موظفون حكوميون في مجال الاقتصاد الكلي وتخطيط التنمية.	تحديد أهداف التنمية والسياسات الكلية والسياسات الاقتصادية العامة،و القضايا المتشابكة والدعم والسياسة التجارية، أهداف التنمية المستدامة والأطر.
3.الهيئة الحكومية (أو الوزارة) المعنية بالطاقة.	وضع الأهداف على المستوى القطاعي والأولويات التكنولوجية، المهام المتعلقة بوضع السياسات وتحديد المعايير، والإطار التشريعي والتنظيمي، ونظم الحوافز، نطاق الأحكام القضائية على المستوى الفيدرالي، ومستوى الولاية، والمستوى المحلي.
4.هيئات تنظيمية في مجال الطاقة.	مهام الرصد والمراقبة، وتطبيق الإطار التنظيمي وإدارة الأمور المتعلقة بالرسوم والحوافز.
5.وكالات معنية بتنسيق السوق.	كيانات النقل، مهام تنسيق العمليات، وسيط اتصال بالمستثمرين القطاع الصناعي، وسماسرة المعلومات.
6.هيئات حكومية/ وزارات غير معنية بالطاقة.	السياسات القطاعية، القضايا المتشابكة، العلاقات البينية مع سياسات الطاقة، مستهلكو الطاقة من القطاع العام، متطلبات مدخلات الطاقة لتوفير الخدمات

	الاجتماعية.
7.هيئات المرافق العامة والشركات الخاصة لصناعة إمدادات الطاقة.	إدارة إمدادات الطاقة، وتوليد الكهرباء، إدارة ونقل الوقود، تمويل بعض أنشطة البحوث والتطوير.
8.مقاولون وأصحاب الصناعات الإنتاجية.	تطوير الأعمال، القيمة الاقتصادية المضافة، توفير فرص عمل، مستهلكو الطاقة من القطاع الخاص.
9.صناع معدات الطاقة وأجهزة الاستخدام النهائي.	توفير المعدات لصناعة الطاقة للصناعات الأخرى بما في ذلك السيارات والأجهزة، كفاءة الاستخدام النهائي للطاقة، تعديل ونشر التكنولوجيا، وتمويل بعض أنشطة البحوث والتطوير.
10. مؤسسات الائتمان.	تمويل البدائل المطروحة لتوليد الطاقة سواء بحجم كبير أم صغير، توفير رؤوس الأموال لمؤسسات استخدام الطاقة، تمويل البدائل المطروحة أمام مستهلكي الطاقة في المنازل.
11. المجتمع المدني والمنظمات غير الحكومية.	مشاركة المستهلكين ونشر الوعي، المراقبة والرصد والمناداة بمراعاة البعد البيئي والاجتماعي، الاعتبارات المتصلة بتحقيق العدالة والإنصاف.
12. أخصائيو الطاقة والمكاتب الاستشارية.	تقديم النصح الاستراتيجي، تعريف وتحليل المشاكل، تطوير النظم، تقدمي الخدمات الفنية المتخصصة، تحليل البدائل، تقاسم المعلومات.
13. الأكاديميون و الهيئات البحثية.	البحوث والتطوير، وتوليد المعرفة وتقاسمها، التعليم الرسمي وغير الرسمي، التدريب الفني، تعديل وتوفيق التكنولوجيات وتطبيقها وابتكارها.
14. وسائل الإعلام.	رفع مستوى الوعي والإدراك، التأييد، تقاسم المعلومات، التحقيقات الصحفية، مهام المراقبة الدائمة، وتحقيق الشفافية على مستوى الجمهور.

المصدر: منور أوسرير، محمد حمو، مرجع سابق، ص ص 136-138 ، نقلا عن: لجنة التنمية المستدامة، **الطاقة لأغراض التنمية المستدامة في المنطقة العربية** ، الأمم المتحدة، 2001.

الفرع الثاني: متطلبات الطاقة المستدامة لأغراض التنمية.

يعتبر تحقيق تنمية شاملة هدفا في الاستراتيجيات والخطط التي تضعها الدول، وفي سبيل ذلك تعمل على توفير إمدادات وخدمات الطاقة لتلبية احتياجات كل القطاعات، وفي ظل التوجه العالمي نحو الحفاظ على البيئة تعتبر الطاقة المستدامة عنصر مهم من أجل تحقيق ذلك، ومن بين متطلبات الواجب القيام بها لتحقيق أهداف التنمية، نجد ما يأتي:

- العمل على تكامل السياسات المتعلقة بقضايا التنمية المستدامة داخل إطار برامج التنمية الوطنية، خاصة تلك التي لها صلة بالتخفيف من وطأة الفقر، وبتغيير أنماط الإنتاج والاستهلاك غير المستدام في القطاعات الرئيسة المستهلكة للطاقة.
- زيادة قدرة الوصول لإمدادات وخدمات الطاقة في المناطق الريفية وذلك تلبية لاحتياجات الطاقة للاستخدامات المنزلية، والأغراض الزراعية وأغراض التصنيع الزراعي، من خلال اختيار خليط مناسب لمصادر الطاقة، وبرامج استيعاب وتوطين التكنولوجيا، ورفع كفاءة استخدام الطاقة.
- اعتماد خليط متوازن لمصادر الطاقة من كل من المصادر التقليدية والمتجددة المتاحة في كل دولة. ومثل هذا الخليط يجب أن يكون مناسبا لتلبية الطلب المتزايد لخدمات الطاقة لكل السكان وعلى المدى البعيد وبشكل مستدام.
- زيادة نسبة مشاركة الوقود الأحفوري الأكثر نظافة، والطاقة المتجددة، ونظم الطاقة عالية الكفاءة في خليط الطاقة، كلما كان ذلك ممكننا وميسرا، ومقبولا من النواحي الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، وبالشكل الذي يناسب ظروف وأحوال كل دولة.
- تطوير ودعم مؤسسات البحوث والتطبيق الوطنية ذات الصلة بالطاقة لأغراض التنمية المستدامة شاملا الدعم المالي والمؤسسي، وذلك من أجل تقوية وتدعيم الأوضاع المؤسسية والاقتصادية لزيادة إمكانات الوصول لخدمات الطاقة، لجميع المواطنين خاصة في المناطق الريفية والمناطق الحضرية الفقيرة.
- مراجعة سياسات تسعير الطاقة وذلك بمراعاة الإدارة الاقتصادية للقطاع، وزيادة الفرص المتاحة أمام رفع كفاءة الطاقة واعتماد استخدام الوقود الأحفوري النظيف، وذلك في ظل الظروف الوطنية السائدة في الدول النامية.
- تحقيق التعاون والتكامل الإقليمي من خلال تجارة الطاقة عبر الحدود، خاصة من خلال ربط الشبكات الكهربائية، وشبكات الغاز الإقليمية، هذا بالإضافة إلى دراسة إمكانية زيادة عدد الشراكات بين القطاع العام والخاص في مشروعات الطاقة.
- تدعيم الجهود الرامية إلى توفير الشفافية في مجال المعلومات المتعلقة بأسواق الطاقة في كل من جانبي العرض والطلب، وذلك من أجل تحقيق توازن تلك الأسواق وضمان أن الخدمات تصل إلى المستهلك بشروط ميسرة ومقبولة بيئيا واجتماعيا.

– تحقيق استدامة قطاع النقل، وتقليل انبعاثات غاز الدفيئة منه، من خلال زيادة استخدام أنواع وقود أكثر نظافة، وتطبيق تكنولوجيات متقدمة في مجال السيارات، وإدارة سليمة لنظم المرور، واستخدام أوسع لوسائل النقل العام والجماعي.

– توفير بيئة مواتية لتطوير تكنولوجيات طاقة مستدامة وتطبيقها عمليا، خاصة فيما يتعلق بكفاءة الطاقة، والوقود أكثر نظافة، والطاقة المتجددة، وسوف يتطلب ذلك بطبيعة الحال، جهودا مركزة، وشراكة طويلة الأمد بين الحكومات والقطاع الخاص ومراكز البحث من أجل تحقيق نتائج أفضل.

– إنشاء آليات تمويل جديدة بحيث تساعد الأسر وأصحاب الأعمال الصغيرة في الحصول على تسهيلات ائتمانية تمكنهم من شراء أجهزة وآلات جيدة ذات استهلاك مرتفع لكفاءة الطاقة.

– توفير الفرص أمام المرأة للحصول على تكنولوجيات الطاقة المستدامة بتكاليف ميسرة، مما يدعم تطوير المجتمعات الريفية[1].

.

[1] منور أوسرير، محمد حمو، مرجع سابق، ص ص 138- 140.

خلاصة:

احتل مفهوم التنمية المستدامة صدارة الموضوعات المطروحة على الساحة الدولية وأخذ نصيبا كبيرا من الاهتمام العالمي، خاصة بعد كثرة النداءات العالمية لوقف الانتهاك الصريح للبيئة وتزايد معدلات التلوث، مما طرح هذا المفهوم عام 1987م من قبل اللجنة العالمية للبيئة بقوة على الصعيد الدولي، من خلال إعطاء بعد ثالث للتنمية وهو البعد البيئي، وللمحافظة على حق الأجيال القادمة من التنمية والموارد الطبيعية والاقتصادية المتاحة.

وترتبط الاستفادة من خدمات الطاقة المتجددة، ارتباطا وثيقا بمختلف تدابير البيئة والتنمية في نطاق واسع من المجالات، حيث يسهم الاستثمار في تقنيات الطاقة المتجددة في تطوير كافة القطاعات الاقتصادية والاجتماعية، من خلال تعزيز إمدادات الطاقة للسكان خاصة في المناطق المحرومة، ومكافحة الفقر وتحسين نوعية الحياة للأفراد، وتوفير تنمية مستدامة للمجتمعات، إضافة إلى الحفاظ على الموارد وإدارتها في خدمة التنمية، والحد من التأثيرات البيئية لقطاع الطاقة التقليدية، وتعزيز التنمية المستدامة للزراعة والمناطق الريفية.

ويعتبر وضع خطط وسياسات تتبنى التوجه نحو الاقتصاديات المبنية على الاعتماد على الطاقة المتجددة النظيفة، من قبل الفاعلين والأطراف أصحاب المصلحة في مجال الطاقة، بديلا قويا للمحروقات التي تتسم بالمحدودية والتي أنهكت البيئة وزادت في معدلات التلوث، وسبيلا لتأمين إمداداتهم المتزايدة وتوفير متطلبات الطاقة المتجددة المستدامة للجميع.

وتؤدي الطاقات المتجددة إلى زيادة نصيب الفرد من استهلاك الطاقة وتحسن في مؤشر التنمية البشرية، من خلال توفير الطاقة التي تؤدي إلى تحسين خدمات التعليم والصحة وتوفير مختلف حاجيات الأفراد، ويترتب عن هذا ارتفاع في درجة رفاهية المجتمع.

الفصل الثالث:

واقــع اقتصاديــات الطاقـــات التقليديـــة والمتجــددة في العــالم

تمهيد:

تعتبر الطاقة من أهم السلع الاقتصادية والإستراتيجية في العالم، ويرتبط استهلاك الطاقة بمستويات النمو الاقتصادي، حيث تشهد الدول المتطورة ارتفاع في حجم استهلاك الطاقة مقارنة بباقي دول العالم، وما يصاحب ذلك من زيادة في نمو اقتصادياتها وارتفاع معدل الاستهلاك العالمي للطاقة من عام إلى آخر، وأدى هذا النمو المتسارع إلى زيادة استنزاف الموارد الطاقوية الأحفورية مثل النفط، والغاز الطبيعي، والفحم، والتي أسهمت بنسبة 78.3 في المائة من الطاقة الكهربائية المستعملة في عام 2014م، وارتفاع في مستويات التلوث البيئي، إضافة إلى الصدمات التي تشهدها أسعار الطاقة عالميا وما صاحبها من ركود اقتصادي كبير في الدول المنتجة لها، وبات هاجس توفير الإمدادات الطاقوية يهدد مستقبل أمن الطاقة في العالم، حيث تعتبر الطاقات الأحفورية من الموارد المحدودة العمر، المهددة بالزوال خلال القرن الواحد والعشرين.

إن هذه المعطيات أدت إلى البحث عن مصادر جديدة تلبي الاحتياجات الطاقوية المتزايدة للعالم، وتؤمن مصادر إضافية لتغطية الموارد الأحفورية الناضبة، حيث قامت العديد من دول العالم بوضع استراتيجيات طاقوية تتبنى البحث والاستثمار في تقنيات الطاقة المتجددة، وبلغ عدد الدول التي حددت أهداف في مجال الطاقة المتجددة 173 دولة خلال 2015م، ومن جهة أخرى يشهد سوق الطاقات المتجددة نموا متسارعا وبلغت الاستثمارات العالمية في مختلف تقنيات الطاقة المتجددة حوالي 286 مليار دولار إلى نهاية عام 2015م.

ومن أجل توضيح هذه النقاط، إرتأينا تقسيم هذا الفصل إلى ثلاثة مباحث :

- المبحث الأول: واقع ومستقبل سوق الطاقات التقليدية في العالم.
- المبحث الثاني: واقع سوق الطاقات المتجددة في العالم.
- المبحث الثالث: سياسات الطاقة المتجددة وتكاليف استغلالها في العالم.

المبحث الأول: واقع ومستقبل سوق الطاقات التقليدية في العالم

تعد مصادر الطاقة التقليدية حجر الزاوية والوقود الذي يغذي محرك الاقتصاد العالمي، ويعتبر الغاز الطبيعي، والنفط، والفحم الحجري من أهم المصادر التقليدية، ويوجد ارتباط وثيق بين استخدامها والنمو الاقتصادي العالمي، ويشهد العالم حاليا انخفاض كبير في أسعار النفط، وأدى هذا إلى تهاوي في إيرادات الدول النفطية وسبب أزمة اقتصادية على مستواها.

وقد أدت الآراء والفرضيات المتعلقة بنهاية عصر الطاقات الأحفورية إلى هواجس تؤرق العالم، حيث يعد توفير وتأمين الإمدادات الطاقوية المستقبلية من أهم التحديات المطروحة حاليا، في ظل النمو الكبير لسكان العالم وما يصاحبه من زيادة الطلب على الطاقة في مختلف القطاعات.

وسنحاول التطرق في هذا المبحث إلى احتياطي، واستهلاك، وإنتاج مختلف مصادر الطاقة التقليدية، إضافة إلى توضيح تطورات السوق العالمي في مجال الإمدادات النفطية، وتسليط الضوء على مستقبل الطاقة الأحفورية في العالم.

المطلب الأول: الطاقة التقليدية في العالم: الاحتياطي، والاستهلاك، والإنتاج.

تتعدد مصادر الطاقة في العالم، ونجد أن أهم هذه المصادر هي الطاقة الأحفورية مثل النفط والغاز الطبيعي، والغاز الصخري، والفحم الحجري، ومصادر الطاقة الصناعية مثل الطاقة النووية، و سنحاول التطرق في هذا المطلب إلى أهم مؤشرات الطاقة التقليدية في العالم، لاسيما واقع الاحتياطات، والاستهلاك، فضلا عن الإنتاج العالمي لمصادر الطاقة الأحفورية، المتمثلة في: الغاز الطبيعي، والفحم الحجري، والنفط الخام، والغاز الصخري، إضافة إلى المصدر الصناعي المتمثل في الطاقة النووية.

الفرع الأول: الاحتياطي العالمي من الطاقات التقليدية.

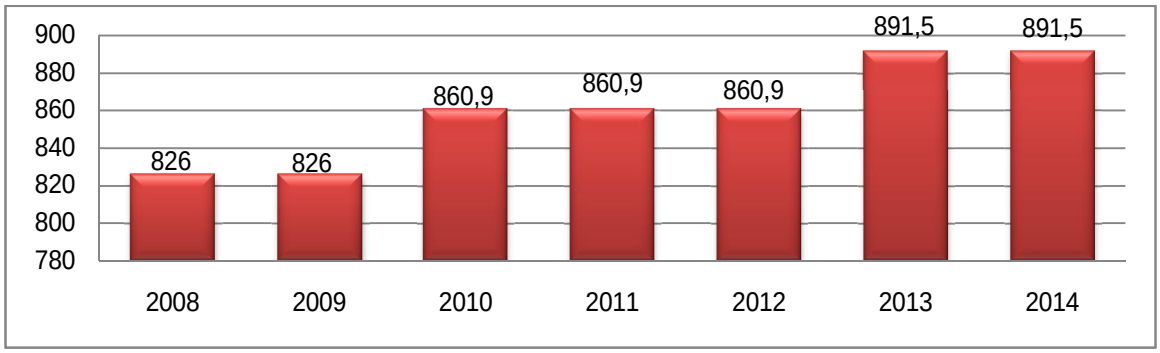
سنتطرق في هذا الفرع إلى واقع الاحتياطات العالمية من مختلف مصادر الطاقة التقليدية، لاسيما الغاز الطبيعي والنفط، والفحم الحجري، والغاز الصخري، والطاقة النووية.

.

أولا: الاحتياطي العالمي من الفحم الحجري.

بلغ الاحتياطي العالمي من الفحم الحجري 891.5 مليار طن في عام 2014م، وتمركز الاحتياطي العالمي في ثلاث دول بنسبة 65% في عام 2014م، حيث حافظت الولايات المتحدة الأمريكية على مكانتها كأكبر احتياطي للفحم الحجري على مستوى العالم باحتياطي قدره 237.3 مليار طن ما يمثل 26.61% من الاحتياطي العالمي، وتلتها روسيا باحتياطي قدره 228 مليار طن ما يمثل 25.57% من الاحتياطي العالمي، وبلغ احتياطي الصين 114.5 مليار طن بنسبة 12.84 % من الاحتياطي العالمي، وبالنسبة للمناطق فقد استحوذت أوربا على احتياطي قدره 310.5 مليار طن بنسبة 34.82% من احتياطات الفحم، وجاءت بعدها منطقة آسيا والمحيط الهادي باحتياطي قدره 288.3 مليار طن بنسبة 32.33% من احتياطات الفحم، ثم تلتها منطقة أمريكا الشمالية احتياطي قدره 245.1 مليار طن بنسبة 27.49% من احتياطي الفحم العالمي، بينما بلغ الاحتياطي في إفريقيا 31.8 مليار طن، وبلغت الاحتياطات في أمريكا الجنوبية والوسطى 14.6 مليار طن[1]، مثلما هو مبين في الملحق (5).

الشكل رقم (11): تطور احتياطي الفحم الحجري عالميا خلال 2008-2014 (مليار طن)



المصدر: من إعداد الطالب بناءا على مختلف تقارير الأمين العام السنوية لمنظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول لسنوات: (2013، ص186)، (2014، ص186)، (2015، ص135).

نلاحظ من الشكل السابق أن الاحتياطي العالمي من الفحم الحجري عرف ثباتا في عام 2014م واستقر عند 891.5 مليار طن مثل الاحتياطي المسجل عام 2013م، وشهد الاحتياطي العالمي خلال

[1] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير الأمين العام السنوي 2015**، العدد 42، الكويت، ص 135.
و/ منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير الأمين العام السنوي 2014**، العدد 41، الكويت، ص186.
و/ منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير الأمين العام السنوي 2013**، العدد 40، الكويت، ص186.
متوفرة على الرابط التالي:
http://www.oapecorg.org/ar/Home/Publications/Reports/Secretary-General-Annual-Report

الفترة الممتدة من 2008م إلى 2014م نموا قدره 7.92%، حيث ارتفع من 826.0 مليار طن في عام 2008م ليصل إلى 891.5 مليار طن في عام 2014م.

ثانيا: الاحتياطي العالمي من الغاز الطبيعي.

بلغ الاحتياطي العالمي من الغاز الطبيعي 6844.6 تريليون قدم مكعب في عام 2012م[1]، ويوضح لنا الجدول رقم (5) توزيع احتياطات الغاز الطبيعي حسب المنطقة خلال نفس العام.

الجدول رقم (5): احتياطات الغاز الطبيعي حسب المنطقة في عام 2012 (تريليون قدم مكعب)

	الشرق الأوسط	أوراسيا	إفريقيا	أسيا وأقيانوسيا	أمريكا الشمالية	أمريكا الوسطى والجنوبية	أوربا	العالم
الاحتياطي	2799.98	2164.80	545.69	504.75	412.39	270.05	146.94	6844.6
النسبة	%41	%32	%8	%7	%6	%4	%2	%100

Source : IGU Report, Op.cit, p6.

نلاحظ من الجدول السابق أن منطقة الشرق الأوسط تمتلك 2799.98 ت.ق.م من الاحتياطات ما يمثل 41%، بينما يوجد في منطقة أوراسيا (دول الاتحاد السوفياتي سابقا) 2164.80 ت.ق.م ما نسبته 32% من مجموع الاحتياطات العالمية، وتتوزع باقي الاحتياطات على كل من إفريقيا بـ 545.69 ت.ق.م بنسبة 8%، ومنطقة آسيا وأقيانوسيا بـ 504.75 ت.ق.م بنسبة 7%، وأمريكا الشمالية بـ 412.39 ت.ق.م بنسبة 6% من الاحتياطات العالمية الإجمالية، أما أمريكا الوسطى والجنوبية فتحتوي على 270.05 ت.ق.م بنسبة 4%، وتحتل أوربا المرتبة الأخيرة بمجموع 146.94 ت.ق.م ما يمثل 2% فقط من الاحتياطات العالمية.

ثالثا: الاحتياطي العالمي من النفط.

بلغت الاحتياطات العالمية المؤكدة من النفط الخام 1292.9 مليار برميل في عام 2014م، وتتوزع الاحتياطات على دول منظمة الأوبك والدول العربية[2]، ويوضح لنا الجدول رقم (6) احتياطات النفط الخام المؤكدة عالميا خلال الفترة من عام 2010م إلى 2014 م.

---

[1] IGU Report, **Natural Gas Facts & Figures (New Approach & Proposal)**, International Gas Union, Paris, octobre 2014, p6, Disponible sur le site :
http://www.igu.org/sites/default/files/FactsFigures_contentOct2014.pdf

[2] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **التقرير الإحصائي السنوي 2015**، الكويت، 2015، ص8، متوفر على الرابط:
http://www.oapecorg.org/ar/Home/Publications/Reports/Annual-Statistical-report

الجدول رقم (6): احتياطات النفط الخام المؤكدة عالميا خلال 2010-2014(مليار برميل)

	2010	2011	2012	2013	2014
أوابك*	698.2	698.9	703.6	703.3	703.5
الدول العربية الأخرى	12.6	12.7	9.1	9.2	9.3
إجمالي الدول العربية	710.8	711.6	712.7	712.4	712.8
دول أوبك العربية	690.9	691.5	696.4	696.0	696.2
أوبك	995.0	1000.0	1007.6	1007.9	1008.3
إجمالي العالم	1231.0	1241.6	1266.8	1281.9	1292.9

المصدر: منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **التقرير الإحصائي السنوي 2015**، مرجع سابق، ص8.

نلاحظ من الجدول السابق أن منظمة الأوبك تستحوذ على 1008.3 م.ب من الاحتياطات ما يمثل 41%، وتتوزع باقي الاحتياطات على الدول خارج منظمة أوبك بحوالي 284.6 م.ب ما يمثل 22% من إجمالي الاحتياطات العالمية، وتمتلك إجمالي الدول العربية 712.8 م.ب ما يمثل 55.16% من مجموع الاحتياطات العالمية المؤكدة من النفط، وشهدت الاحتياطات العالمية المؤكدة ارتفاعا محسوسا حيث ارتفعت من 1231.0 م.ب في عام 2010م لتصل إلى 1292.9 م.ب في عام 2014م، بنسبة زيادة قدرها 5.02%، وأسهمت منظمة الأوبك بـ 13.3 م.ب من الاحتياطات العالمية المؤكدة من النفط الخام ما يمثل 21.48% من الكمية المضافة خلال نفس الفترة، وأسهمت باقي الدول من خارج المنظمة بـ 48.6 م.ب ما يمثل 78.51% من الكمية المضافة، لترتفع احتياطاتها النفطية المؤكدة من 236 م.ب في عام 2010م لتصل إلى 284.6 م.ب في عام 2014م.

رابعا: الاحتياطي العالمي من الغاز الصخري.

تقدر الاحتياطات العالمية من الغاز الصخري بـ 7299 تريليون قدم مكعب حسب تقرير القسم الأمريكي للطاقة لاحتياطات الغاز غير التقليدية الصادر في عام 2003م[1]، ووفقا لحجم الإنتاج العالمي من الغاز الطبيعي لسنة 2011م والمقدر بحوالي 124 ت.ق.م فيمكن لاحتياطات الغاز الصخري أن

* تتشكل الدول التابعة لمنظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك) من: الإمارات، والبحرين، وتونس، والجزائر، والسعودية، وسوريا، والعراق، وقطر، والكويت ، وليبيا، ومصر.

1 U.S.Energy Information Administrationr Report, **Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources : An Assessment of 137 Shale Formations in 41 Countries Outside the United State**, Washington, June 2013, p10, Disponible sur le site : http://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas/pdf/overview.pdf

تلبي الاحتياج العالمي لحوالي 60 سنة قادمة[1]، ويبين لنا الجدول رقم (7) توزيع احتياطي الغاز الصخري القابل للاسترجاع تقنيا في العالم.

جدول (7): احتياطي الغاز الصخري القابل للاسترجاع تقنيا (تريليون قدم مكعب)

	الدولة	احتياطي الغاز الصخري		الدولة	احتياطي الغاز الصخري
1	الصين	1115	6	المكسيك	545
2	الأرجنتين	802	7	استراليا	437
3	الجزائر	707	8	جنوب إفريقيا	390
4	الولايات المتحدة	665	9	روسيا	285
5	كندا	573	10	البرازيل	245
المجموع العالمي		**7299 تريليون قدم مكعب**			

Source: U.S.Energy Information Administration Report, Op.cit, p 10

الملاحظ من الجدول السابق أن الاحتياطات العالمية من الغاز الصخري تتركز في 10 بلدان بمجموع 5764 ت.ق.م ما يمثل 79% من الاحتياطات العالمية، وتحتوي الصين على أكبر الاحتياطات بـ 1115 ت.ق.م ما يمثل 15.27% من الاحتياطات العالمية، وتليها الأرجنتين بـ 802 ت.ق.م ما يمثل 11% من الاحتياطات العالمية، وجاءت الجزائر ثالثا بـ 707 ت.ق.م ما يمثل 9.68% من الاحتياطات العالمية، وحلت الولايات المتحدة الأمريكية رابعا بـ 665 ت.ق.م من الغاز الصخري.

خامسا: الاحتياطي العالمي من الطاقة النووية.

في تقرير أعدته الوكالة الدولية للطاقة الذرية بالتعاون مع منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية بعنوان (اليورانيوم 2014: المصادر، الإنتاج والطلب)، قدرت مصادر اليورانيوم التي يمكن إنتاجها بتكلفة أقل من 260 دولار/كغ بنحو 7.6 مليون طن من اليورانيوم، مرتفعة بأكثر من538 ألف طن عن التقديرات السابقة، وهذه الزيادة تعادل الطلب العالمي على اليورانيوم لمدة 8 سنوات.

[1] مسعود أمير معيزة، فارس هباش، **واقع وأفاق استغلال الغاز الصخري في الجزائر وبعض دول العالم بين الرهان الطاقوي والهاجس البيئي**، مداخلة مقدمة في الملتقى الأول حول: السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية وتأمين الاحتياجات الدولية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة سطيف 01، يومي 08/07 أفريل 2015، ص9.

وتمتلك أستراليا أكبر احتياطات اليورانيوم في العالم حيث تشكل مصادرها نحو 29% من مصادر اليورانيوم عند كلفة أقل من 130 دولار/كغ، و24% من المصادر المحددة في العالم عند كلفة أقل من 260 دولار/كغ، وتأتي بعدها كازاخستان التي تمتلك 12% من المصادر من كلا النوعين[1].

الفرع الثاني: الاستهلاك العالمي من الطاقات التقليدية.

سنتطرق في هذا الفرع إلى واقع الاستهلاك العالمي لمختلف مصادر الطاقة التقليدية، لاسيما الغاز الطبيعي والنفط، والفحم الحجري، والطاقة النووية.

أولا: الاستهلاك العالمي من الفحم الحجري.

بلغ الاستهلاك العالمي من الفحم 1069 مليون طن مكافئ نفط في عام 2013م مقارنة بـ 637 مليون ط.م.ن في عام 1973م[2]، ويبين لنا الجدول رقم (8) استهلاك الفحم خلال الفترة الممتدة من 1973 م إلى 2013 م.

الجدول رقم (8): استهلاك الفحم خلال الفترة 1973-2013(مليون طن مكافئ نفط)

	1973	2013	نسبة التغير (%)
منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية	305	121	-60.32
باقي دول العالم	332	948	285.54
الإجمالي	637	1069	% 67.81

Source: IEA Report, **Key World Energy STATISTICS 2015**, Op.cit, pp 29-32.

نلاحظ من الجدول السابق أن منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية استهلكت 121 م.ط.م.ن من الاستهلاك العالمي للفحم ما يمثل 11.31%، وتستهلك باقي دول العالم من خارج المنظمة حوالي 948 مليون ط.م.ن ما يمثل 88.68% من إجمالي الاستهلاك العالمي للفحم، ولقد شهد الاستهلاك العالمي من الفحم ارتفاعا محسوسا حيث ارتفع من 637 مليون ط.م.ن في عام 1973م ليصل إلى 1069 مليون ط.م.ن في عام 2013م، بنسبة زيادة قدرها 67.81%، وشهد استهلاك منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية انخفاضا بـ 184 مليون ط.م.ن من الفحم ما يمثل انخفاضا قدره 60.32% مقارنة

[1] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير الأمين العام السنوي 2015**، مرجع سابق، ص128.

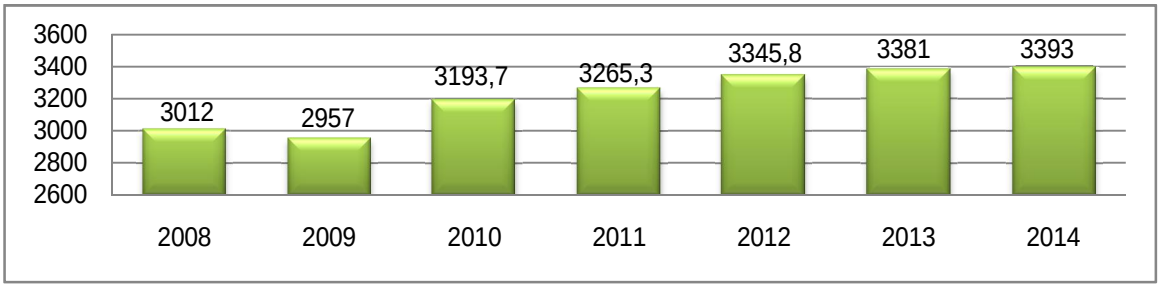
[2] IEA Report, **Key World Energy STATISTICS 2015** ,International Energy Agency, Paris, Novembre 2015, pp 29-32, Disponible sur le site : https://www.iea.org/publications/freepublications/

بعام 1973م، وجاءت كل الزيادة المستهلكة المضافة من باقي الدول خارج المنظمة حيث أسهمت بـ 616 مليون ط.م.ن، ليرتفع استهلاك الفحم بها من 332 مليون ط.م.ن في عام 1973 ليصل إلى 948 مليون ط.م.ن في عام 2013م من الفحم.

ثانيا: الاستهلاك العالمي من الغاز الطبيعي.

بلغ الاستهلاك العالمي من الغاز الطبيعي 3393 مليار م^3 في عام 2014م[1]، بنسبة نمو قدرها 0.35% مقارنة بعام 2013م[2]، وشهدت معظم مناطق العالم نموا في استهلاك الغاز الطبيعي خلال عام 2014م، كانت أدناها في أمريكا الوسطى والجنوبية بنسبة 1%، حيث بلغ استهلاك الغاز الطبيعي نحو 170.1 مليار م^3 بزيادة قدرها 1.7 مليار م^3 عن استهلاك عام 2013م، وبلغ إجمالي استهلاك أمريكا الشمالية في عام 2014م نحو 949.4 مليار م^3 بزيادة قدرها 2.5% مقارنة بعام 2013م، كما ارتفع الاستهلاك في منطقة الشرق الأوسط إلى 465.2 مليار م^3 عام 2014م بزيادة قدرها 6.3% مقارنة بعام 2013م، وهي أعلى نسبة نمو على مستوى العالم، بينما شهدت منطقة أوربا وأوراسيا* انخفاضا ملحوظا في استهلاكهما، الذي بلغ عام 2014م نحو 1009.6 مليار م^3، مقارنة بـ 1060.8 مليار م^3 عام 2013م، بتراجع قدره 4.8%[3].

الشكل رقم (12): تطور الاستهلاك العالمي من الغاز الطبيعي خلال 2008-2014 (مليار م^3)



المصدر: من إعداد الطالب بناءا على مختلف تقارير الأمين العام السنوية لمنظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول لسنوات: (2013، ص233)، (2014، ص239)، (2015، ص202).

[1] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير الأمين العام السنوي 2015**، مرجع سابق، ص203.

[2] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير الأمين العام السنوي 2014**، مرجع سابق، ص239.

* تشمل أوراسيا على كل من أوربا الشرقية وكومنولث الدول المستقلة إضافة إلى تركيا.

[3] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير الأمين العام السنوي 2015**، مرجع سابق، نفس الصفحة.

و/ منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير الأمين العام السنوي 2014**، مرجع سابق، نفس الصفحة.

والملاحظ من الشكل السابق أن الاستهلاك العالمي من الغاز الطبيعي شهد نمو قدره 12.64% خلال الفترة الممتدة من2008م إلى 2014م، حيث انتقل من 3012 مليار م^3 إلى 3393 مليار م^3، وشهدت الفترة من عام 2010م إلى 2014م نمو قدره 6.22% من الاستهلاك العالمي من الغاز الطبيعي، وعرف عام 2012م وعام 2013م نسب نمو لم تتجاوز 1% حيث تميزت هذه الفترة بارتفاع كبير في أسعار الطاقة عالميا، مما أدى إلى تراجع في الطلب العالمي من الطاقة وبالتالي انخفاض في نسب الاستهلاك من الطاقة.

ثالثا: الاستهلاك العالمي من النفط.

بلغ الاستهلاك العالمي من النفط 3716 مليون ط.م.ن في عام 2013م مقارنة بـ 2252 مليون ط.م.ن في عام 1973م[1]، ويبين لنا الجدول (9) استهلاك النفط خلال الفترة الممتدة من 1973 م إلى 2013 م.

الجدول رقم (9): استهلاك النفط خلال الفترة 1973-2013(مليون طن مكافئ نفط)

	1973	2013	نسبة التغير (%)
منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية*	1586	1714	8.07
باقي دول العالم	666	2002	300
الإجمالي	2252	3716	% 65

Source: IEA Report, **Key World Energy STATISTICS 2015**, Op.Cit, p29, p33.

نلاحظ من الجدول السابق أن منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية استهلكت 1714 مليون ط.م.ن من الاستهلاك العالمي للنفط ما يمثل 46.12%، وتستهلك باقي دول العالم من خارج المنظمة حوالي 2002 مليون ط.م.ن ما يمثل 53.87% من إجمالي الاستهلاك العالمي للنفط، ولقد شهد الاستهلاك العالمي من النفط ارتفاعا محسوسا حيث ارتفع من 2252 مليون ط.م.ن في عام 1973م ليصل إلى 3716 مليون ط.م.ن في عام 2013م، بنسبة زيادة قدرها 65%، وارتفع استهلاك منظمة التعاون الاقتصادي

[1] IEA Report, **Key World Energy STATISTICS 2015**, Op.cit, p p 29-33.

* تتشكل منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية من الدول التالية: استراليا، النمسا، بلجيكا، كندا، الصين، التشيك، الشيلي، الدنمارك، استونيا، فنلندا، فرنسا، ألمانيا، اليونان، المجر، أيسلندا، ايرلندا، الكيان الصهيوني، ايطاليا، اليابان، كوريا الجنوبية، لوكسمبورغ، المكسيك، هولندا، نيوزلندا، النرويج، بولندا، البرتغال، سلوفاكيا، سلوفينيا، اسبانيا، السويد، سويسرا، تركيا، المملكة المتحدة، الولايات المتحدة الأمريكية. (ملاحظة: استونيا وسلوفينيا انضمتا في عام 1990 وهما غير محسوبتين في الإحصائيات قبل ذلك).

والتنمية بـ 128 مليون ط.م.ن من النفط الخام ما يمثل 8.74% من الكمية المضافة خلال نفس الفترة، وجاءت أغلب الزيادة المستهلكة من باقي الدول خارج المنظمة حيث أسهمت بـ 1336 مليون ط.م.ن ما يمثل 91.25% من الكمية المضافة، ليرتفع استهلاك النفط بها من 666 مليون ط.م.ن في عام 1973م ليصل إلى 2002 مليون ط.م.ن في عام 2013م من النفط.

رابعا: الاستهلاك العالمي من الطاقة النووية.

بلغ عدد المفاعلات النووية العاملة في العالم 438 مفاعلا عام 2014م، بقدرة توليد كهربائي إجمالية بلغت 376.2 جيغاواط، وساهمت في أكثر من 2410 تيراواط ساعة من الكهرباء، وتم خلال عام 2014م وصل 5 مفاعلات إلى شبكة الكهرباء، وإغلاق مفاعل واحد، وبلغ العدد الكلي للمفاعلات قيد الإنشاء في العالم 70 مفاعل[1] بصافي قدرة الكهرباء 6.62 جيغاواط[2]، وفي المنطقة العربية بدأت أعمال الإنشاء في 3 وحدات جديدة، منها البدء بتشييد الوحدة 3 في مشروع البركة النووي في الإمارات في شهر سبتمبر بعد البدء بإنشاء الوحدتين 1و2 في أوت 2014م، وبقدرة إجمالية تبلغ 4035 ميغاواط[3]، كما توجد فكرة لإنشاء 16 مفاعل في السعودية، ومعملين في الأردن، ومعملين في مصر[4].

الفرع الثالث: الإنتاج العالمي من الطاقات التقليدية.

سوف نتطرق في هذا الفرع إلى واقع الإنتاج العالمي لمختلف مصادر الطاقة التقليدية، لاسيما الغاز الطبيعي والنفط، والفحم الحجري، والغاز الصخري، والطاقة النووية.

أولا: الإنتاج العالمي من الفحم الحجري.

بلغ الإنتاج العالمي من الفحم الحجري 8164.9 مليون طن في عام 2014م، حيث حافظت الصين على مكانتها كأكبر منتج للفحم الحجري على مستوى العالم بإنتاج قدره 3874.0 مليون طن ما يمثل 74.44% من الإنتاج العالمي خلال عام 2014م، بينما شهد الإنتاج في الولايات المتحدة الأمريكية

---

[1] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير الأمين العام السنوي 2015**، مرجع سابق، ص131.

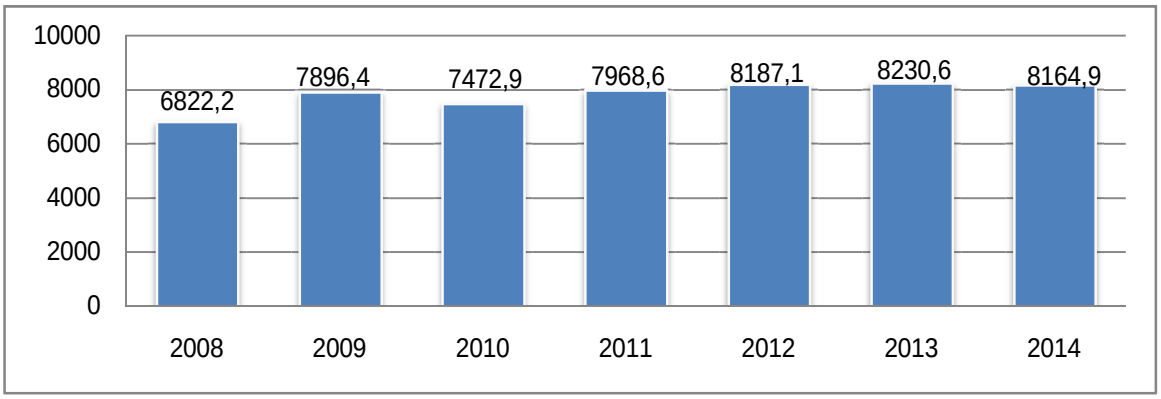
[2] عدنان بدران، **بناء منظومة الطاقة المتجددة في الوطن العربي مقارنة بالعالم**، مداخلة مقدمة ضمن ملتقى اتحاد رجال الأعمال العرب الخامس عشر، الصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي، الكويت، 2013/12/11، ص20.

[3] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير الأمين العام السنوي 2015**، مرجع سابق، نفس الصفحة.

[4] عدنان بدران، مرجع سابق، نفس الصفحة.

زيادة بنسبة 1.51%، واستحوذت منطقة آسيا والمحيط الهادي على 68.66% من الإنتاج العالمي مركز في ثلاث دول هي الصين والهند وأستراليا، وانخفض الإنتاج من 5643.8 مليون طن في عام 2013م ليصل إلى 5606.5 مليون طن في عام 2014م. وجاءت بعدها منطقة أوربا بنسبة 14.65% من الإنتاج العالمي، حيث شهد إنتاجها انخفاضا من 1244.5 مليون طن في عام 2013م ليصل إلى 1196.5 مليون طن في عام 2014م، وأسهمت منطقة أمريكا الشمالية بنسبة 12.11% من الإنتاج العالمي، حيث ارتفع الإنتاج من 977.3 مليون طن في عام 2013م ليصل إلى 989.5 مليون طن في عام 2014م، بينما أسهمت منطقة إفريقيا بنسبة 3.2 % من الإنتاج العالمي، حيث ارتفع الإنتاج من 264.4 مليون طن في عام 2013م ليصل إلى 267.8 مليون طن في 2014م[1]، مثلما هو مبين في الملحق رقم (6).

الشكل رقم (13): تطور الإنتاج العالمي من الفحم الحجري خلال 2008-2014 (مليون طن)



المصدر: من إعداد الطالب بناءا على مختلف تقارير الأمين العام السنوية لمنظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول لسنوات: (2013، ص187)، (2014، ص187)، (2015، ص135).

من خلال الشكل السابق نلاحظ أن الإنتاج العالمي من الفحم الحجري عرف في عام 2014م تراجعا قدره 0.8% حيث بلغ نحو 8164.9 مليون طن مقابل 8230.6 مليون طن عام 2013م، وعرف الإنتاج العالمي خلال الفترة الممتدة من 2008م إلى 2014م نموا قدره 19.68%، حيث ارتفع من 6822.2 مليون طن ليصل إلى 8164.9 مليون طن.

.

[1] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير الأمين العام السنوي 2015**، مرجع سابق، ص 135.
و/ منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير الأمين العام السنوي 2014**، مرجع سابق، ص187.
و/ منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير الأمين العام السنوي 2013**، مرجع سابق، ص187.

ثانيا: الإنتاج العالمي من الغاز الطبيعي.

شهد الإنتاج العالمي من الغاز الطبيعي زيادة في عام 2014م، حيث بلغ نحو 3460.6 مليار م^3 مقابل 3408.8 مليار م^3 عام 2013م بنمو قدره 1.51%، حيث حافظت الولايات المتحدة الأمريكية على مكانتها كأكبر منتج للغاز الطبيعي عالميا، حيث ارتفع إنتاجها من 689.1 مليار م^3 في عام 2013م ليصل إلى 728.3 مليار م^3 في عام 2014م بزيادة قدرها 6.1%، بينما تراجع الإنتاج في روسيا الاتحادية بنسبة 4.3%، وفي هولندا بنسبة 18.7%، حيث سجلت كلا الدولتين أعلى تراجع حجمي على مستوى العالم، وحققت منطقة أمريكا الشمالية أعلى نسبة نمو معدلات الإنتاج بلغت نحو 5.3%، حيث ارتفع الإنتاج من 903.3 مليار م^3 في عام 2013م ليصل إلى 948.4 مليار م^3 في عام 2014م، وجاءت بعدها منطقة آسيا والمحيط الهادي بنسبة 3.7%، حيث ارتفع الإنتاج من 512.3 مليار م^3 في عام 2013م ليصل إلى 531.2 مليار م^3 في عام 2014م، ثم منطقة الشرق الأوسط بنسبة 3.5% حيث ارتفع الإنتاج من 580.5 مليار م^3 في عام 2013م ليصل إلى 601 مليار م^3 في 2014م. وسجلت أدنى نسبة نمو في إنتاج الغاز الطبيعي في منطقة أمريكا الوسطى والجنوبية وبلغت نحو 1%، حيث ارتفع الإنتاج من 173.3 مليار م^3 في عام 2013م ليصل إلى 175 مليار م^3 في عام 2014م، وقد قابل هذه الزيادات تراجعا في إنتاج الغاز الطبيعي في منطقة أوربا وأوراسيا بنسبة 3.1%، حيث انخفض الإنتاج إلى 1002.4 مليار م^3 في عام 2014م، مقارنة بنحو 1034.7 مليار م^3 في عام 2013م، كما تراجع الإنتاج في إفريقيا بنسبة 1% حيث بلغ 202.6 مليار م^3 عام 2014م، مقارنة بـ 204.7 مليار م^3 عام 2013م[1].

ثالثا: الإنتاج العالمي من النفط.

بلغ الإنتاج العالمي من النفط الخام 76224.0 ألف برميل/اليوم في عام 2014م مقارنة بـ 71951.8 ألف ب/ي في عام 2010م[2]، ويبين لنا الجدول رقم (10) الإنتاج العالمي من النفط الخام خلال الفترة الممتدة من 2010 م إلى 2014م.

ونلاحظ من الجدول أدناه أن منظمة الأوبك تستحوذ على 30878.0 ألف ب/ي من الإنتاج ما يمثل 40.5%، وتسهم الدول خارج منظمة أوبك بحوالي 45346.0 ألف ب/ي من الإنتاج العالمي ما يمثل 59.5% من إجمالي الإنتاج العالمي، وتمتلك الدول العربية (بما فيها المنظمة إلى الأوبك) 22834.1

[1] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير الأمين العام السنوي 2015**، مرجع سابق، ص ص204، 205.

[2] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **التقرير الإحصائي السنوي 2015**، مرجع سابق، ص28.

ألف ب/ي ما يمثل 30% من مجموع الإنتاج العالمي من النفط، وشهد الإنتاج العالمي ارتفاعا محسوسا حيث ارتفع من 71951.8 ألف ب/ي في عام 2010م ليصل إلى 76224.0 ألف ب/ي في عام 2014م، بنسبة زيادة قدرها 5.93%، وأسهمت منظمة الأوبك بـ 1619.2 ألف ب/ي من الإنتاج العالمي من النفط الخام ما يمثل 37.90% من الكمية المضافة خلال نفس الفترة، وأسهمت باقي الدول من خارج المنظمة بـ 2653 ألف ب/ي ما يمثل 62.09% من الكمية المضافة، ليرتفع إنتاج النفط بها من 42693 ألف ب/ي في عام 2010م ليصل إلى 45346.0 ألف ب/ي في عام 2014م.

الجدول رقم (10): الإنتاج العالمي من النفط الخام خلال 2010-2014(ألف برميل/اليوم)

	2010	2011	2012	2013	2014
أوابك	19792.0	20533.2	22415.3	22091.2	21708.7
الدول العربية الأخرى	1610.4	1536.2	1100.3	1124.9	1125.4
إجمالي الدول العربية	21402.4	22069.3	23515.6	23216.1	22834.1
دول أوبك العربية**	18583.5	19377.2	21435.1	21220.9	20847.8
أوبك	29258.8	30322.2	32433.9	31603.5	30878.0
إجمالي العالم	71951.8	72506.6	73556.0	74941.0	76224.0

المصدر: منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **التقرير الإحصائي السنوي 2015**، مرجع سابق، ص28.

رابعا: الإنتاج العالمي من الغاز الصخري.

ارتفع إجمالي إنتاج طاقات العمليات التحويلية بالعامل الحفاز* في نهاية عام 2015م إلى حوالي 36.46 مليون ب/ي، مقارنة بحوالي 35.65 مليون ب/ي نهاية عام 2014م، وهو ما يمثل زيادة قدرها 2.26%، وتركزت زيادة طاقات العمليات التحويلية بالعامل الحفاز خلال العام 2015م في عمليات التكسير الهيدروجيني بمقدار 320 ألف ب/ي بنسبة 4.84%، حيث ارتفعت من 6.6 مليون ب/ي إلى 6.92 مليون ب/ي في عام 2015م[1]، مثلما هو مبين في الشكل (14).

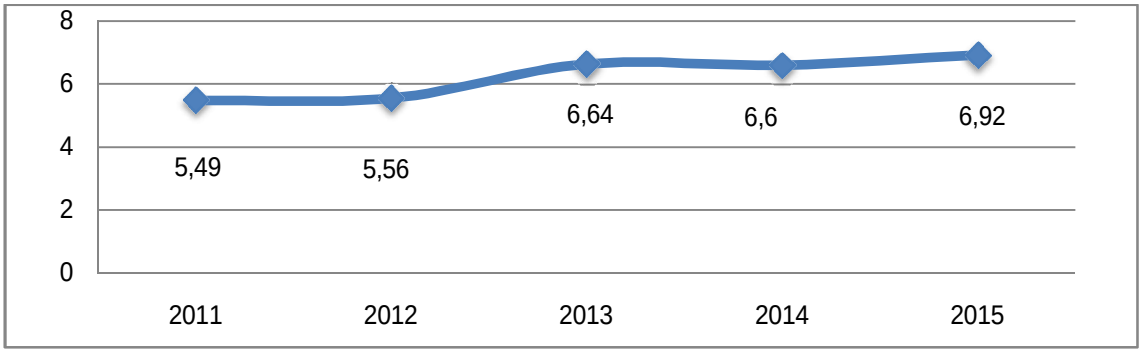
** تتشكل الدول العربية التابعة لمنظمة أوبك، من: الإمارات، والجزائر، والسعودية، والعراق، وقطر، والكويت، وليبيا.

* تشمل العمليات التحويلية بالعامل الحفاز: كل من عمليات التكسير بالعامل الحفاز المائع Fluid Catalytic Cracking (FCC)، وعمليات التكسير الهيدروجيني (الغاز الصخري) Catalytic Hydrocracking، وعمليات التهذيب بالعامل الحفاز Catalytic Reforming، وعمليات الأزمرة Isomerisation.

[1] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير الأمين العام السنوي 2015**، مرجع سابق، ص172.

ويتركز أغلب الإنتاج العالمي من الغاز الصخري في الولايات المتحدة الأمريكية، حيث شهد إنتاج الولايات المتحدة الأمريكية من النفط الصخري خلال شهر جويلية 2016م انخفاضا بحوالي 129 ألف ب/ي أي بنسبة 2.68% مقارنة بمستويات الشهر السابق ليبلغ 4.671 مليون ب/ي، وبانخفاض قدره 455 ألف ب/ي بنسبة 8.87% خلال الستة أشهر الأولى من عام 2016، مشكلا انخفاضا بنحو 821 ألف ب/ي مقارنة بشهر مارس من عام 2015، كما ارتفعت عدد الحفارات العاملة خلال شهر جويلية 2016م بنحو 26 حفارة مقارنة بمستويات الشهر السابق ليصل إلى 300 حفارة، وبانخفاض قدره 119 حفارة بنسبة 28.40% خلال الستة أشهر الأولى من عام 2016م، وهو مستوى منخفض بنحو 460 حفارة مقارنة بشهر مارس 2015م، حيث يتناسب عدد الحفارات عكسا مع إنتاج النفط الصخري[1].

الشكل رقم (14): إنتاج طاقات عمليات التكسير الهيدروجيني (مليون برميل/اليوم)



المصدر: من إعداد الطالب بناءا على مختلف تقارير الأمين العام السنوية لمنظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول لسنوات: (2012، ص228)، (2013، ص202)، (2014، ص203)، (2015، ص233).

ومن خلال الشكل السابق نلاحظ أن الإنتاج العالمي من خلال تقنيات التكسير الهيدروجيني بلغ 6.92 مليون ب/ي عام 2015، بنسبة زيادة قدرها 4.84% مقارنة بعام 2014، وعرف الإنتاج العالمي قفزة نوعية من 5.49 مليون ب/ي في عام 2011 ليصل إلى 6.92 مليون ب/ي في عام 2015، بنسبة زيادة قدرها 26.04%.

[1] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير شهري حول التطورات البترولية في الأسواق العالمية والدول الأعضاء - أبريل 2016-**، الإدارة الاقتصادية، ابريل 2016، ص08.

و/ منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير شهري حول التطورات البترولية في الأسواق العالمية والدول الأعضاء - ماي 2016**، الإدارة الاقتصادية، ماي 2016.، ص08.

و/ منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير شهري حول التطورات البترولية في الأسواق العالمية والدول الأعضاء – أغسطس/سبتمبر 2016-**، الإدارة الاقتصادية، سبتمبر 2016، ص08

خامسا: الإنتاج العالمي من الطاقة النووية.

وعلى صعيد إنتاج الطاقة النووية عالميا فقد تم إنتاج اليورانيوم في21 دولة خلال الفترة من عام 2011م إلى غاية عام 2013م، وبلغ مجموع ما أنتج من اليورانيوم على الصعيد العالمي عام 2013م نحو 59531 طن، بنمو قدره 8.75% مقارنة بعام 2011م حيث كان حجم الإنتاج العالمي في حدود 54740 طن، وتعتبر كازاخستان اكبر بلد منتج لليورانيوم في العالم، حيث أنتجت 22500 طن عام 2013م[1]، مثلما هو مبين في الجدول (11) أدناه.

الجدول (11): إنتاج اليورانيوم في العالم خلال الفترة 2011-2013 (طن)

الترتيب	الدولة	2011	2012	2013	الترتيب	الدولة	2011	2012	2013
1	كازاخستان	19450	21240	22500	6	روسيا	2993	2862	3133
2	كندا	9145	8998	9000	7	أوزباكستان	2500	2400	2400
3	أستراليا	5967	7009	6700	8	الولايات المتحدة	1582	1667	1700
4	ناميبيا	4078	4653	4820	9	الصين	1400	1450	1450
5	النيجر	4264	4822	3859	10	مالاوي	842	1103	1200
باقي الدول المنتجة							2519	2612	2769
المجموع العالمي							54740	58816	59531

المصدر: منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير الأمين العام السنوي 2015**، مرجع سابق، ص130.

ومن خلال الجدول السابق نلاحظ بأن أغلب الزيادة المضافة في الإنتاج العالمي خلال الفترة 2011م إلى 2013م جاءت من كازاخستان، والتي أضافت خلال نفس الفترة 3050 طن ما يمثل 63.66% من مجموع الزيادة العالمية، وحافظت على ريادتها العالمية في مجال إنتاج اليورانيوم بواقع 22500 طن في عام 2013م ما يمثل 37.79% من الإنتاج العالمي خلال نفس العام، وحلت كندا بعدها بإنتاج قدره 9000 طن بانخفاض قدره 1.61% مقارنة بعام 2011م، وبعدها أستراليا بإنتاج قدره 6700 طن، ثم ناميبيا رابعا بإنتاج قدره 4820 طن ثم النيجر خامسا بواقع 3859 طن في عام 2013م، ثم حلت روسيا سادسا بإنتاج قدره 3133 طن، واشتركت هذه الدول الستة فيما بينها بإنتاج 50012 طن ما يمثل 84% من الإنتاج العالمي لعام 2013م.

[1] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير الأمين العام السنوي 2015**، مرجع سابق، ص129.

المطلب الثاني: تطورات السوق العالمي في مجال الإمدادات النفطية.

تعتبر الطاقة عصب الحياة وعاملا ضروريا في التطور الحضاري للإنسانية، ويعد النفط أهم المصادر الطاقوية المستعملة بكثرة من قبل الإنسان، فأي اختلال في الإمدادات العالمية منه يؤدي إلى تأثيرات فورية ومباشرة على اقتصاديات الدول، ولعل ارتفاع أسعار النفط يعتبر عاملا حاسما في زيادة مداخيل الدول النفطية، وبالتالي المساهمة في تحقيق نمو اقتصادي بها، وفي نفس الوقت أي اختلال في موازين العرض والطلب سيؤثر مباشرة على الأسعار، ما يسبب أزمة للبلدان النفطية وتراجع مداخيلها بصفة كبيرة، وتسببه في أزمة مالية لها تبعات سلبية على الواقع الاقتصادي والاجتماعي للبلدان، وسنحاول التطرق في هذا المطلب إلى العرض والطلب العالمي على النفط، فضلا عن النمو الاقتصادي ونمو الطلب على النفط، واتجاهات أسعار مختلف أنواع النفط إلى غاية النصف الأول من عام 2016م.

الفرع الأول: العرض والطلب على النفط على مستوى العالم.

شهد عام 2015م ارتفاعا في إجمالي المخزونات النفطية التجارية والإستراتيجية على مستوى العالم لتبلغ 8842 مليون برميل مع نهاية الربع الرابع من العام، ويمثل ذلك ارتفاعا بنحو 750 مليون برميل، أي بنسبة 9.3% بالمقارنة مع الربع الرابع من العام السابق، ولقد بلغ مخزون النفط الخام على متن الناقلات 1164 مليون برميل في نهاية عام 2015م بزيادة قدرها 120 مليون برميل بالمقارنة مع نهاية عام 2014م[1]. ولقد أدت المعطيات المتعلقة بالمخزونات التجارية والإستراتيجية وأسعار النفط إلى تفاوت في الطلب والعرض على النفط عالميا.

أولا: الطلب العالمي على النفط.

تشير التقديرات المتعلقة بإجمالي الطلب العالمي على النفط خلال شهر جويلية 2016م إلى انخفاضه بمقدار 0.1 مليون برميل مقارنة بمستويات شهر جوان ليصل إلى 97.1 مليون ب/ي (برميل/اليوم)[2]، وعرف الطلب العالمي من النفط في الربع الثاني من عام 2016م زيادة قدرها 0.21% حيث بلغ نحو 93.4 مليون ب/ي مقابل 93.2 مليون ب/ي في الربع الأول من 2016م مثلما هو مبين في الملحق

---

[1] المرجع السابق، ص 51.

[2] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير شهري حول التطورات البترولية في الأسواق العالمية والدول الأعضاء – أغسطس/سبتمبر 2016 -**، مرجع سابق، ص7.

(7)، وجاء أغلب الطلب العالمي من منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية بنسبة 49.14% ما يعادل 45.9 مليون ب/ي، وحلت بعدها الدول النامية بنسبة 33.40%، حيث شهد طلبها ارتفاعا من 30.7 مليون ب/ي في الربع الأول من عام 2016م ليصل إلى 31.2 مليون ب/ي في الربع الثاني من نفس العام، ثم جاءت الصين بنسبة 12.09% من الطلب العالمي، حيث ارتفع الطلب من 10.7 مليون ب/ي في الربع الأول من عام 2016 ليصل إلى 11.3 مليون ب/ي في الربع الثاني، بينما أسهمت الدول العربية بنسبة 7.49% من الطلب العالمي، حيث شهد في الربع الثاني من عام 2016م طلب يصل إلى 7.0 مليون ب/ي ، وشهد الاتحاد السوفيتي سابقا طلبا قدره 4.4 مليون ب/ي في الربع الثاني من 2016م بانخفاض 0.1 مليون ب/ي مقارنة بالربع الأول من 2016م[1].

وعرف معدل الطلب العالمي اليومي خلال الفترة الممتدة من 2012م الى غاية الربع الثاني من عام 2016م نموا قدره 4.81%، حيث ارتفع من 88.9 مليون ب/ي في عام 2012م ليصل الى 93.4 مليون ب/ي في الربع الثاني من عام 2016 م، وفي نفس الفترة أتت أغلب الزيادة من الدول النامية حيث زاد الطلب بواقع 3.1 مليون ب/ي، والطلب الصيني بواقع 1.6 مليون ب/ي، وكذلك طلب الدول العربية بواقع 700 ألف ب/ي، غير أن منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية عرفت تراجع في الطلب بواقع 100 ألف ب/ي، كما هو موضح في الملحق رقم (7).

ثانيا: العرض العالمي للنفط.

بينما تشير الأرقام إلى انخفاض الكميات المعروضة من النفط خلال شهر جويلية 2016م بمقدار 0.1 مليون ب/ي أي بنسبة 0.1% مقارنة بمستويات الشهر السابق لتصل إلى 97.6 مليون ب/ي[2]، مثلما هو مبين في الجدول رقم (12)، وعرف العرض العالمي من النفط في الربع الثاني من 2016م

---

[1] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير شهري حول التطورات البترولية في الأسواق العالمية والدول الأعضاء - أبريل 2016 -**، مرجع سابق، ص23.

و/ منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير شهري حول التطورات البترولية في الأسواق العالمية والدول الأعضاء - ماي 2016**، مرجع سابق، ص23.

و/ منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير شهري حول التطورات البترولية في الأسواق العالمية والدول الأعضاء – أغسطس/سبتمبر 2016 -**، مرجع سابق، ص23.

متوفرة على الرابط التالي:

http://www.oapecorg.org/ar/Home/Publications/Reports/Monthly-Bulletin

[2] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير شهري حول التطورات البترولية في الأسواق العالمية والدول الأعضاء – أغسطس/سبتمبر 2016 -**، مرجع سابق، ص7.

انخفاض قدره 1.04% حيث بلغ نحو 94.6 مليون ب/ي مقابل 95.6 مليون ب/ي في الربع الأول من 2016م كما هو مبين في الملحق (8)، وجاء أغلب هذا العرض من منظمة الأوبك بنسبة 41.22% من إجمالي العرض العالمي للنفط ما يعادل 39.0 مليون ب/ي بزيادة 300 ألف ب/ي مقارنة بالربع الأول من 2016م، وجاءت بعدها منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية 26.68% من العرض العالمي، حيث شهد عرضها ثباتا عند 24.3 مليون ب/ي في الربع الثاني من عام 2016م مقارنة بالربع الأول من نفس السنة، واستحوذت أمريكا الشمالية على 20.1 مليون ب/ي من عرض المنظمة، ثم جاءت روسيا بنسبة 14.58% من العرض العالمي، حيث عرف عرضها من النفط انخفاضا من 14.0 مليون ب/ي في الربع الأول من عام 2016م مقارنة بواقع 13.8 مليون ب/ي بالربع الثاني من نفس السنة، ثم جاءت الدول النامية بنسبة 11.73% من العرض العالمي، حيث عرف عرضها من النفط ثباتا عند 11.1 مليون ب/ي في الربع الثاني من عام 2016م مقارنة بالربع الأول من نفس السنة، بينما أسهمت الدول العربية بنسبة 29.38% من العرض العالمي للنفط العالمي، حيث عرف عرضها زيادة 100 ألف ب/ي في الربع الثاني من عام 2016م ليصل إلى 27.8 مليون ب/ي.[1]

وعرف معدل العرض العالمي للنفط اليومي خلال الفترة 2012م إلى غاية الربع الثاني من 2016م نموا قدره 5.11%، حيث ارتفع من 90.0 مليون ب/ي في عام 2012م ليصل إلى 94.64 مليون ب/ي في الربع الثاني من عام 2016م، وخلال نفس الفترة أتت أغلب الزيادة من أمريكا الشمالية حيث زاد الطلب بواقع 3.6 مليون ب/ي خلال نفس الفترة، وارتفع عرض منظمة الأوبك بواقع 1.9 مليون ب/ي، وعرف العرض النفط الروسي ارتفاع بواقع 500 ألف ب/ي، وارتفع طلب الدول العربية بواقع 700 ألف ب/ي، وقد عرف العرض تراجعا في الدول العربية بواقع 1 مليون ب/ي خلال نفس الفترة مثلما هو مبين في الملحق (8).

.

[1] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير شهري حول التطورات البترولية في الأسواق العالمية والدول الأعضاء - أبريل 2016**-، مرجع سابق، ص24.

و/ منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير شهري حول التطورات البترولية في الأسواق العالمية والدول الأعضاء - ماي 2016**، مرجع سابق،، ص24.

و/ منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير شهري حول التطورات البترولية في الأسواق العالمية والدول الأعضاء – أغسطس/سبتمبر 2016**-، مرجع سابق، ص24.

الجدول رقم (12): موازنة العرض والطلب على النفط 2013-2016 (مليون برميل/اليوم)

	جويلية 2016	جوان 2016	مارس 2016	فبراير 2016	مارس 2015	نوفمبر 2014	نوفمبر 2013	التغير عن نوفمبر2013
طلب الدول الصناعية	47.2	46.1	46.5	47.5	46.2	46.7	47.0	0.2
باقي دول العالم	49.9	51.1	49.2	49.1	47.4	47.3	46.8	3.1
إجمالي الطلب العالمي	97.1	97.2	95.7	96.6	93.6	94.0	93.8	3.3
إمدادات الأوبك	40.4	40.0	39.7	39.3	38.6	36.7	35.1	5.3
نفط خام	33.6	33.2	33.1	32.7	32.0	30.1	29.0	4.6
سوائل الغاز والمكثفات	6.8	6.8	6.6	6.6	6.6	6.6	6.1	0.7
إمدادات من خارج الأوبك	54.8	55.3	57.0	56.9	56.2	57.2	54.6	0.2
عوائد التكرير	2.4	2.4	2.3	2.3	2.3	2.3	2.5	-0.1
إجمالي العرض العالمي	97.6	97.7	99.0	98.6	97.1	96.2	92.2	5.4
الموازنة =(العرض-الطلب)	0.5	0.4	3.4	2.0	3.5	2.2	- 1.5	2.1

المصدر: من إعداد الطالب بناءا على مختلف التقارير الشهرية لمنظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول لكل من: (يناير 2015، ص7)، (ماي 2016، ص7)، (أغسطس/سبتمبر 2016، ص7).

وتظهر بيانات الجدول السابق لمستويات الطلب والعرض من النفط الخام خلال شهر جويلية 2016م فائضا قدره 0.5 مليون ب/ي، مقارنة بفائض قدره 0.4 مليون ب/ي خلال الشهر السابق وفائض قدره 3.4 مليون ب/ي خلال شهر مارس 2016م، وفائض قدره 3.5 مليون ب/ي خلال شهر مارس 2015م، وعجز قدره 1.5 مليون ب/ي في شهر نوفمبر 2013م، حيث شهدت موازنة النفط خلال الفترة من نوفمبر 2013م إلى جويلية 2016م ارتفاع مستويات العرض العالمي للنفط مقابل انخفاض نسب الطلب مما أوجود فوائض من النفط في السوق العالمي.

الفرع الثاني: النمو الاقتصادي ونمو الطلب على النفط.

ارتفع الطلب العالمي على النفط خلال عام 2015م، بمقدار 1.5 مليون برميل/اليوم وبمعدل نمو بلغ 1.75% متجاوزا نظيره المسجل في عام 2014م وهو 1.33%، ويعود ذلك إلى ارتفاع وتيرة النمو في الطلب من مجموعة الدول الصناعية التي سجلت معدل نمو 0.9% في عام 2015م مقارنة بانكماش بلغ

0.6% في عام 2014م، متأثرا بتحسن النمو الاقتصادي بالدول الصناعية، والذي ساهم في كبح التباطؤ في النمو الاقتصادي العالمي الناتج عن تراجع معدلات النمو بالاقتصاديات النامية[1].

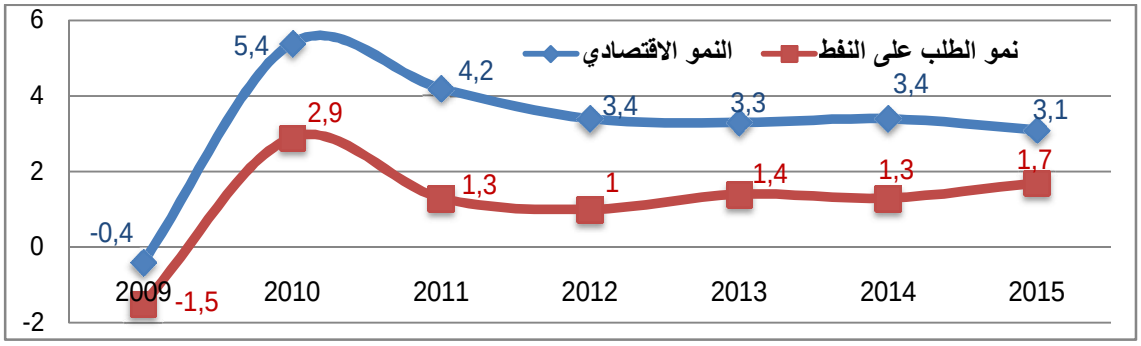
الجدول رقم (13): النمو الاقتصادي ونمو الطلب على النفط* في العالم خلال 2009-2015

	(%)	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
الدول الصناعية	الناتج المحلي الجمالي	-3.4	3.1	1.7	1.2	1.1	1.8	2.0
	الطلب على النفط	-4.1	1.3	-0.6	0.2	0.1	-0.6	0.9
دول العالم الأخرى	الناتج المحلي الجمالي	3.1	7.5	6.3	5.2	5.0	4.6	4.0
	الطلب على النفط	1.9	4.9	3.4	1.9	2.9	3.2	2.4
إجمالي العالم	الناتج المحلي الجمالي	-0.4	5.4	4.2	3.4	3.3	3.4	3.1
	الطلب على النفط	-1.5	2.9	1.3	1	1.4	1.3	1.7

المصدر: من إعداد الطالب بناءا على مختلف تقارير الأمين العام السنوية لمنظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول لسنوات: (2013، ص79)، (2014، ص79)، (2015، ص79).

شهد عام 2015م تباطؤا في النمو الاقتصادي العالمي، مثلما هو مبين في الجدول رقم (13)، حيث تراجع معدل النمو من 3.4% خلال 2014م إلى 3.1% خلال عام 2015م، لأسباب تعود أساسا إلى تباطؤ النمو في الاقتصاديات الناشئة والنامية، حيث انخفضت معدلات النمو بها من 4.6% خلال عام 2014م إلى 4.0% خلال عام 2015م، وفي المقابل عرف معدل النمو الاقتصادي في الدول الصناعية ارتفاعا من 1.8% عام 2014م إلى 2% عام 2015م.

الشكل رقم (15): النمو الاقتصادي العالمي ونمو الطلب على النفط 2009-2015



المصدر: من إعداد الطالب بناءا على الجدول السابق.

[1] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير الأمين العام السنوي 2015**، مرجع سابق، ص37.

* توضيح: بيانات عام 2015 تقديرية؛ تتضمن الدول الصناعية الدول الأسيوية حديثة التصنيع: هونج كونج، وكوريا الجنوبية، وسنغافورة، وتايوان؛ بينما تتضمن دول العالم الأخرى الأسواق الناشئة والاقتصاديات النامية.

والملاحظ من الجدول والشكل السابقين أن النمو الاقتصادي العالمي مر في الفترة 2009م إلى 2015م بمرحلتين هامتين، حيث كان معدل النمو سالبا -0.4% في 2009م، وهذا بسبب التراجع الكبير في نمو الناتج المحلي الإجمالي للدول الصناعية الناجم عن انخفاض الطلب على النفط وتداعيات الأزمة المالية لعام 2008م، ليرتفع بشكل كبير ليصل إلى 5.4% في عام 2010م، وارتفاع نمو الناتج المحلي بالدول الصناعية سببه بداية خروجها وتعافي اقتصادياتها من مخلفات الأزمة العالمية وارتفاع معدلات نمو الطلب على النفط، بينما شهدت الدول النامية ارتفاعا قياسيا في معدلات النمو التي وصلت إلى 7.5% وشهد معدل الطلب على النفط أقصى مستوياته بواقع 4.9%، بينما عرفت المعدلات تراجعا من 5.4% في عام 2010م لتصل إلى 3.1% في عام 2015م، بسبب تراجع معدلات النمو في الدول الصناعية بشكل كبير الناجم عن تراجع نمو الطلب على النفط بسبب أسعارها التي شهدت أرقاما قياسية.

الفرع الثالث: اتجاهات أسعار النفط.

عرفت أسعار النفط العالمية انخفاضا كبيرا في عام 2015م مقارنة بالعقد الأخير من القرن الواحد والعشرين، لتصل إلى أقل مستوياتها منذ 2005م، حيث بلغ المتوسط السنوي للسلة 49.5 دولار للبرميل في عام 2015م، حيث تراوحت المعدلات الشهرية لسعر سلة خامات أوبك ضمن نطاق واسع تراوح مابين 33.6 إلى 62.2 دولار/برميل خلال أشهر السنة[1]، بينما شهدت أسعار النفط في النصف الأول من عام 2016م تراجعا كبيرا في الأسعار الفورية لبعض أنواع النفط العالمية مثلما هو مبين في الملحق (9)، حيث تهاوت أسعار سلة خامات أوبك إلى حدود 26.5 دولار للبرميل في شهر جانفي 2016 م[2]. ويبين لنا الشكل أدناه الأسعار الفورية لبعض لأنواع النفط خلال الفترة الممتدة من عام 2012م إلى النصف الأول من عام 2016م.

---

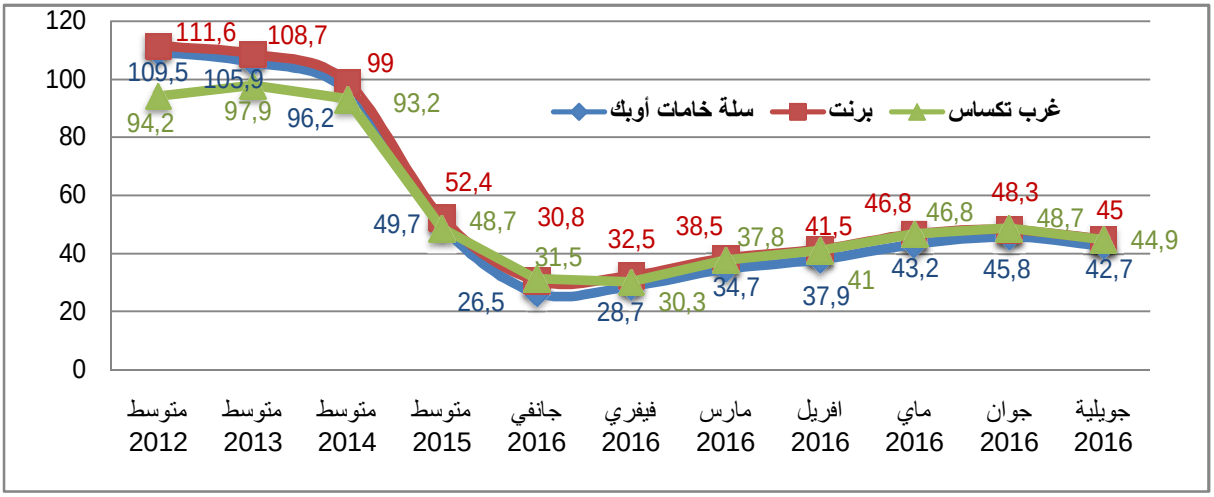
[1] المرجع السابق، ص 43.

[2] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير شهري حول التطورات البترولية في الأسواق العالمية والدول الأعضاء- يناير 2015-**، الإدارة الاقتصادية، يناير 2015، ص 21.

و/ منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير شهري حول التطورات البترولية في الأسواق العالمية والدول الأعضاء - ماي 2016**، مرجع سابق، ص19.

و/ منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير شهري حول التطورات البترولية في الأسواق العالمية والدول الأعضاء – أغسطس/سبتمبر 2016-**، مرجع سابق، ص19

الشكل رقم (16): الأسعار الفورية لبعض أنواع النفط خلال 2012-2016 (دولار/للبرميل)



المصدر: من إعداد الطالب بناء على مختلف التقارير الشهرية لمنظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول لكل من: (يناير 2015، ص21)، (ماي 2016، ص19)، (أغسطس/سبتمبر 2016، ص19).

من الشكل السابق نلاحظ أن سعر سلة خامات أوبك انخفض في جانفي 2016م بـ 23 دولار للبرميل بنسبة 46.46% مقارنة بالمتوسط السنوي لعام 2015م، وبانخفاض قدره 69.7 دولار للبرميل مقارنة بمتوسط أسعار سنة 2014م، وعاودت الأسعار الارتفاع تدريجيا في الخمسة الأشهر الموالية من عام 2016م لتستقر الأسعار عند 45.8 دولار للبرميل في شهر جوان بارتفاع قدره 19.3 دولار للبرميل بنسبة 72.30% مقارنة مع شهر جانفي من نفس السنة. وشهدت باقي أنواع النفط تهاويا في الأسعار الفورية كذلك، حيث عرف متوسط أسعار نفط البرنت انخفاضا قدره 66.6 دولار للبرميل لتستقر الأسعار عند 45.0 دولار للبرميل في شهر جويلية 2016م مقابل 111.6 دولار للبرميل في عام 2012م، وشهدت أسعار غرب تكساس انخفاضا قدره 49.3 دولار للبرميل لتستقر الأسعار عند 44.9 دولار للبرميل في شهر جويلية 2016م مقابل 94.2 دولار للبرميل في عام 2012م.

أولا: أسباب تهاوي أسعار النفط.

ويتم تحديد مستويات أسعار النفط العالمية نتيجة لتأثير جملة من العوامل المتنوعة والمتداخلة وباتجاهات متفاوتة، ومن العوامل الرئيسية التي أدت إلى تهاوي أسعار النفط ما يأتي:

– تعد وفرة الإمدادات العالمية من أهم الأسباب التي أدت إلى انخفاض أسعار النفط، وخاصة بعد نجاح استغلال مصادر النفط والغاز الصخري في الولايات المتحدة الأمريكية، ما أدى إلى زيادة كبيرة في إجمالي إنتاجها النفطي وتحقيق زيادة صافية في الإمدادات النفطية لمجموعة دول خارج الأوبك بلغت

2.6 مليون برميل/اليوم خلال عامي 2014م و2015م[1]، حيث عرف إنتاج الولايات المتحدة للنفط زيادة منذ عام 2008م حتى أواخر 2014م بنسبة 70%.[2]

- ظهور بوادر التباطؤ في معدلات نمو الطلب العالمي على النفط بشكل عام، والطلب الصيني بشكل خاص، حيث اتخذت الحكومة الصينية خلال السنوات الأخيرة توجها جديدا نحو تعزيز الانتقال إلى اقتصاد مدعوم بالاستهلاك المحلي بدلا من قطاع التصدير، وهو ما ألقى بظلاله على الأفاق المستقبلية للطلب على النفط[3]، بينما انخفض طلب الأسواق الأوربية التي تعد من أهم الأسواق المستهلكة للطاقة، وبالأخص مع استمرار معاناة عدت دول أوربية اقتصاديا وماليا، وتزايد المخاوف بشأن تباطؤ وتيرة نمو الاقتصاد العالمي.
- توجه كبار الدول المصدرة للبترول إلى الحفاظ على حجم إنتاجها لضمان حصتها السوقية بدلا من محاولة رفع الأسعار من خلال خفض الإنتاج، وهو ما خلق فجوة بين العرض والطلب.
- الدور الكبير الذي لعبته المضاربات خاصة في النصف الثاني من العام 2014م، في ظل طبيعة العوامل الجيوسياسية السائدة خلال العام[4].
- ارتفاع مؤشر سعر صرف الدولار الأمريكي منذ بداية عام 2014م، الأمر الذي خفض أسعار النفط خوفا من ارتفاع معدلات التضخم[5]، حيث يؤدي ارتفاع سعر صرف الدولار مقارنة بالعملة المحلية للبلد إلى تحمله مصاريف إضافية عند شراء نفس الكمية من النفط، لذا يلجأ إلى خفض وارداته من النفط، وهذا ما أضر بالدول المنتجة للنفط مسببا خفض سعر البرميل[6].

المطلب الثالث: مستقبل الطاقة الأحفورية في العالم.

يعتبر توافر موارد الطاقة في المستقبل هاجس يؤرق دول العالم، حيث يرتبط توافر الإمدادات بعدت متغيرات لاسيما الظروف السياسية والاجتماعية والتطور التكنولوجي، وهو ما جعل تأمين الطلب

---

[1] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير الأمين العام السنوي 2015**، مرجع سابق، ص 45.

[2] راهم فريدة، بوركاب نبيل، **انهيار أسعار النفط: الأسباب والنتائج**، مداخلة مقدمة في الملتقى الأول حول: السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية وتأمين الاحتياجات الدولية-الورشة الأساسية الثانية-، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير ، جامعة سطيف 01، يومي 08/07 افريل 2015، ص3.

[3] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير الأمين العام السنوي 2015**، مرجع سابق، نفس الصفحة.

[4] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير الأمين العام السنوي 2014**، مرجع سابق، ص46.

[5] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير الأمين العام السنوي 2015**، مرجع سابق، نفس الصفحة.

[6] راهم فريدة، بوركاب نبيل، مرجع سابق، ص5.

المستقبلي على الطاقة من أهم التحديات التي تواجه العالم، خاصة في ظل المعطيات والبيانات التي تشير إلى نضوب هذه الطاقات بسبب الاستعمال الكثيف للطاقات الأحفورية، حيث توجد علاقة قوية بين النمو الاقتصادي ومستوى استهلاك الطاقة، وسنحاول في هذا المطلب التطرق إلى أهم العوامل المؤثرة في الطلب العالمي على الطاقة، وتوضيح نظرية هوبرت لنضوب الموارد الأحفورية، إضافة إلى توقعات الطلب العالمي على الطاقة إلى غاية عام 2040م.

الفرع الأول: العوامل المؤثرة في مستقبل الطاقة العالمية.

هنالك العديد من العوامل التي تتحكم في الطلب على الطاقة، ومعظمها متغيرات تتأثر بالظروف السياسية والاجتماعية والتطور التكنولوجي، لذا لا يمكننا التنبؤ الدقيق بالطلب المستقبلي على الطاقة وخصوصا في المدى الطويل، وأهم هذه العوامل ما يأتي:

أولا: تأمين الإمدادات.

يشكل تأمين إمدادات الغاز والنفط قلقا وهاجس بالنسبة للدول المستهلكة، فضمان تأمين الإمدادات له أهمية كبيرة في المحافظة على مستوى الحضارة الحالي، وهذا عن طريق تثبيت الأسعار ووضع خطط تهدف إلى مزيد من التقدم والرقي للشعوب[1]، فعلى سبيل المثال تؤدي الحروب والصراعات السياسية إلى عدم استقرار الإمدادات العالمية، مثلما حدث في العراق، واضطراب الأوضاع في الشرق الأوسط، إضافة إلى التأثر بالعوامل الطبيعية مثل إعصار "جونو" الذي ضرب سواحل عمان وإيران وبعض قرى البحرين في يونيو 2007م وتسبب في وفاة نحو سبعين شخصا، والذي أدى إلى ارتفاع أسعار البترول إلي سبعين دولارا للبرميل[2].

ثانيا: النمو الاقتصادي العالمي.

يعد نمو الاقتصاد العالمي أحد العوامل الرئيسية المؤثرة في الطلب المستقبلي على الطاقة، ولقد كانت هذه العلاقة مباشرة قبل عام 1973م حيث كان نمو الاقتصاد يؤدي إلى نمو مشابه ومماثل في الطلب على الطاقة العالمية، وأدت الأحداث التي رافقت ارتفاع أسعار النفط وتصحيحها عام 1973م إلى فصل النمو الاقتصادي عن نمو الطلب على الطاقة ونتج ذلك بصورة رئيسية من تحسن كفاءة استعمال الطاقة

---

[1] محمد مصطفى محمد الخياط، **الطـــاقة: حـاضر صعب وغـد مرتقب**، مؤتمر مجلس الوحدة الاقتصادية العربي، جامعة الدول العربية، القاهرة، ماي 2008، ص 8.

[2] نفس المرجع، ص 10.

والمحافظة عليها، وتسارعت السياسات بعد عام 1975م، حيث أصبح النمو في الطلب على الطاقة كنسبة مئوية يساوي نسبة النمو الاقتصادي العالمي ناقص نسبة التحسن في كفاءة استعمال الطاقة عالميا، وعلى سبيل المثال في الفترة 1997م-2001م تضاعف حجم الاقتصاد العالمي بالدولار الثابت وبالقوة الشرائية حوالي 2.55 مرة، أي بنمو سنوي 3.1% سنويا، وفي المدة نفسها ارتفع استهلاك الطاقة العالمي بنسبة 85% أي بنمو سنوي معدله 2.1% سنويا، وبالتالي كان هناك تحسن مستمر يبلغ معدله 1% سنويا في كفاءة استعمال الطاقة عالميا، وارتفع هذه المعدل في السنوات التي تلتها إلى حوالي 1.2-1.5% سنويا[1].

ثالثا: الاستدامة البيئية والطلب على الطاقة.

إن ارتباط تلوث الهواء بمصادر الطاقة الأحفورية وبالإنتاج والتصنيع، أدى بالكثير من الدول إلى سلك خطى ناجحة في مجالات التقنين والترشيد الخاص بالإنتاج والاستهلاك للطاقة، وذلك بإدخال أساليب وتكنولوجيات نظيفة للإنتاج، واستخدام الأدوات الاقتصادية الحافزة لترشيد الاستهلاك والحد من التلوث، إضافة إلى دعم تطوير مصادر الطاقة المتجددة وترويجها في السوق العالمي[2].

رابعا: التحسن المستمر في كفاءة استخدام الطاقة.

تتوقع عدت دول صناعية كبرى أن هنالك إمكانية لرفع معدل التحسن في استعمال الطاقة إلى حوالي 2% سنويا، وليس سهل التحقيق باعتبار أن معظم النمو المستقبلي في الطلب على الطاقة ستشهده الدول النامية في بداية تحولها من اقتصاد بسيط إلى اقتصاد أكثر تقدما، وبالتالي فإن التوسع في استخدام الطاقة من قبل الدول النامية في ظل التقدم التكنولوجي المتسارع هو من سيؤدي إلى تحديد نسبة تحسين كفاءة استعمل الطاقة.

خامسا: توافر المصادر المختلفة وكمياتها وأسعارها.

إن مصادر الطاقة الأحفورية متوفرة بكميات كبيرة في العالم، مما يسمح بتلبية الطلب العالمي على الطاقة خلال النصف الأول من القرن الحادي والعشرين[3]، ويؤدي عدم استقرار أسعار مصادر الطاقة

---

[1] هشام محمد الخطيب، **الطلب على الطاقة**، في: مصطفى طلبه، **الموسوعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة**، المجلد الأول، الدار العربية للعلوم ناشرون، بيروت، ط1، 2006، ص 283.

[2] محمد مصطفى محمد الخياط، **الطـــاقة: حـاضر صعب وغـد مرتقب**، مرجع سابق، ص 11.

[3] هشام محمد الخطيب، **الطلب على الطاقة**، مرجع سابق، ص 284.

وخاصة الغاز والنفط إلى تقلبات في أسواق الطاقة، حيث يؤدي ارتفاع أسعار النفط إلى تحسين كفاءة الاستعمال والتوجه إلى البحث في البدائل الطاقوية المتاحة عالميا لاسيما مصادر الطاقة المتجددة[1].

سادسا: التطور التكنولوجي.

إن للتطور التكنولوجي تأثير كبير في الطلب على الطاقة من خلال تحسين كفاءة استعمالها وتوفير أجهزة ومعدات اقتصادية في استعمال الطاقة، وللتطور التكنولوجي تأثير كبير في كفاءة استخراج المصادر والبحث عن مصادر جديدة، إذ قد يتمكن التطور التكنولوجي مستقبلا من تطوير مصادر طاقة جديدة مثل الهيدروجين وخلية الوقود.

سابعا: النمو السكاني.

يؤدي نمو السكان عالميا إلى زيادة حجم الطلب المستقبلي على الطاقة لغاية تلبية الحاجات المتزايدة لأعداد جديدة من السكان، ومن جهة أخرى سيرافق النمو السكاني ارتفاع معدلات التحضر مما يزيد في نمو حجم الطلب على الطاقة مستقبلا[2].

الفرع الثاني: منحنى هوبرت لنضوب الموارد الأحفورية.

يعتبر تأمين الامدادت الطاقوية هدفا لكل دول العالم، ويعد الحفاظ على الموارد الطاقوية المتاحة من هاجس النضوب لاسيما الأحفورية منها، من أهم التحديات التي تواجه العالم حاليا، وهذا بسبب تميز الطاقات الأحفورية بالندرة خاصة مع الاستعمال الكثيف لها، وكل هذه المعطيات أدت إلى دق ناقوس الخطر والتكهن بالوصول إلى نهاية هذه الطاقات وزوالها.

أولا: نضوب الموارد الأحفورية.

عندما قال "مايك باولين"، رئيس مجلس إدارة شركة ARCO، سنة 1999م " لقد أشرفنا على الوصول إلى نهاية عصر النفط "، كان يعبر عن حقيقة يعرفها كثيرون غيره في صناعة البترول، لكن ليست لهم الجرأة على التصريح بها[3]، وأشار Charrier في مؤتمر الألفية عن الطاقة والبيئة والتنقل النظيف في

---

[1] محمد مصطفى محمد الخياط، **الطـــاقة: حـاضر صعب وغـد مرتقب**، مرجع سابق، ص12.

[2] هشام محمد الخطيب، **الطلب على الطاقة**، مرجع سابق، ص 285.

[3] ريتشارد هاينبرغ، **غروب الطاقة: الخيارات والمسارات في عالم ما بعد البترول**، ترجمة: مازن جندلي، الدار العربية للعلوم، بيروت، ط1، 2006، ص25.

يناير 2000م، أنه وفق معدلات الاستهلاك الحالية للوقود الأحفوري، وبالاعتماد على فرضية محدودية الرصيد وعدم تجدد موارده، فإن الرصيد المعروف من الطاقة الأحفورية سيتم استنفاده في حدود الأربعين سنة المقبلة بالنسبة للبترول، وفي حدود 70 سنة بالنسبة للغاز الطبيعي وفي حدود قرنين بالنسبة للوقود الحجري[1].

وفي ورقة مهمة "لفارنر زيتل" و"جورج شندلر" (وهما مستشاران علميان سابقان للبرلمان الألماني) بعنوان "الإمداد العالمي للنفط في المستقبل" (Future World Oil Supply) نشرت لأول مرة في جويلية 2002م، ثم أصبحت موضع تناقش متعاظم في العالم الناطق بالانكليزية سنة 2003م، في ختام هذه الورقة، قدم "زيتل" و"شندلر" الخلاصة التالية لأهم ما لديهما من حقائق وفرضيات ولما توصلا إليه من استنتاجات:

- تم بلوغ أوج اكتشافات النفط في أواخر الستينات، ويجب أن يتبع أوج الاكتشافات هذا أوج إنتاج، إذ لا نستطيع أن ننتج إلا ما كان اكتشف قبل ذلك.
- إن بلوغ أوج الإنتاج في حقول بعينها حقيقة تاريخية، وإن جميع حقول النفط الرئيسة تقريبا تخطت طاقة إنتاجها القصوى وهي اليوم في انحدار.
- إن مجموع إنتاج حقول النفط المنفردة في منطقة معينة يساوي أوج إنتاج النفط في هذه المنطقة تاريخيا، بلغ إنتاج النفط أوجه في النمسا سنة 1955م، وفي ألمانيا سنة 1968م، وفي الولايات المتحدة الأمريكية سنة 1971م، وفي اندونيسيا سنة 1977م، وفي الغابون سنة 1997م، وبريطانيا سنة 1999م، وأستراليا سنة 2000م، وعمان سنة 2000م، والنرويج سنة 2001م.
- تزداد شدة الانحدار الكلي لمجموع المناطق الشائخة مع كل عضو جديد ينضم إلى النادي، وللمحافظة على حجم الإنتاج الكلي الحالي، يتعين رفع سقف الإنتاج في مناطق جديدة[2].

ثانيا: تقدير كمية الموارد الأحفورية (منحنى هوبرت Hubbert Curve).

يعتبر تقدير موارد الوقود أمر صعب للغاية، ولا توجد طريقة معروفة لوضع توقعات دقيقة وموثوقة حول كميات الموارد المستقبلية التي ستكون متاحة كوقود لتوليد الطاقة، ويعتبر التنقيب على هذه الموارد

---

[1] نجاة النيش، **الطاقة والبيئة والتنمية المستدامة: آفاق ومستجدات**، سلسلة أوراق عمل، المعهد العربي للتخطيط، الكويت، يونيو 2001، ص4، متوفر على الرابط التالي:
http://www.arab-api.org/images/publication/pdfs/228/228_wps0106.pdf

[2] ريتشارد هاينبرغ، مرجع سابق، ص ص 35، 36.

بصورة شاملة عبر مساحات واسعة أمر مكلف جدا يصعب تحقيقه، لذا تم اللجوء إلى طرق مختلفة للمسح على مجال واسع للإبقاء على الكلفة ضمن المعقول، وأكثر الطرق استخداما في تقدير الموارد على مجال واسع هو المنحنى اللوجستي، وتأخذ هذه الطريقة ببساطة النمط التاريخي للاستخراج عبر فترة معينة وتمدده ليأخذ الشكل التقليدي الذي يتناسب مع أي مورد محدود، وينتج من هذا منحنى على شكل حرف (S) للإنتاج المتراكم أو ما يقابله لمنحنى معدل الإنتاج ذي الشكل الجرسي، مثلما يوضحهما الشكل (17) اللذين يستخدمان بطريقة ملائمة في المناطق الواسعة لتقرير دورة الاستكشاف لمورد طبيعي قابل للاستنفاد عبر الزمن[1].

ويعد "هوبرت كينج" أول من اكتشف قواعد استنزاف الموارد الناضبة غير المتجددة ومنها البترول. وتقول نظريته أن كل مورد محدود ومتناه يمر على ثلاث مراحل، حيث يبدأ الإنتاج من الصفر، ويرتفع الإنتاج إلى أن يصل إلى ذروة لا يمكن تجاوزها ونكون بذلك وصلنا إلى نصف الرصيد، وبعد وصول الذروة يبدأ الإنتاج في الانخفاض إلى أن يستنزف كامل المورد، ولقد توقع هوبرت في دراسة له سنة 1956م أن الإنتاج الأمريكي للبترول سيعرف ذروته سنة 1970م وبعدها ينخفض الإنتاج[2]، إلا أن نتيجة دراسته تلك لم تلق تقبلا كبيرا إلى أن أثبتت الأحداث نظريته بعدما بلغ اكتشاف النفط في الولايات المتحدة الأمريكية أوجه في الثلاثينيات، سجل إنتاج النفط فيها أوج ذروته سنة 1971م، ومنذ عام 1970م بات يتعين على الولايات المتحدة الأمريكية استيراد كميات متزايدة من النفط سنة بعد أخرى لتعويض نقصان الإنتاج المحلي عن سداد الحاجة[3].

; يتشكل منحنى "هوبرت اللوجيستي" المبين في الشكل أدناه تطور استغلال مورد طاقوي عبر الزمن من ثلاث مناطق رئيسية: منطقة الزمن المبكر، والمنطقة الوسطى ومنطقة الزمن اللاحق، ويمكن تحليلها كالآتي:

- **منطقة الزمن المبكر** (أ): يبدأ استغلال المورد في التزايد تدريجيا مع مرور الزمن، مما يؤدي إلى ارتفاع الإنتاج المتراكم المستخرج مع الوقت، ويكون كل من منحنى الإنتاج المتراكم للمورد الطاقوي (Q_P) ومعدل الإنتاج (dQ_P/dt) خلال هذه الفترة على شكل لوغاريتمي (متزايد).

---

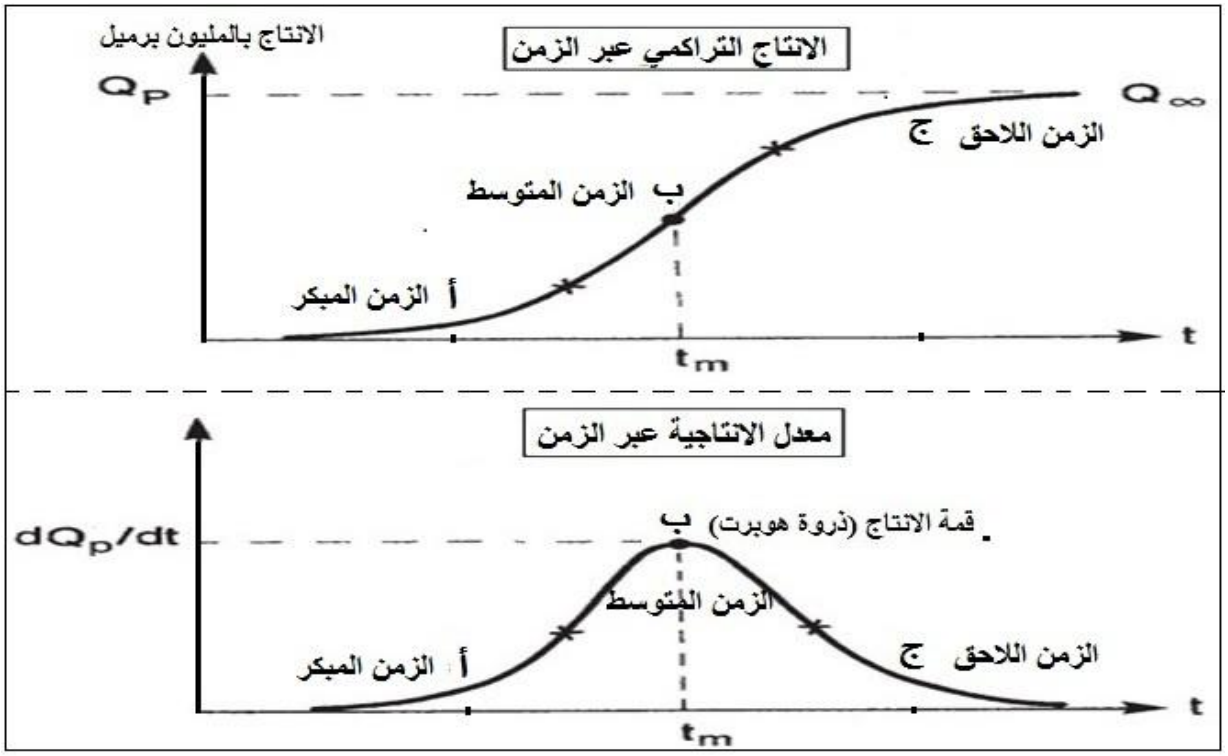
[1] ادوارد س.كاسيدي، بيتر ز.غروسمان، مرجع سابق، ص ص 41، 42.

[2] نجاة النيش، **الطاقة والبيئة والتنمية المستدامة: آفاق ومستجدات**، مرجع سابق، ص17.

[3] ريتشارد هاينبرغ، مرجع سابق، ص26.

- **منطقة الزمن المتوسط (ب):** هي أولى بوادر محدودية المورد فقد وصل المنحنى هنا إلى أقصى ميل بالنسبة للزمن الوسطي (t=tm)، ويكون قد وصل معدل الإنتاج إلى الذروة، ويعتبر هذا مؤشرا بأن المورد سيستنزف وسيصبح نادر مع مرور الزمن.
- **منطقة الزمن اللاحق (ج):** وصول الإنتاج المتراكم من المورد الطاقوي إلى أقصى حد له (Q_∞)، وهو الحد الأقصى الممكن الوصول إليه من المورد، وتتضاءل الإنتاجية بدورها حتى تصل إلى الصفر

شكل رقم (17) : المنحنى اللوجستي للتطور استغلال مورد محدود عبر الزمن (منحنى هوبرت)



المصدر: - ادوارد س.كاسيدي، بيتر ز.غروسمان، مرجع سابق، ص 42.

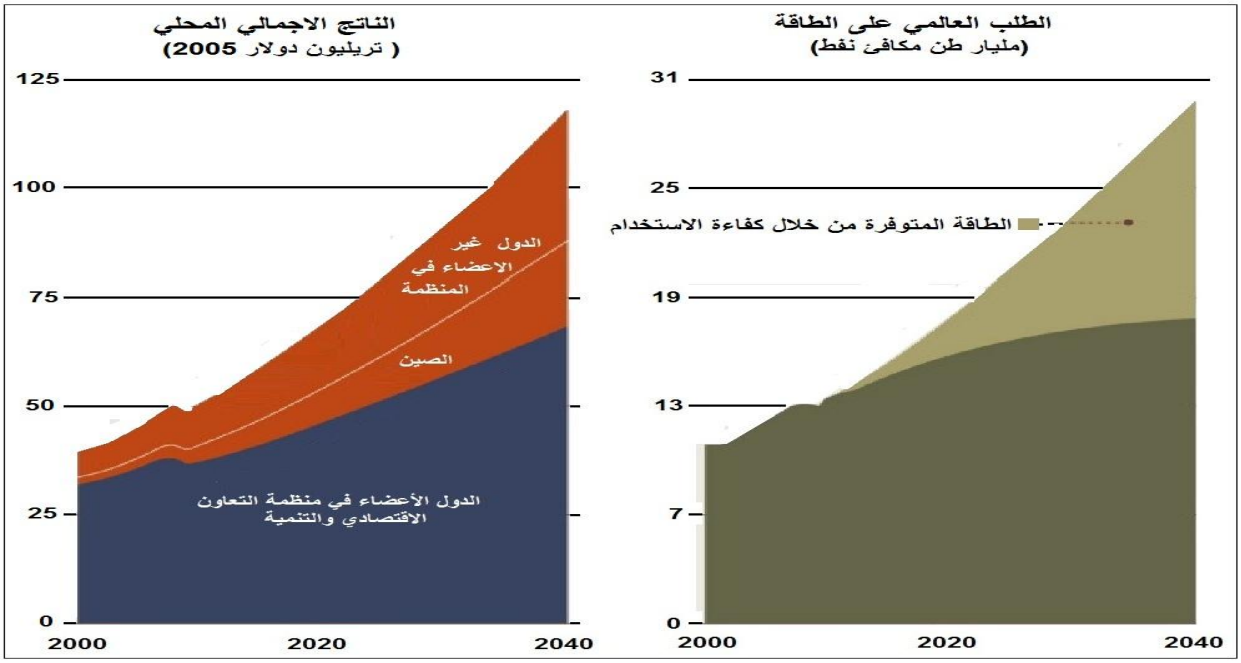
- نجاة النيش، **الطاقة والبيئة والتنمية المستدامة: آفاق ومستجدات**، مرجع سابق، ص17.

الفرع الثالث: توقعات حول الطلب العالمي على الطاقة إلى غاية 2040.

يشير تقرير شركة اكسون موبيل المتخصصة في تحليل أوضاع الطلب العالمي على الطاقة لعام 2013م، المعنون بـ " أوضاع الطاقة: استشراف للمستقبل حتى عام 2040 "، والذي يتضمن بيانات وتحليلات وتوقعات حول الطلب العالمي على الطاقة، تتماشى إلى حد كبير مع معلومات ونتائج نشرتها وكالة الطاقة الدولية وإدارة معلومات الطاقة الأمريكية وجهات أخرى عاملة في مجال الطاقة مثل بريتش

بتروليوم، حيث توجد علاقة قوية بين النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة أثبتها التاريخ، لذا يعتمد التنبؤ العالمي على الطاقة على افتراضين رئيسين هما: معدل النمو في مختلف مناطق العالم، والمستويات والتغيرات في كثافة الطاقة في اقتصاديات تلك المناطق، وبناءا على معدل نمو الناتج المحلي العالمي الذي يبلغ متوسطه السنوي 2.8% بين عامي 2010م و2040م، والذي سيعرف زيادة كبيرة في الصين والدول غير الأعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، وبافتراض حدوث تحسن في توفير الطاقة بنسبة 35% من خلال رفع كفاءة استخدام الطاقة، فيتوقع أن يزداد الطلب العالمي على الطاقة بنسبة 35% من 13.2 مليار ط.م.ن في عام 2010م إلى 17.8 مليار ط.م.ن في عام 2040م، أي بمتوسط زيادة 1% للعام مثلما يوضحه الشكل (18) أدناه، وسيأتي معظم نمو الطلب العالمي على الطاقة من آسيا، حيث تستخدم دول تلك القارة نحو 45% من الطاقة عام 2040م[1].

الشكل رقم (18): الناتج الإجمالي المحلي والطلب العالمي على الطاقة 2000-2040



المصدر: تقرير شركة جدوى للاستثمار، مرجع سابق، ص 6.

وسيكون أعلى معدل لنمو استخدامات الطاقة من نصيب الكهرباء، حيث يتوقع أن ينمو طلب هذا القطاع بنسبة 54%، وسيشكل 41% من استخدام الطاقة العالمية في عام 2040م مقارنة بـ 36% في

[1] تقرير شركة جدوى للاستثمار، **مستقبل إنتاج النفط والغاز من المصادر غير التقليدية**، الرياض، السعودية، ديسمبر 2013، ص6، متوفر على الرابط التالي:
http://susris.com/wp-content/uploads//2014/01/The-Outlook-for-Unconventional-Oil-and-Gas-Production-Arabic

عام 2010م، أما طلب قطاع النقل على الطاقة فسينمو بنسبة 37%، ما يمثل 18% من استخدام الطاقة العالمية، وسيبقى النفط والغاز يشكلان المصدرين الرئيسين للطاقة في العالم، حيث يتوقع أن يشكلا 59% من إجمالي الطاقة المستخدمة في عام 2040م بدلا من56% عام 2010م، وسيصل نمو الطلب على الغاز إلى نسبة 65%، بينما سينمو الطلب على النفط بمعدل بطيء نسبيا عند 25%. وسيتراجع الطلب على الفحم بنسبة 2%، وسيبقى النفط يستخدم بصفة أساسية في قطاعي النقل والصناعة، حيث يتوقع أن يرتفع الطلب على النفط من 4.5 مليار ط.م.ن عام 2010م إلى 5.6 مليار ط.م.ن عام 2040م، مسجلا نمو بمتوسط 0.8% في العام، وسيأتي هذا النمو من الزيادة الكبيرة في أعمال النقل والأنشطة الصناعية على مستوى العالم، بينما سيبقى الغاز يستخدم بصفة رئيسية في قطاعي الكهرباء والصناعة، حيث يتوقع أن ينمو الطلب على الغاز بسرعة من 2.9 مليار ط.م.ن عام 2010م إلى 4.7 مليار ط.م.ن عام 2040م، أي بمتوسط نمو سنوي يصل إلى 1.7%، وستأتي هذه الزيادة التي يبلغ حجمها 1.8 مليار ط.م.ن نتيجة لزيادة كبيرة ينتظر أن تحدث في استخدام مليار طن مكافئ نفط من الغاز لتوليد الكهرباء وفي استخدام 0.6 مليار ط.م.ن في الأنشطة الصناعية[1].

المبحث الثاني: واقع سوق الطاقات المتجددة في العالم.

شهد الاستثمار العالمي في مختلف تقنيات الطاقة المتجددة نمو متسارعا أدى إلى زيادة القدرات المثبتة منها، وسيطرت الدول النامية على نمو الاستثمارات في مختلف المجالات، وفي المقابل أدى ذلك إلى زيادة مشاركة الطاقات المتجددة في الإنتاج العالمي للكهرباء، وارتفاع حجم العمالة في مختلف النشاطات المباشرة وغير المباشرة تقنيات الطاقة المتجددة.

المطلب الأول: واقع الاستثمار العالمي في مجال الطاقات المتجددة.

سوف نتطرق في هذا المطلب إلى واقع الاستثمار العالمي في مختلف تقنيات الطاقة المتجددة إلى غاية عام 2015م، إضافة إلى تحليل نمو الاستثمارات في الدول النامية والمتطورة، وتحليل نسب الاستثمار حسب القطاع والمنطقة.

.

[1] نفس المرجع، ص7.

الفرع الأول: الاستثمار العالمي في الطاقات المتجددة لعام 2015م.

شهد عام 2015م استثمار العالم ما يقارب 285.9 مليار دولار في الكهرباء والتقنيات المتجددة*، وهو ما يمثل نسبة نمو قدرها 4.72% مقارنة بسنة 2014م، مثلما يبينه الجدول (14)، وبهذا يكون قد تجاوز أعلى معدل استثمار عالمي في تقنيات الطاقة المتجددة والذي شهده عام 2011م باستثمار ما يقارب 278.5 مليار دولار. وإذا تم احتساب مشاريع الطاقة الكهرومائية التي تتجاوز قدرتها 50 ميغاواط غير المدرجة، وعدم احتساب التدفئة والتبريد المتجدد، سوف تصبح الاستثمارات العالمية الإجمالية الجديدة في حدود 328.9 مليار دولار عام 2015م.

وقد بلغت الاستثمارات العالمية في القدرات الكهربائية المتجددة ما يقارب 265.8 مليار دولار في عام 2015م(بدون احتساب الوقود الحيوي وبعض الاستثمارات وبعض الأنشطة مثل نشاطات البحث والتطوير)، أي أكثر من ضعف مبلغ 130 مليار دولار التي خصصت للقدرات الجديدة لإنتاج الكهرباء من الفحم والغاز. وهذا الفرق يبين أفضلية الطاقات المتجددة المعروفة كثيرا حتى الآن، باعتبار أن مشاريع الطاقة الكهرومائية الأكثر من 50 ميغاواط مدرجة في الحساب[1].

الفرع الثاني: تحليل نمو الاستثمار في الطاقات المتجددة في العالم.

سجل عام 2015م ولأول مرة في التاريخ، تجاوز استثمارات الاقتصاديات النامية في تقنيات الكهرباء والمصادر المتجددة الدول المتطورة، حيث قامت الدول النامية بما فيها الصين، والهند والبرازيل، باستثمار 156 مليار دولار (بزيادة تقدر بـ 19% مقارنة بعام 2014م)، وشهدت استثمارات الصين نموا قدره 17% ليصل الاستثمار إلى 102.9 مليار دولار، وهو ما يمثل 36% من المجموع العالمي، وقد قامت الدول النامية الأخرى مثل الهند وجنوب إفريقيا والمكسيك والشيلي باستثمار أكثر من 500 مليون دولار في الطاقات المتجددة عام 2015م، إضافة إلى كل من المغرب، والأورغواي، والفلبين، وباكستان والهندوراس[2].

---

* مشاريع الطاقة الكهرومائية التي تتجاوز 50 ميغاواط غير مدرجة في الحساب.

[1] REN21 Rapport, **Le Statu Mondial Des Energies Renouvelables**, publication annuelle, Secrétariat de REN21, Paris, France, 2016, p12, Disponible sur le site: http://www.ren21.net/status-of-renewables/

[2] REN21 Report, **Global Status Report Renewables 2016**, REN21 Secretariat, Paris, France, 2016, p25. , Disponible sur le site: http://www.ren21.net/status-of-renewables/.

وشهد الاستثمار في مجموعة الدول المتطورة تراجعا من 142 مليار دولار عام 2014م إلى 130 مليار دولار عام 2015م بانخفاض قدره 8.45%، وحصل أكبر انخفاض في أوربا بـ 21%، حيث وصل المبلغ المستثمر إلى 48.8 مليار دولار، بينما بلغت التمويلات المخصصة للاستثمار في تقنيات طاقة الرياح 17 مليار دولار في المنطقة بنمو قدره 11% مقارنة بعام 2014م، وفي الولايات المتحدة الأمريكية، شهدت الاستثمارات في الطاقات المتجددة (خاصة في الطاقة الشمسية) زيادة بنسبة 19%، وهي أكبر زيادة في البلد منذ 2011م[1].

الجدول رقم (14): مؤشرات الطاقة المتجددة في العالم بين عامي 2014- 2015

		الوحدة	2014	2015
الاستثمار	الاستثمارات الجديدة في الكهرباء و وقود المصادر المتجددة	**مليار دولار**	273	285. 9
قـــدرات إنتـــاج الكهرباء	قدرات إنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة بدون احتساب الطاقة الكهرومائية	**جيغاواط**	665	785
	قدرات إنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة باحتساب الطاقة الكهرومائية	**جيغاواط**	1701	1849
	قدرات إنتاج الكهرباء من الطاقة الكهرومائية	**جيغاواط**	1036	1064
	قدرات إنتاج الكهرباء من طاقة الكتلة الحيوية	**جيغاواط**	101	106
	إنتاج الكهرباء من طاقة الكتلة الحيوية	**تيراواط ساعي**	429	464
	قدرات إنتاج الكهرباء من الطاقة الجيوحرارية	**جيغاواط**	12.9	13.2
	قدرات إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية للخلايا الكهروضوئية	**جيغاواط**	177	227
	قدرات إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية الحرارية المركزة	**جيغاواط**	4.3	4.8
	قدرات إنتاج الكهرباء من طاقة الرياح	**جيغاواط**	370	433
التدفئة	قدرات إنتاج التسخين الشمسي للمياه	**جيغاواط حراري**	409	435
النقل	الإنتاج السنوي للايثانول	**مليار لتر**	94.5	98.3
	الإنتاج السنوي للبيوديزل	**مليار لتر**	30.4	30.1

Source: REN21 Rapport, **Le Statue Mondial Des Energies Renouvelables**, Op.cit, p9.

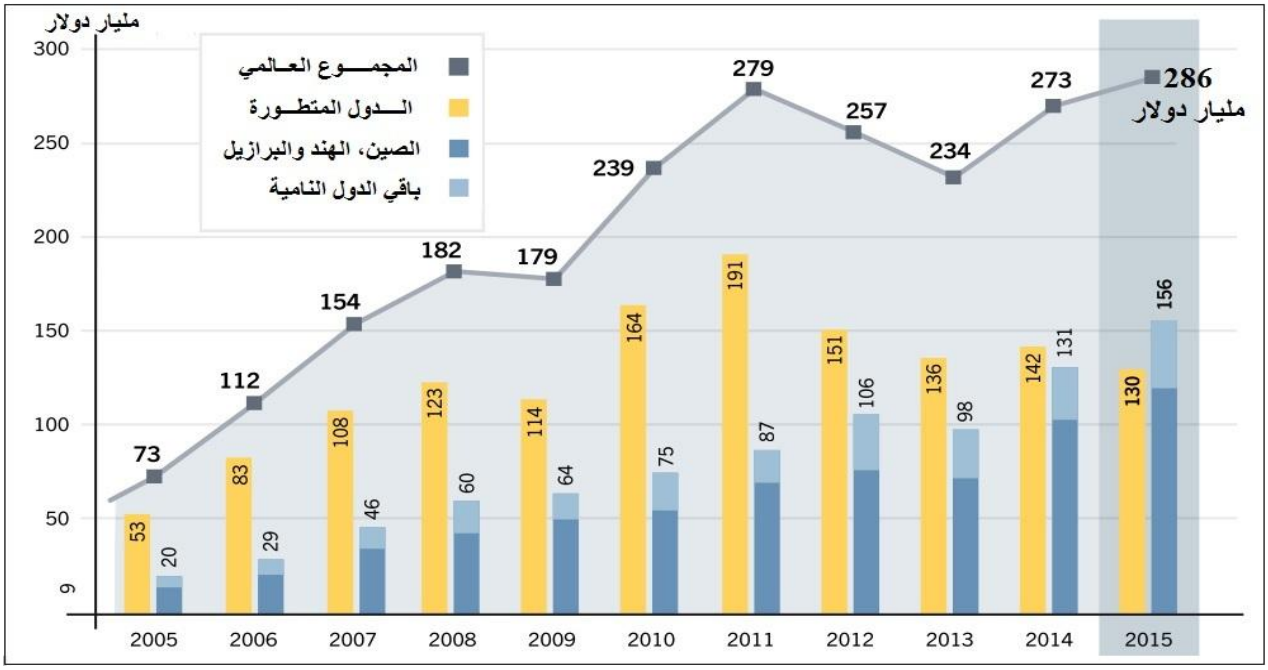
وقد مر الاستثمار العالمي في القدرات الكهربائية من المصادر المتجددة من 2005م إلى 2015م بثلاث مراحل هامة مثلما هو مبين في كل من الشكل رقم (19) والجدول رقم (15) ، حيث انتقل الاستثمار بصفة تصاعدية من 73 مليار دولار عام 2005م إلى 279 مليار دولار عام 2011م بنسبة نمو 282.19%، مع أنه تراجع قليلا عام 2009م حيث انخفض بـ 3 مليار دولار عن الفترة السابقة ليعاود بعدها الصعود في العام الموالي إلى 239 مليار دولار، والملاحظ في هذه الفترة أن سبب الزيادة

[1] - ibid, PP 100,101
-**Et**: REN21 Rapport, **Le Statue Mondial Des Energies Renouvelables**, Op.cit, p12.

المطردة في الاستثمارات يعود بالدرجة الأولى إلى زيادة استثمارات الدول المتطورة، بينما شهدت الفترة من 2011م إلى 2013م تراجع كبيرا حيث انخفض الاستثمار من 279 مليار دولار إلى 234 مليار دولار وهو أقل من الاستثمار المحقق في 2010م، بتراجع قدره 16.12%، ويعود ذلك بالدرجة الأولى إلى الانخفاض الكبير لاستثمارات الدول المتطورة التي تراجعت من 191 مليار دولار عام 2011م (والذي شهد أقصى استثمار قامت بتحقيقه) إلى 136 مليار دولار عام 2013م، بنسبة انخفاض قدرها 28.79% خلال نفس الفترة، إضافة إلى التراجع الطفيف في استثمارات الدول النامية من 106 مليار دولار خلال 2012م إلى 98 مليار دولار عام 2013م.

بينما شهدت الفترة الثالثة عودت الاستثمارات العالمية في القدرات الكهربائية من المصادر المتجددة للارتفاع من جديد من 234 مليار دولار عام 2013م إلى 286 مليار دولار عام 2015م بنسبة نمو تقدر بـ 22.22%، والملاحظ في هذه الفترة أن استثمارات الدول النامية شهدت تطورا كبيرا حيث انتقلت من 98 مليار دولار إلى 156 مليار دولار بنسبة نمو قدرها 59.18%، خاصة في ثلاث دول وهي الصين والهند والبرازيل، بينما شهد استثمار الدول المتطورة تراجعا من 136 مليار دولار عام 2013م ليعاود الانخفاض ويستقر عند 130 مليار دولار عام 2015م بنسبة انخفاض تقدر بـ 4.41%.

الشكل رقم (19): الاستثمار العالمي في تقنيات الطاقة المتجددة في الفترة 2005 - 2015



Source : REN21 Report, **Global Status Report Renewables 2016**, Op.cit, p99.

.

الفرع الثالث: الاستثمار العالمي في الطاقات المتجددة حسب المنطقة الجغرافية.

شهد عام 2015م استثمار الصين لـ 102.9 مليار دولار في القدرات الكهربائية من المصادر المتجددة، بزيادة تقدر بـ 17.19% مقارنة بعام 2014م وهو ما يمثل 36% من الاستثمار العالمي، مثلما هو مبين في الجدول (15)، وجاءت بعدها الولايات المتحدة الأمريكية التي استثمرت 44.1 مليار دولار بنسبة زيادة تقدر بـ 19.18% مقارنة بعام 2014م، وهو ما يمثل 15.42% من مجموع الاستثمارات العالمية، ثم حلت الهند ثالثا باستثمارها 10.2 مليار دولار بنسبة زيادة تقدر بـ 22.89% مقارنة بعام 2014م.

أما وفقا للمنطقة فقد استثمرت دول آسيا والباسيفيك (باحتساب الصين والهند) 160.7 مليار دولار بنسبة 56.20% من مجموع الاستثمارات العالمية، وجاءت بعدها القارة الأمريكية (باحتساب الو.م.أ والبرازيل) بـ 64 مليار دولار وهو ما يمثل 22.38% من مجموع الاستثمارات العالمية، ثم جاءت أوربا ثالثا باستثمارها 48.8 مليار دولار بنسبة 17.06%، وحلت إفريقيا والشرق الأوسط رابعا باستثمارها لـ 12.5 مليار دولار وهو ما يمثل 4.37% من مجموع الاستثمارات العالمية في قدرات الكهربائية من المصادر المتجددة لعام 2015م.

إن الزيادة العالمية المحققة في الاستثمارات عام 2015م، أتت أغلبيتها من الصين ثم الولايات المتحدة الأمريكية وإفريقيا والشرق الأوسط وبدرجة أقل الهند، بينما شهد الاستثمار انخفاضا في أوربا،أسيا والباسفيك (بدون احتساب الصين والهند)، إضافة إلى أمريكا (بدون احتساب الو.م.أ).

الفرع الرابع: الاستثمار العالمي في الطاقات المتجددة حسب القطاع.

إن الاستثمارات العالمية في مجال الطاقة المتجددة موجهة بالخصوص إلى طاقة الرياح والطاقة الشمسية الكهروضوئية، حيث شهد العالم استثمار 270.6 مليار دولار في التقنيتين في عام 2015م وهو ما يمثل 94.74% من إجمالي الاستثمارات العالمية مثلما هو مبين في الشكل (20)، حيث تعتبر الطاقة الكهروضوئية الجديدة القطاع المسيطر في الالتزامات المالية العالمية في عام 2015م، حيث وصلت إلى 161 مليار دولار بنسبة زيادة تقدر بـ 12% مقارنة بسنة 2014م، وهو ما يمثل 56.29% من الاستثمارات العالمية، وتموضعت طاقة الرياح في المرتبة الثانية، باستثمار 109.6 مليار دولار بزيادة تقدر بـ 4%، وهو ما يمثل 38.3% من الاستثمار العالمي لعام 2015م.

الجدول رقم (15): الاستثمار في الطاقات المتجددة* حسب المنطقة خلال 2005-2015

(الوحدة : مليار دولار)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	نسبة النمو 2014-2015
أوربا	33.3	46.9	66.8	81.8	82.7	113.4	122.9	89.0	60.0	62.0	48.8	(21.29)
أسيا* والباسيفيك	9.0	10.0	12.4	13.6	13.9	19.3	23.8	30.2	44.4	48.8	47.6	(2.45)
أمريكا**	3.3	3.7	5.0	6.1	5.5	12.0	9.3	10.1	12.0	13.3	12.8	(3.75)
إفريقيا والشرق الأوسط	0.8	1.1	1.8	2.3	1.6	4.1	3.0	10.2	9.3	7.9	12.5	58.22
الولايات المتحدة	11.9	29.1	33.2	35.5	23.9	34.7	49.0	40.6	35.3	37.0	44.1	19.18
الصين	8.3	11.2	16.7	25.6	28.8	39.6	47.4	61.7	62.0	87.8	102.9	17.19
الهند	3.0	4.9	6.7	5.6	4.3	88	12.8	7.8	6.6	8.3	10.2	22.89
البرازيل	3.1	5.2	11.4	11.8	7.9	7.2	10.2	7.7	4.4	8.0	7.1	(11.25)
المجموع العالمي	73	112	154	182	179	239	279	257	234	273	286	4.76

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على:

-REN21 Rapport, **Le Statue Mondial Des Energies Renouvelables**, op.cit, pp 28,29.

وشهدت الاستثمارات انخفاضا في جميع التقنيات مقارنة بعام 2014م، والاستثناء الوحيد كان في طاقة الرياح والطاقة الشمسية، حيث شهدت طاقة الكتلة الإحيائية استثمار 6 مليار دولار بنسبة انخفاض قدرها 42%، وشهدت مشاريع الطاقة الكهرومائية الصغيرة استثمار 3.9 مليار دولار بنسبة انخفاض قدرها 29%، وشهد الوقود الحيوي انخفاض قدره 35% ليصل الاستثمار إلى 3.1 مليار دولار، وكذلك الحال بالنسبة للطاقة الجيوحرارية التي تراجع الاستثمار فيها بنسبة 23% ليصل إلى 2 مليار دولار، إضافة إلى الطاقة البحرية التي انخفض الاستثمار فيها بنسبة 42% ليصل إلى 215 مليون دولار.

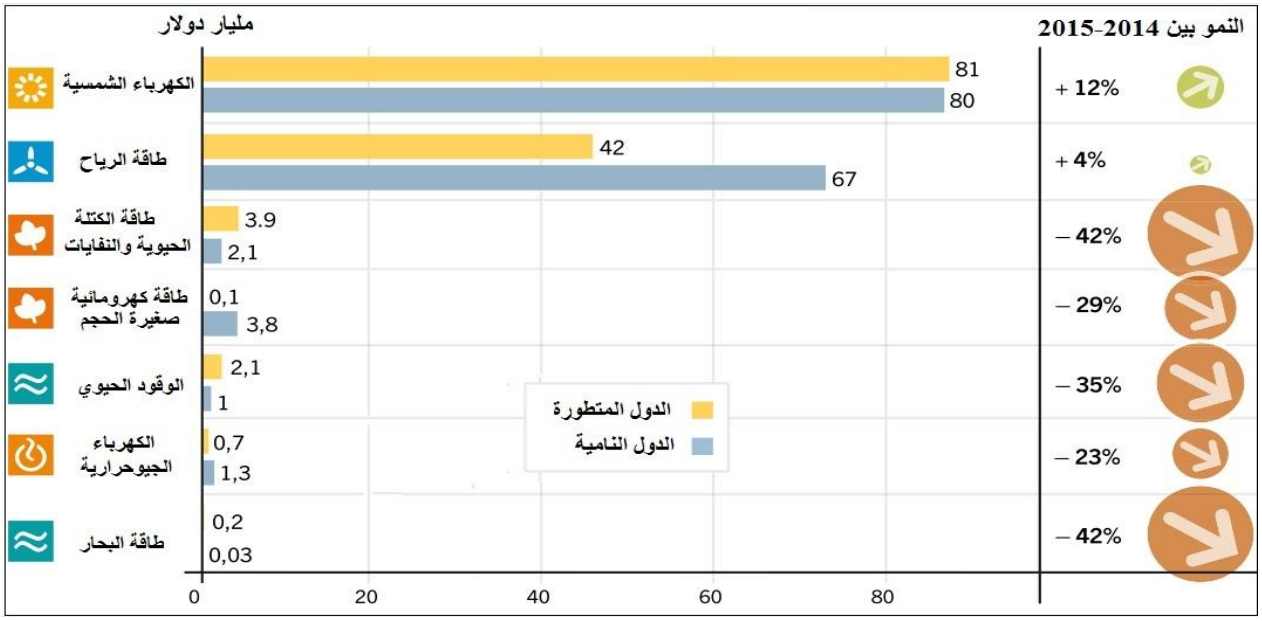
والشيء الملاحظ في عام 2015م أن الاستثمارات العالمية في مختلف تقنيات الطاقة المتجددة كانت مركزة بصفة متقاربة بين الدول المتطورة والدول النامية، باستثناء بعض التقنيات مثل طاقة الرياح التي استثمرت فيها الدول النامية. 67 مليار دولار مقارنة بـ 42 مليار دولار التي استثمرتها الدول المتطورة، أما

* القيم بين قوسين تعني قيم سالبة؛ * بدون احتساب الصين والهند، ** بدون احتساب البرازيل و الو.م.أ.

باقي التقنيات فهي متقاربة نوعا ما والفارق بين الاستثمارات ليس كبيرا، وتبقى المبالغ المستثمرة فيها صغيرة جدا مقارنة بالطاقة الشمسية الكهروضوئية وطاقة الرياح.

وشهد الاستثمار العالمي في تقنيات الطاقة الشمسية تضاعفا بواقع 10 مرات في الفترة 2005م إلى غاية 2015م، حيث انتقلت من 16.1 مليار دولار عام 2005م إلى 161 مليار دولار عام 2015م، مثلما هو موضح في الجدول (16)، بينما كانت نسبة نمو الاستثمار في طاقة الرياح خلال نفس الفترة 377%، حيث انتقلت من 29 مليار دولار عام 2005م إلى ما يقارب 109.6 مليار دولار عام 2015م.

الشكل رقم(20): الاستثمارات العالمية الجديدة في مختلف تقنيات الطاقة المتجددة عام 2015



Source : REN21 Report, **Global Status Report Renewables 2016**, Op.cit, p103.

بينما سجلت الاستثمارات في تقنيات الكتلة الحيوية والنفايات، والوقود الحيوي، والطاقة الكهرومائية أقل من 50 ميغاواط انخفاضا خلال نفس الفترة السابقة، حيث انخفضت الاستثمارات الموجهة للكتلة الحيوية والنفايات بنسبة 61.66%، حيث انتقلت من 9.7 مليار دولار عام 2005م لتصل 6 مليار دولار عام 2015م، مسجلة تراجعا للعام الرابع على التوالي بعدما بلغت أعلى معدل استثمار سنة 2011م بقيمة 18 مليار دولار، وانخفض الاستثمار في الوقود الحيوي بواقع 46.57%، حيث وصل إلى 3.9 مليار دولار عام 2015م مقارنة بـ 7.3 مليار دولار عام 2005م، مسجلا تراجعا للعام الثالث على التوالي، وشهدت الاستثمارات في الطاقة الكهرومائية الصغيرة (الأقل من 50 ميغاواط) تراجعا بنسبة 67.70%

حيث انتقلت من 9.6 مليار دولار عام 2005م إلى 3.1 مليار دولار عام 2015م مسجلا تراجعا للعام الرابع على التوالي.

بينما شهد الاستثمار العالمي في الطاقة الجيوحرارية ارتفاعا محسوسا من 1 مليار دولار عام 2005م إلى 2 مليار دولار عام 2015م، إلا أنه لا يرقى لمنافسة باقي المصادر المتجددة، وتم استثمار حوالي 200 مليون دولار في تقنيات طاقة البحار والمحيطات عام 2015م، حيث يعتبر هذا النوع من الطاقة المتجددة في المراحل الأولية من الدراسة والتطوير مقارنة بطاقة الرياح والطاقة الشمسية على سبيل المثال.

الجدول رقم (16): الاستثمارات العالمية حسب أصناف الطاقة المتجددة خلال 2005-2015

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
الطاقة الشمسية	16.1	22.2	38.9	61.6	64.4	103.7	154.8	146.2	119.1	143.8	161.0
طاقة الرياح	29.0	39.8	61.2	75.4	79.8	98.7	84.2	81.9	90.6	105.7	109.6
كتلة الحيوية والنفايات	9.7	11.9	16.2	17.1	14.7	15.7	18.0	13.5	10.5	10.4	6.0
الوقود الحيوي	7.3	7.6	6.7	7.6	6.2	7.9	7.2	6.4	5.5	5.5	3.9
الطاقة الكهرومائية اقل من 50 ميغاواط	9.6	28.2	28.3	18.5	10.4	10.1	10.3	7.2	5.7	4.7	3.1
الطاقة الجيوحرارية	1.0	1.5	1.9	1.7	2.9	2.8	3.7	1.8	2.4	2.6	2.0
طاقة البحار والمحيطات	0.1	0.9	0.9	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.4	0.2
المجموع العالمي	72.8	112.0	154.0	182.2	178.7	239.2	278.5	257.3	234.0	273.0	285.9

Source : Ibid, p160.

المطلب الثاني: قدرات مصادر الطاقة المتجددة في العالم

سنتطرق في هذا المطلب إلى القدرات العالمية لمختلف مصادر الطاقة المتجددة، من خلال إبراز التغير الحاصل في أسواق الطاقة المتجددة في عام 2015م، والتغيرات الحاصلة مقارنة بالسنوات الفارطة. إضافة إلى البلدان التي تمركزت بها القدرات المضافة من الطاقة المتجددة في عام 2015م.

الفرع الأول: قدرات الطاقة الشمسية وتوزيعها في العالم.

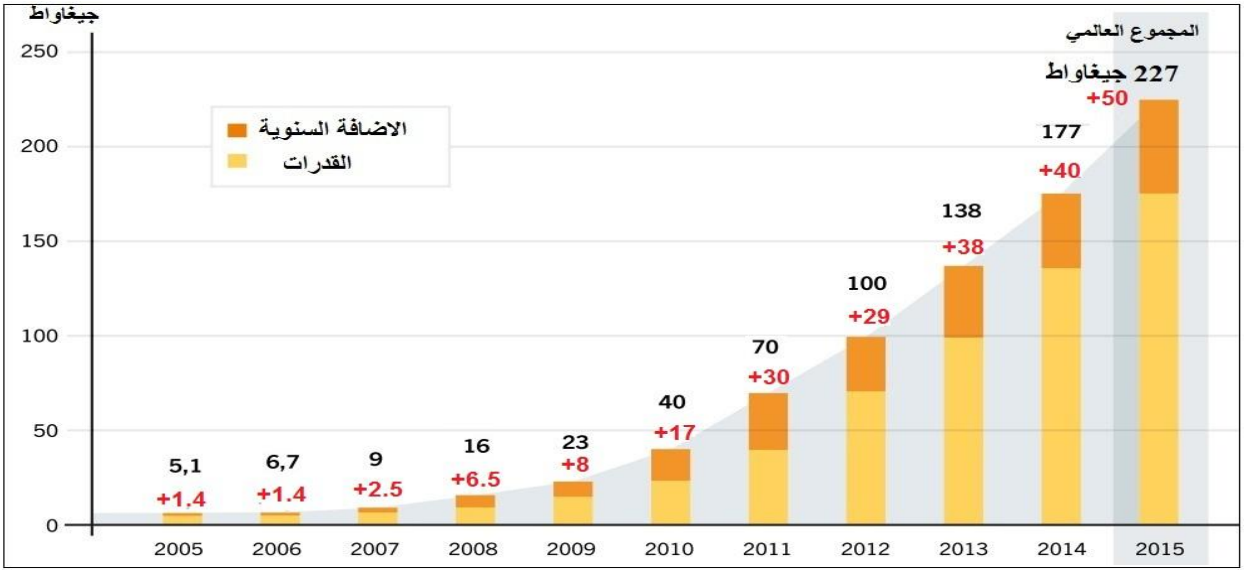
تعتبر قدرات الطاقة الشمسية الكهروضوئية من أكثر التقنيات التي تشهد نموا متواصلا لاسيما في أسواق الدول النامية. وتليها كل من الطاقة الشمسية الحرارية المركزة واللواقط الشمسية المستعملة في تقنيات التبريد والتدفئة.

أولا: قدرات الطاقة الشمسية الكهروضوئية وتوزيعها في العالم.

شهد سوق الطاقة الشمسية الكهروضوئية في عام 2015م أكبر زيادة سنوية في التاريخ بإضافة 50 جيغاواط من قدرات الطاقة الشمسية الكهروضوئية ليصبح الإجمالي العالمي 227 جيغاواط، بنسبة نمو قدرها 28.24% مقارنة بعام 2014م التي كانت فيه القدرات في حدود 177 جيغاواط، وتمثل هذه الزيادة حوالي 10 أضعاف إجمالي قدرات الإنتاج مقارنة بمجموع قدرات الطاقة الشمسية الكهرضوئية المثبتة في عام 2005م، وقد شهدت الفترة من 2005م إلى غاية 2015م شهدت نمو مطردا وبنسب متزايدة في قدرات الطاقة الشمسية الكهروضوئية والقدرات المضافة، مثلما يبينه الشكل (21) أدناه، حيث تم إضافة 221.9 جيغاواط مقارنة بعام 2005م التي كانت فيه القدرات في حدود 5.1 جيغاواط فقط، بزيادة قدرها 43 ضعف .

وفي نهاية 2015م تم تسجيل 22 بلد يمتلك قدرات تغطي أكثر من 1% من الطلب على الكهرباء، ومن بين هذه البلدان نجد ايطاليا بنسبة 7.8%، اليونان بنسبة 6.5%، وألمانيا بنسبة 6.4%[1].

الشكل رقم (21): قدرات الطاقة الشمسية الكهروضوئية المثبتة عالميا خلال 2005-2015



Source: REN21 Report, **Global Status Report Renewables 2016**, Op.cit, p62

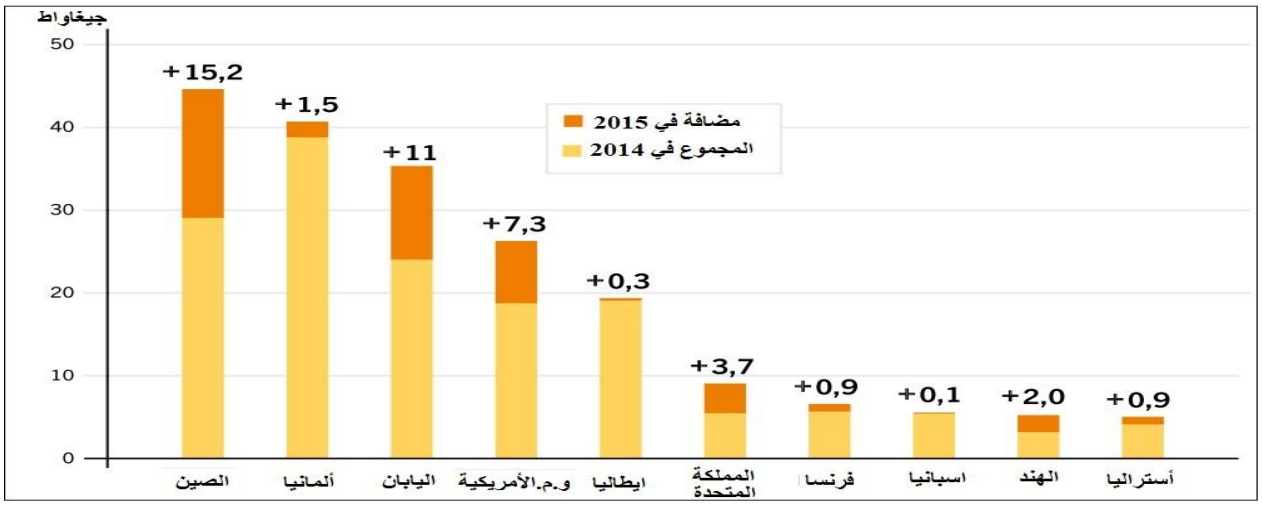
وتمركزت أغلب القدرات المضافة من الطاقة الشمسية الكهروضوئية في عام 2015م في عشرة بلدان، مثلما يبينه الشكل (22)، حيث جاءت الصين في المرتبة الأولى بإضافتها لـ 15.2 جيغاواط بنسبة 30.4% من الزيادة العالمية، متبوعة باليابان التي أضافت 11 جيغاواط بنسبة 22%، وبعدها الولايات

[1] REN21 Rapport, **Le Statue Mondial Des Energies Renouvelables**, Op.cit, p10.

المتحدة الأمريكية التي أضافت 7.3 جيغاواط بنسبة 14.6% من المجموع العالمي، متبوعة بالمملكة المتحدة التي أضافت 3.7 جيغاواط بنسبة 7.4%، ثم الهند التي أضافت 2.0 جيغاواط، وألمانيا التي أضافت 1.5 جيغاواط، ثم فرنسا وأستراليا بإضافتهما لـ 0.9 جيغاواط من المجموع العالمي.

وشهد عام 2015م، تجاوز الصين لألمانيا في مجموع القدرات المركبة، وحافظت اليابان على مركزها الثالث متبوعة بالولايات المتحدة ثم ايطاليا خامسا، والملحق رقم (10) يبين لنا تطور إجمالي الطاقات الكهروضوئية التراكمية المركبة في بعض دول العالم في الفترة من عام 2009م إلى نهاية عام 2014م.

الشكل رقم (22): القدرات الشمسية الكهروضوئية المضافة في أحسن عشر دول في 2015



Source : REN21 Report, **Global Status Report Renewables 2016**, Op.cit, p63 .

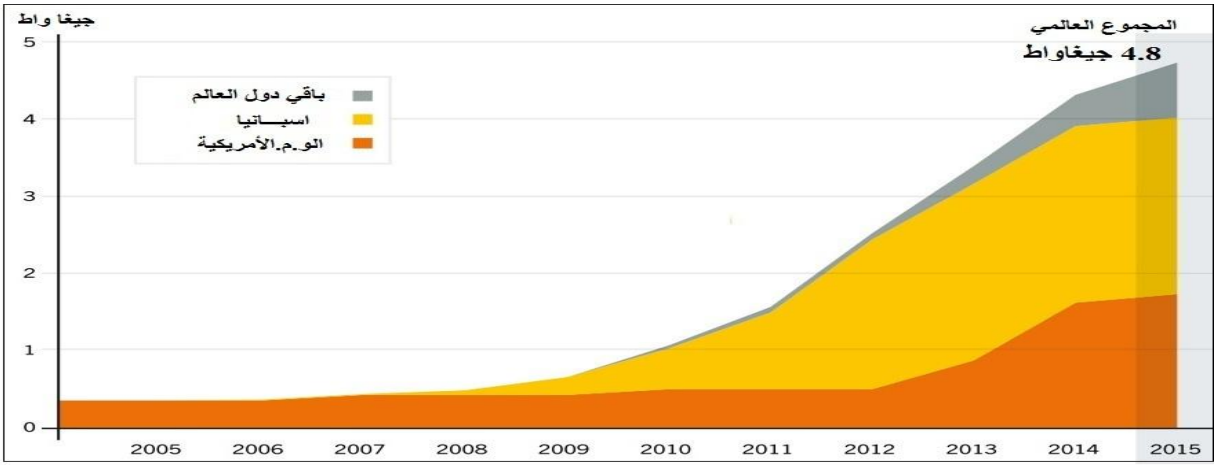
ثانيا: قدرات الطاقة الشمسية الحرارية المركزة وتوزيعها في العالم.

شهد سوق المركزات الشمسية الحرارية في عام 2015م نموا قدره 10% مقارنة بعام 2014م، بإضافة 500 ميغاواط ليصل إجمالي القدرات العالمية إلى 4.8 جيغاواط عام 2015، مثلما هو مبين في الشكل (23)، وتتكون التركيبات الجديدة التي تتكون من مركزات القطوع الأسطوانية والأبراج الشمسية، إضافة إلى نظم التخزين الحراري، وفي نهاية عام 2015م، وتتموضع أغلب القدرات العالمية الإجمالية لكهرباء الطاقة الشمسية الحرارية المركزة في العالم في كل من اسبانيا والولايات المتحدة الأمريكية، وتم تشييد أنظمة جديدة للمركزات الشمسية الحرارية في كل من المغرب بـ 350 ميغاواط، وتلتها جنوب إفريقيا بـ

200 ميغاواط، وبعدها الكيان الصهيوني بـ121 ميغاواط، ثم الشيلي بـ 110 ميغاواط، والسعودية بـ 100 ميغاواط، والصين بـ 50 ميغاواط، وأخيرا الهند قامت بتشييد 25 ميغاواط[1].

دخلت بعض المركزات الشمسية الحرارية الجديدة حيز الخدمة في عام 2015م، حيث احتلت المغرب المرتبة الأولى عالميا بإضافة 160 ميغاواط، وجاءت جنوب إفريقيا ثانيا بإضافتها 150 ميغاواط، والولايات المتحدة الأمريكية ثالثا بإضافتها 110 ميغاواط[2].

الشكل رقم (23):القدرات العالمية من الكهرباء الشمسية الحرارية المركزة خلال 2005-2015



Source: REN21 Rapport, **Le Statue Mondial Des Energies Renouvelables**, Op.cit, p 20.

ثالثا: قدرات الطاقة الشمسية الحرارية للتسخين والتبريد وتوزيعها في العالم.

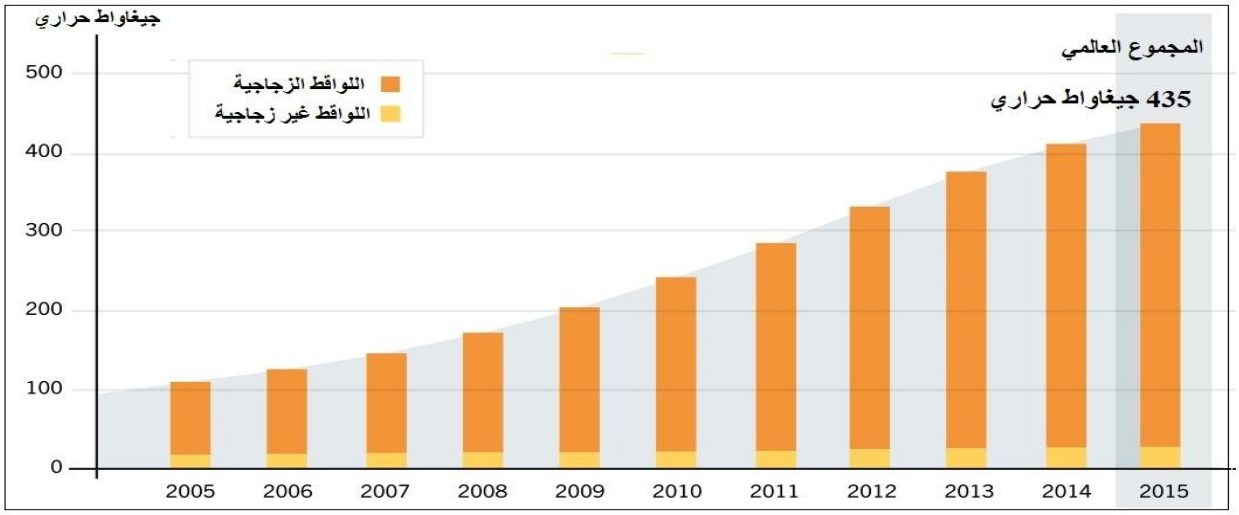
شهد العالم إضافة 40 جيغاواط حراري من قدرات العالمية للواقط الشمسية الزجاجية وغير الزجاجية ليصبح الإجمالي العالمي 435 جيغاواط حراري عام 2015م بنسبة نمو قدرها 10.12% مقارنة بعام 2014م، وقد تضاعفت القدرات العالمية المثبتة من اللواقط الشمسية بأربع مرات مقارنة بعام 2005م مثلما هو موضح في الشكل (24)، والملاحظ كذلك أن اغلب اللواقط الشمسية المضافة كانت من النوع الزجاجي، وهذا نظرا لانخفاض تكلفتها مقارنة بالأنواع الأخرى[3].

وبالرغم من تباطؤ السوق، استحوذت الصين على 77% من قدرات التسخين الشمسي للماء الجديدة المركبة، قبل كل من تركيا، الهند والولايات المتحدة الأمريكية، وتم تقدير مجموع القدرات الإجمالية للواقط

[1] REN21 Rapport, **Le Statue Mondial Des Energies Renouvelables**, Op.cit, p11.
[2] REN21 Report, **Global Status Report Renewables 2016**, Op.cit, p21 .
[3] Ibid, p71 .

بـ 435 جيغاواط حراري في نهاية 2015م، وهذا من أجل توريد حوالي 357 تيراواط ساعي من التدفئة سنويا[1].

الشكل رقم (24): القدرات العالمية للواقط الشمسية خلال الفترة 2005-2015



Source: REN21 Report, **Global Status Report Renewables 2016**, Loc.cit.

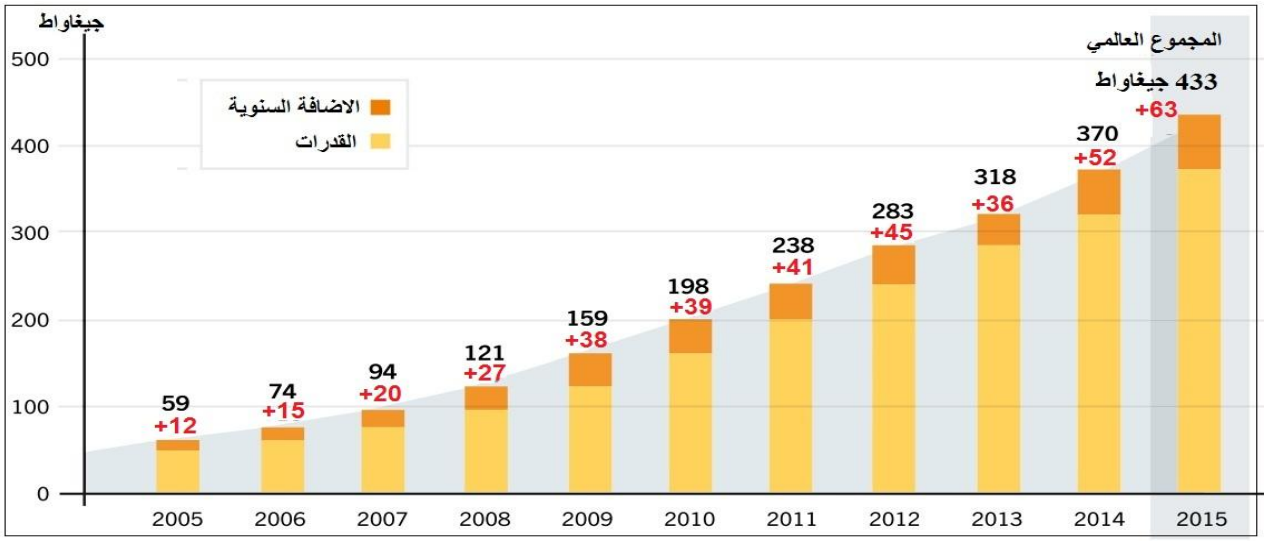
الفرع الثاني: قدرات طاقة الرياح وتوزيعها في العالم.

شهد العالم إضافة 63 جيغاواط من قدرات طاقة الرياح وهي أعلى زيادة في التاريخ، ونجد أن الصين جاءت في المرتبة الأولى بإضافتها 30.8 جيغاواط من قدرات طاقة الرياح في عام 2015م بنسبة 48.88 %، تلتها الولايات المتحدة الأمريكية التي أضافت 8.6 جيغاواط بنسبة 13.65 %، ثم ألمانيا التي أضافت 5.7 جيغاواط بنسبة 9.04 %، ثم البرازيل التي أضافت 2.8 جيغاواط بنسبة 4.44 %، ثم الهند بإضافتها لـ 2.6 جيغاواط ما يمثل 4.12 % من قدرات الطاقة الرياح في عام 2015م، ثم كل من كندا بـ 1.5 جيغاواط، وفرنسا بـ 1.1 جيغاواط، والمملكة المتحدة بـ 1 جيغاواط لتأتي بعدهم ايطاليا بإضافتها لـ 0.3 جيغاواط[2].

أما فيما يخص القدرات المضافة وإجمالي قدرات طاقة الرياح المركبة على مستوى العالم، يبين لنا الملحق رقم (11) مجموع القدرات العالمية حسب كل دولة خلال الفترة من عام 2009م إلى غاية نهاية عام 2014م، ويوضح لنا الشكل (25) أدناه القدرات السنوية المضافة وإجمالي القدرات المثبتة من طاقة الرياح خلال الفترة 2005م إلى غاية 2015م.

[1] REN21 Rapport, **Le Statue Mondial Des Energies Renouvelables**, Op.cit, p11
[2] REN21 Report, **Global Status Report Renewables 2016**, Op.cit, p77 .

الشكل رقم (25): القدرات المثبتة والمضافة عالميا من طاقة الرياح خلال الفترة 2005-2015



Source: REN21 Rapport, **Le Statue Mondial Des Energies Renouvelables**, Op.cit, p24

تم إضافة 63 جيغاواط في عام 2015 م ليصبح الإجمالي العالمي 433 جيغاواط بنسبة نمو قدرها 17.02% مقارنة بعام 2014م التي كانت فيه القدرات في حدود 370 جيغاواط، وتم إضافة 374 جيغاواط مقارنة بعام 2005م التي كانت فيه القدرات في حدود 59 جيغاواط فقط، بنسبة نمو قدرها 633.89%.

والملاحظ أن نمو القدرات المثبتة من طاقة الرياح شهد وتيرة عالية في 3 سنوات الأخيرة بزيادة 151 جيغاواط بنسبة 34.87% من القدرات المثبتة، حيث بلغت الطاقات المركبة 318 جيغاواط في عام 2013م، مقابل 283 جيغاواط من الطاقات المركبة في عام 2012م، بزيادة 45 ميغاواط عن عام 2011م والذي كانت فيه الطاقات المركبة في حدود 238 جيغاواط، ومقابل تركيب 198 جيغاواط في عام 2010م.

الفرع الثالث: قدرات طاقة الكتلة الحيوية وتوزيعها في العالم.

سجل عام 2015م إضافة 5 جيغاواط إلى قدرات إنتاج الكهرباء من مصادر طاقة الكتلة الحيوية ليصل مجموع القدرات العالمية المركبة إلى 106 جيغاواط، بنسبة نمو 4.95% مقارنة بعام 2014م الذي كانت فيه مجموع القدرات المركبة في حدود 101 جيغاواط، مثلما يوضحه الجدول رقم (14)، أما فيما يخص إجمالي طاقة الكتلة الحيوية المركبة في العالم، فيبين لنا الملحق رقم (12) الطاقة المركبة من الكتلة الحيوية في أهم دول العالم خلال الفترة 2009م إلى غاية 2013م.

وشهد عام 2015م نموا في حجم إنتاج الوقود الحيوي، وهذا استجابة لزيادة الطلب على الطاقة في عدت بلدان، حيث شهد إنتاج الحرارة المنتجة من الكتلة الحيوية المستعملة في البنايات والتركيب الصناعي نموا في حدود 3% سنة 2015م مقارنة بعام 2014م، حيث تعتمد التدفئة الحضرية على طاقة الكتلة الحيوية بنسبة كبيرة خاصة في مناطق البلطيق وشرق أوربا. ومن جهة أخرى شهد استعمال طاقة الكتلة الحيوية في إنتاج الكهرباء نمو سريعا في حدود 8%، خاصة في الصين، واليابان، وألمانيا، والمملكة المتحدة[1].

وبالنسبة للإنتاج العالمي للوقود الحيوي في عام 2015م، نلاحظ أن الايثانول كان له أكبر حصة بنسبة 74% من الإنتاج العالمي، ويليه البيوديزل بنسبة 22%، إضافة إلى الزيت النباتي المعالج بنسبة 4%، واستحوذت الولايات المتحدة الأمريكية على 46% من إجمالي الإنتاج العالمي للوقود الحيوي، متبوعة بالبرازيل بنسبة 24%، وتليها دول الاتحاد الأوربي رفقة باقي دول العالم بنسبة 15% لكل واحد منهم[2].

وشهد الإنتاج العالمي للايثانول إضافة 3.8 مليار لتر في عام 2015م، ليصل المجموع العالمي إلى 98.3 مليار لتر بنسبة نمو قدرها 4% مقارنة بعام 2014م، مثلما هو موضح في الجدول (14)، وتم تسجيل هذه الزيادة في كل من الولايات المتحدة والبرازيل، بينما لم يشهد الإنتاج العالمي للبيوديزل نموا كبيرا وهذا بسبب محدودية الإنتاج في عدد كبير من الدول الأسيوية، حيث انخفض الإنتاج العالمي من 30.4 مليار لتر عام 2014م ليصل إلى 30.1 مليار لتر في عام 2015م، بنسبة انخفاض لا تتجاوز 1%، وفي نفس الوقت شهد الإنتاج لدى أكبر المنتجين خاصة البرازيل والولايات المتحدة نمو متزايدا[3].

وبالنسبة لإنتاج البيوديزل احتلت الولايات المتحدة الأمريكية المرتبة الأولى وبعدها كل من البرازيل وألمانيا والأرجنتين وفرنسا على التوالي، أما إنتاج وقود الايثانول نجد أن الولايات المتحدة الأمريكية احتلت أولا متبوعة بكل من البرازيل والصين وكندا ثم تايلاند على التوالي[4].

.

[1] REN21 Rapport, **Le Statue Mondial Des Energies Renouvelables**, Op.cit, p10
[2] Ibid, p19
[3] REN21 Report, **Global Status Report Renewables 2016**, Op.cit, p45 .
[4] Ibid, p21.

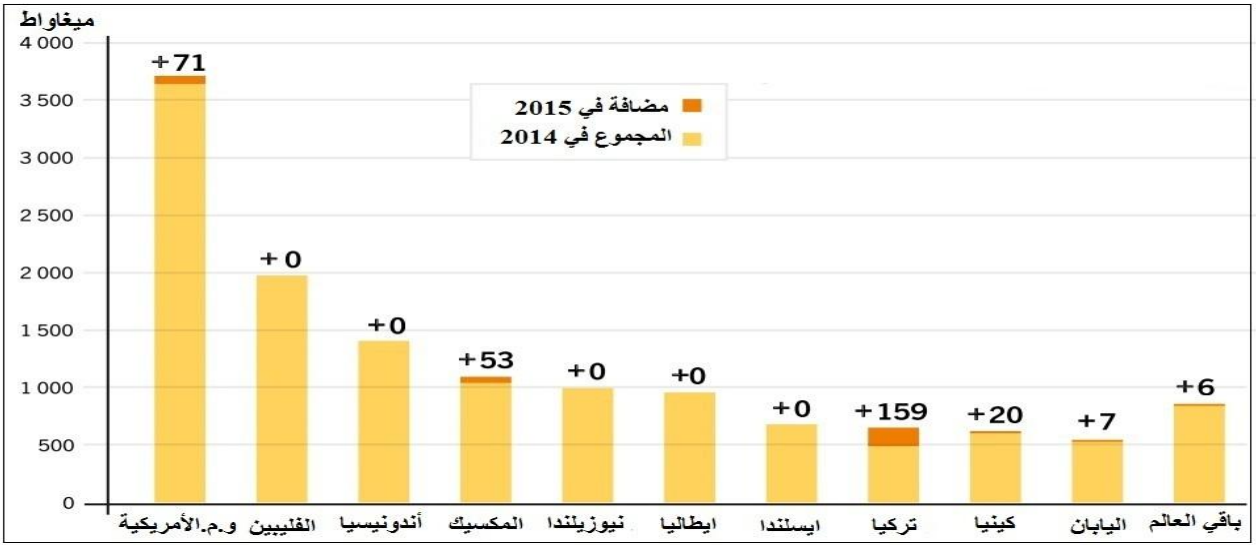
الفرع الرابع: قدرات الطاقة الجيوحرارية وتوزيعها في العالم.

شهدت قدرات إنتاج الكهرباء الجيوحرارية إضافة 316 ميغاواط في عام 2015م، لتصبح القدرات المركبة الإجمالية على مستوى العالم إلى 13.2 جيغاواط، بنسبة نمو قدرها 2.32% مقارنة بعام 2014م التي كانت فيه القدرات في حدود 12.9 جيغاواط[1].

وعرف سوق الطاقات الجيوحرارية المركبة نموا في السنوات الأخيرة حيث بلغت الطاقات المركبة 11917 ميغاواط في عام 2013م، مقابل 11361 ميغاواط من الطاقات المركبة في عام 2012م، بزيادة 214 ميغاواط عن عام 2011م والذي كانت فيه الطاقات المركبة في حدود 11037 ميغاواط، ومقابل تركيب 10906.2 ميغاواط في عام 2010م، و يتركز استخدام هذا النوع من الطاقة في عشرة دول تمتلك 93% من إجمالي الطاقات المركبة في العالم، وهي: الولايات المتحدة الأمريكية، والفلبين، واندونيسيا، ونيوزيلندا، وايطاليا، والمكسيك، وأيسلندا، وكينيا، واليابان، وتركيا، كما هو مبين في الملحق رقم (13).

وكانت الاستعمالات المباشرة للكهرباء الجيوحرارية في حدود 75 تيراواط ساعي في عام 2015م وفقا للإحصائيات، وخلال نفس السنة ارتفعت قدرات الإنتاج الحرارية بـ 1.2 جيغاوات حراري، وأصبحت القدرات الإجمالية الجيوحرارية 21.7 جيغاواط حراري، وقدرت نسبة النمو السنوي في متوسط الاستهلاك المباشر للتدفئة الجيوحرارية بأكثر من 3% في السنوات الأخيرة[2].

الشكل رقم (26): القدرات المضافة من الكهرباء الجيوحرارية في دول العالم خلال 2015



Source :REN21 Report, **Global Status Report Renewables 2016**, Loc.cit..

[1] Ibid, p51 .
[2] REN21 Rapport, **Le Statue Mondial Des Energies Renouvelables**, Op.cit, p10

وسجلت نسبة نمو قدرات الكهرباء الجيوحرارية المقدرة بـ 316 ميغاوط، في خمس بلدان والتي استحوذت فيما بينها على 310 ميغاواط مثلما يبينه الشكل (26) أعلاه، حيث أسهمت تركيا بـ 159 ميغاواط وهو ما يمثل 50.31% من الزيادة الإجمالية، بينما أسهمت الولايات المتحدة الأمريكية بـ 71 ميغاواط أي بنسبة 22.46% من الزيادة الإجمالية، وشاركت المكسيك بـ 53 ميغاواط ما يمثل 16.77% من المجموع العالمي، وأسهمت كينيا بـ 20 ميغاواط بنسبة 6.32%، واليابان بـ 7 ميغاواط بنسبة 2.21%، أما باقي دول العالم فقد أسهمت بـ 6 ميغاواط أي بنسبة 1.89% من قدرات الكهرباء الجيوحرارية الإجمالية المضافة في العالم عام 2015م.

الفرع الخامس: قدرات الطاقة المائية وتوزيعها في العالم.

تعتبر الطاقة المائية من أهم المصادر المتجددة في العالم، حيث تعد من أقدم التقنيات المعروفة لاسيما في مجال استخراج الكهرباء الهيدروليكية، بينما ما تزال التقنيات الحديثة مثل طاقة البحار والمحيطات والمد والجزر في مجال البحث والتطوير.

أولا: قدرات الطاقة الكهرومائية وتوزيعها في العالم.

شهد العالم إضافة 28 جيغاواط من قدرات الكهرباء المائية وهذا بدون احتساب تركيبات توربينات الضخ، لتصبح القدرات العالمية الإجمالية في حدود 1064 جيغاواط بنسبة نمو قدرها 2.32% مقارنة بعام 2014م، والتي كانت فيه القدرات في حدود 1036 جيغاواط، مثلما هو مبين في الجدول (14) السابق.

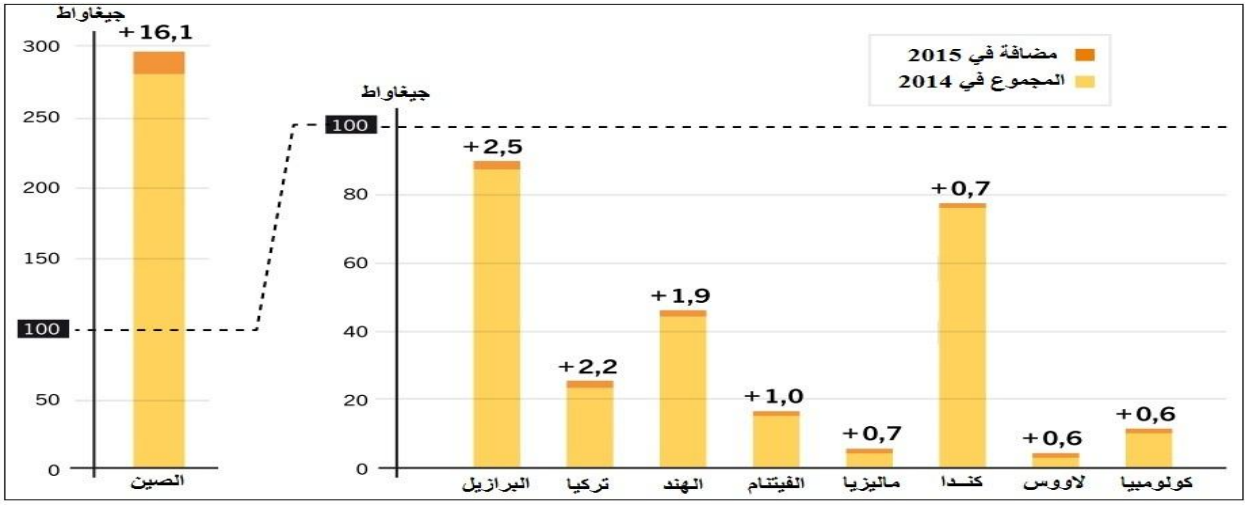
أما فيما يتعلق بالكهرباء الهيدروليكية فقد عرفت نسبة النمو العالمي زيادة أقل من1% مقارنة بعام 2014م، مما جعل المجموع العالمي في حدود 3920 تيراواط ساعي، حيث شهدت الأسواق الأمريكية والجنوب الشرقي لآسيا والسوق الداخلي الصيني استمرارا في التقلص، بينما شهدت باقي الدول إضافة 16 جيغاواط، وكانت أهم القدرات المضافة في البرازيل وتركيا، والهند، والفيتنام، وماليزيا، وكندا، وكولومبيا ولاووس[1].

وتمركزت قدرات الكهرباء المائية المضافة في عام 2015م في ستة بلدان تمتاز بتوفرها على مكامن مائية كبيرة، حيث جاءت الصين في المرتبة الأولى بـ 27.9%، متبوعة بالبرازيل ثانيا بنسبة 8.6%، ثم

[1] Ibid, p10

الولايات المتحدة الأمريكية ثالثا بنسبة 7.5%، ثم كندا رابعا بنسبة 7.4%، وجاءت روسيا في المرتبة الخامسة بنسبة 4.5%، وحلت الهند سادسا بنسبة 4.4%، أما باقي دول العالم فاستحوذت فيما بينها على 39.7% من إجمالي قدرات الكهرباء المائية في العالم لعام 2015م[1].

الشكل رقم (27): قدرات الكهرباء المائية المضافة من طرف أول تسعة دول خلال 2015



Source: REN21 Rapport, **Le Statue Mondial Des Energies Renouvelables**, op.cit, p21

أما فيما يخص توزيع القدرات المضافة في العالم مثلما يبينه الشكل رقم (27) أعلاه، فقد شهدت الصين إضافة 16.1 جيغاواط من قدرات الكهرباء المائية بنسبة 57.5% من المجموع العالمي، متبوعة بالبرازيل التي أضافت 2.5 جيغاواط بنسبة 8.92%، وأتت بعدها تركيا بـ 2.2 جيغاواط بنسبة 7.85% من المجموع العالمي، واحتلت الهند المرتبة الرابعة بإضافتها لـ 1.9 جيغاواط بنسبة 6.78%، ثم فيتنام بإضافتها 1.0 جيغاواط بنسبة 3.57% من المجموع العالمي، وأتت كل من ماليزيا وكندا بإضافتهما لـ 0.7 جيغاواط لكل واحدة منها، ثم اللاووس وكولومبيا بإضافتهما لـ 0.6 جيغاواط لكل واحدة منها.

ثانيا: قدرات طاقة البحار والمحيطات وتوزيعها في العالم.

إن قدرات الطاقة البحرية وبصفة أساسية طاقة المد والجزر لم تشهد تغيرا كبيرا وبقيت في حدود 530 ميغاواط في عام 2015م، وقد شهد العالم خاصة في الدول الأوربية زيادة عدد المؤسسات التي قامت بتطوير تقنياتها الخاصة بالطاقة البحرية من خلال الأجهزة الجديدة، والأجهزة المتطورة، وكانت كل

[1] REN21 Report, **Global Status Report Renewables 2016**, Op.cit, p55 .

الاستثمارات في مجال تقنيات الطاقة البحرية عبارة عن مشاريع صغرى وتجريبية مثل السنوات السابقة، وتركز النشاط على تقنيات طاقة المد والجزر، وأجهزة تحويل طاقة الأمواج[1].

أما باقي التقنيات فلا تزال في مراحلها الأولى، وهناك بعض المشاريع التجريبية فقط بسعات صغيرة، وحتى عام 2013م لم يكن هنالك أكثر من عشرة أجهزة في مراكز الأبحاث لدراسة إمكانية الاستفادة من التغيرات الحرارة والملوحة في العالم، وتتراوح سعتها بين 250 كيلوواط إلى1 ميغاواط، وتتبع كلها للمركز الأوربي للطاقة البحرية (EMEC)، بينما يعتبر جهاز SeaGen في المملكة المتحدة والذي بدأ تشغيله عام 2008م أكبر جهاز عامل من نوعه في العالم لاستغلال طاقة التيار المدي، كما توجد محطة عاملة على طاقة الأمواج بسعة 300 كيلوواط في اسبانيا.

ووفق بيانات وكالة الطاقة الدولية، لن تزيد السعة المركبة من هذا النوع من الطاقة عن 1 جيغاواط حتى عام 2020م، خاصة وأن تكلفتها لا تزال مرتفعة نسبيا، حيث بينت دراسة تفصيلية لوزارة الطاقة الأمريكية أن التكلفة الرأسمالية لمحطة عاملة بطاقة الأمواج بسعة 5 ميغاواط تقدر بنحو 7000 دولار/كيلوواط، وأن رفع سعة هذه المحطة إلى 50 ميغاواط سيخفض التكلفة إلى 4500 دولار/كيلوواط[2].

المطلب الثالث: مؤشرات إنتاج واستهلاك والعمالة في قطاع الطاقة المتجددة.

سوف نتطرق في هذا المطلب إلى واقع مشاركة الطاقات المتجددة في إنتاج الطاقة عالميا، من خلال توضيح نسبة إسهامها في استهلاك الطاقة العالمي، وإسهامها في إنتاج الطاقة الكهربائية، إضافة إلى واقع الوظائف في مجال الطاقات المتجددة عالميا، وعرض وتحليل هذه الوظائف حسب القطاعات والدول.

الفرع الأول: مشاركة الطاقات المتجددة في إنتاج الكهرباء واستهلاك الطاقة.

تسهم مصادر الطاقة المتجددة لا سيما من الطاقة الكهرومائية في إنتاج الكهرباء في العالم، وفي الاستهلاك العالمي من الطاقة.

.

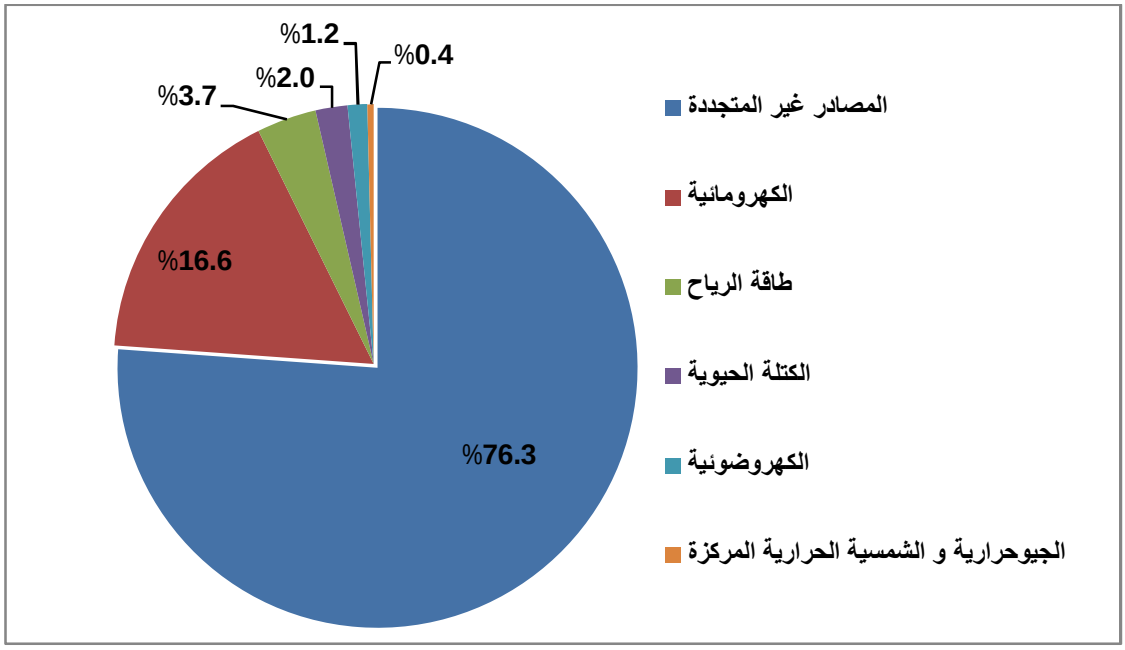
[1] Ibid, p57 .

[2] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير الأمين العام السنوي 2014**، مرجع سابق، ص172.

أولا: مشاركة الطاقة المتجددة في إنتاج الكهرباء في العالم في نهاية عام 2015.

شاركت الطاقة المتجددة بنسبة 23.7% في نهاية عام 2015م من إجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة في العالم[1]، بنسبة نمو 4.4% مقارنة بعام 2014م، بعدما كانت في حدود 22.7% وهو ما يمثل 5407 تيراواط ساعي من إجمالي الإنتاج العالمي، وشاركت المصادر المتجددة بـ 21.5% عام 1973م بمجموع 1330 تيراواط ساعي من الكهرباء المنتجة[2]، وهو ما يعني تضاعف حجم المشاركة في إنتاج الكهرباء بأربعة أضعاف في الفترة من 1973م إلى غاية 2014م.

الشكل رقم(28): مشاركة مصادر الطاقة المتجددة في الإنتاج العالمي للكهرباء في 2015



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على:

-REN21 Report, **Global Status Report Renewables 2016**, Op.cit, p32

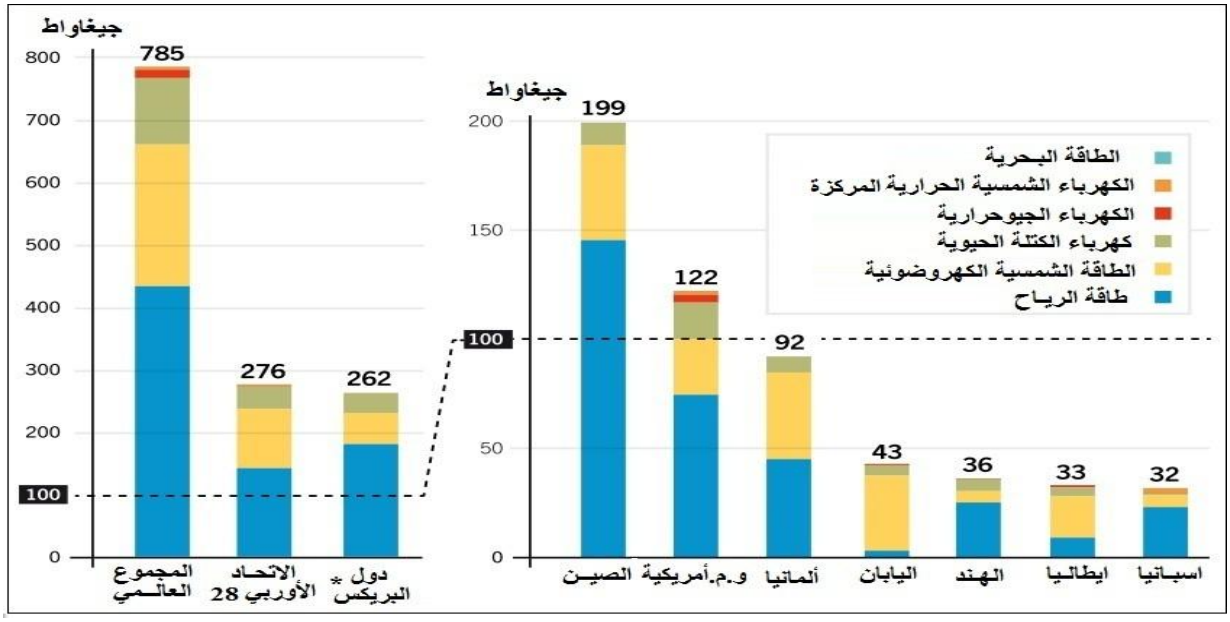
أسهمت الكهرباء المنتجة من المصادر المائية بنسبة 16.6% من إجمالي الإنتاج العالمي للكهرباء، مثلما يوضحه الشكل (28) أعلاه، متبوعة بكل من طاقة الرياح التي أسهمت بنسبة 3.7%، وطاقة الكتلة الحيوية بنسبة 2.0%، والطاقة الشمسية الكهروضوئية بنسبة 1.2%، إضافة إلى الكهرباء المنتجة من مصادر جيوحرارية والطاقة الشمسية الحرارية المركزة بنسبة 0.4% من إجمالي الإنتاج العالمي للكهرباء في نهاية عام 2015م.

[1] REN21 Rapport, **Le Statue Mondial Des Energies Renouvelables**, Op.cit, p18.
[2] IEA Report, **Key World Energy Statistics 2016**, International Energy Agency, Paris, France, 2016, p24, Disponible sur le site: https://www.iea.org/publications/freepublications/

ثانيا: قدرات الكهرباء من المصادر المتجددة في العالم في نهاية عام 2015.

حددت قدرات الكهرباء من المصادر المتجددة في العالم بـ 785 جيغاواط في العام 2015م من دون احتساب الكهرباء المنتجة من الماء، مثلما يبينه الشكل (29)، والملاحظ أن طاقة الرياح والطاقة الشمسية الكهروضوئية إضافة إلى طاقة الكتلة الحيوية أسهمت بالغالبية العظمى من الإنتاج العالمي للكهرباء، واستحوذت دول الاتحاد الأوربي على 276 جيغاواط بنسبة 35.15% من مجموع قدرات الإنتاج العالمي للكهرباء في عام 2015م، بينما نجد أن دول البريكس* كان لها إسهام يقدر بـ 262 جيغاواط بنسبة 33.37% من مجموع قدرات الإنتاج العالمي للكهرباء في عام 2015م، وقدر إسهام الدول السبعة الأولى في الترتيب العام بـ 557 جيغاواط فيما بينها بنسبة 70.5% من المجموع العالمي، حيث احتلت الصين المرتبة الأولى عالميا بـ 199 جيغاواط بنسبة 25.35% من إجمالي الإنتاج العالمي وهو يمثل 75.95% من إجمالي مساهمة دول البريكس مجتمعة، تلتها الولايات المتحدة الأمريكية بـ 122 جيغاواط وهو ما يمثل 15.54% من الإنتاج العالمي، وجاءت ألمانيا في المرتبة الثالثة بـ 92 جيغاواط وبنسبة مساهمة تقدر بـ 11.71% من الإنتاج العالمي وهو ما يمثل ثلث إنتاج دول الاتحاد الأوربي مجتمعة، تلتها رابعا اليابان بـ 43 جيغاواط وبنسبة مساهمة قدرت بـ 5.47% من الإنتاج العالمي، ثم الهند خامسا بـ 36 جيغاواط وبنسبة 4.58%، وايطاليا سادسا بـ 33 جيغاواط وبنسبة 4.20%، وحلت اسبانيا المرتبة السابعة بـ 32 جيغاواط ما يمثل 4.07% من مجموع قدرات الإنتاج العالمي للكهرباء في عام 2015م.

الشكل رقم (29): قدرات الكهرباء المتجددة في العالم حسب المنطقة في نهاية عام 2015



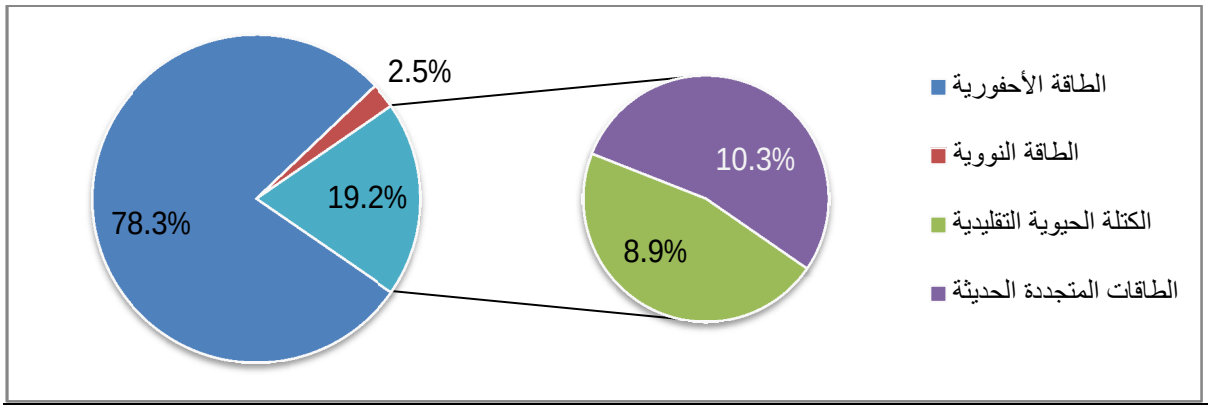
Source : REN21 Report, **Global Status Report Renewables 2016**, Op.cit, p33.

*تتمثل دول البريكس في: البرازيل، و روسيا، والهند، والصين، وجنوب إفريقيا.

ثالثا: مشاركة الطاقة المتجددة في استهلاك الطاقة العالمي.

أسهمت الطاقة المتجددة بنسبة 19.2% من إجمالي استهلاك الطاقة العالمي في 2014م، وهو ما يمثل 1809.6 مليون ط.م.ن من مجموع 9425 مليون ط.م.ن مستهلكة في عام 2014م، وشاركت الطاقات الأحفورية التي ساهمت بنسبة 78.3%، وأسهمت الطاقة النووية بنسبة 2.5% من إجمالي الاستهلاك العالمي[1].

الشكل رقم (30): نسبة مشاركة الطاقة المتجددة في إنتاج الكهرباء في العالم في عام 2014



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على :

– REN21 Rapport, **Le Statue Mondial Des Energies Renouvelables**, Op.cit, p18

وشاركت طاقة الكتلة الحيوية التقليدية بنسبة 8.9% كما هو مبين في الشكل (30) أعلاه، وشاركت الطاقات المتجددة الحديثة بنسبة 10.3% مقسمة على النحو التالي: التسخين المعتمد على كل من الكتلة الحيوية والجيوحرارية والشمس بنسبة 4.2%، الكهرباء من المصادر المائية بنسبة 3.9%، الكهرباء من طاقة الرياح والشمس وطاقة الكتلة الحيوية و الجيوحرارية بنسبة 1.4%، بينما أسهم الوقود الحيوي بنسبة 0.8% من إجمالي الاستهلاك العالمي للطاقة عام 2014م.

الفرع الثاني: الوظائف في قطاع الطاقة المتجددة في العالم.

تضاعف عدد الوظائف في قطاع الطاقات المتجددة في السنوات الأخيرة، وتركزت أغلب الوظائف في تقنيات الطاقة الحيوية والطاقة الشمسية.

[1] REN21 Report, **Global Status Report Renewables 2016**, Op.cit, p28.
Et : IEA Report,**Key World Energy Statistics 2016,** Op.cit, p28

أولا: عرض واقع الوظائف في قطاع الطاقة المتجددة في العالم.

شهد عدد العمال في قطاع الطاقات المتجددة زيادة بنسبة 5% في عام 2015م (قدرات الطاقة المائية الكبيرة غير محتسبة)، حيث وصل إلى 8.073 مليون وظيفة في النشاطات المباشرة وغير المباشرة، وتعتبر الطاقة الشمسية الكهروضوئية والوقود الحيوي أول مستقطبين للعمال، بينما يوجد حوالي 1.3 مليون عامل مباشر في تقنيات الطاقة المائية الكبيرة[1]، مما يجعل مجموع الوظائف في حدود 9.4 مليون عامل في كل تقنيات الطاقة المتجددة.

وسجل عدد العمال في قطاع الطاقات المتجددة نموا كبيرا في الفترة من 2012م إلى غاية 2015م، حيث ارتفع من 5.745 مليون عامل في عام 2012م إلى 8.073 مليون عامل في عام 2015م، بنسبة نمو تقدر بـ 40.52%، والملاحظ من الجدول رقم (17) أن الزيادة الكبيرة في عدد الوظائف كانت في تقنيات الطاقة الشمسية الكهروضوئية حيث انتقلت من 1.360 مليون عامل في عام 2012م إلى 2.772 مليون عامل في عام 2015م، بنسبة زيادة تقدر بـ 103.82%، إضافة إلى طاقة الرياح التي شهدت نمو قدره 43.55% حيث ارتفع عدد العمال من 753 ألف عامل في عام 2012م إلى 1.081 مليون عامل في عام 2015م، وشهد عدد العمال في الوقود السائل ارتفاع قدره 21.68%، حيث انتقل عدد العمال من 1.379 مليون عامل في عام 2012م ليصل إلى 1.678 مليون عامل في عام 2015م.

وعرف عدد العمال في كل من البيوغاز نسبة زيادة قدرها 43.60%، حيث ارتفع عدد العمال من 266 ألف عامل في عام 2012م ليصل إلى 382 ألف عامل في عام 2015م، وبالنسبة للطاقة الشمسية الحرارية المركزة عرفت تراجعا للعام الثالث على التوالي بنسبة 73.58%، رفقة الطاقة الجيوحرارية والتي تراجعت بنسبة 11.11% ليستقر عدد العمال بها في حدود 160 ألف عامل.

ويتوزع عدد العمال الإجمالي في قطاع الطاقات المتجددة لعام 2015م، في كل من الصين بإجمالي 3.523 مليون عامل بنسبة 43.60% من المجموع العالمي، والبرازيل ثانيا بـ 918 ألف عامل بنسبة 11.36%، ثم الولايات المتحدة الأمريكية ثالثا بـ 769 ألف عامل بنسبة 9.51%، وحلت الهند في المرتبة الرابعة بـ 416 ألف عامل، وخامسا اليابان بـ 388 ألف عامل، بينما يتواجد في مجموع دول

[1] REN21 Rapport, **Le Statu Mondial Des Energies Renouvelables**, Op.cit, p6.

الاتحاد الأوربي 1.169 مليون عامل بنسبة 14.46% من مجموع العالمي، منها 355 ألف عامل في ألمانيا، مثلما يبينه الجدول (17) أدناه.

الجدول رقم (17): الوظائف المباشرة وغير المباشرة في تقنيات الطاقة المتجددة عالميا خلال الفترة 2012-2015 (ألف وظيفة)

	2012	2013	2014	2015	% نسبة النمو 2012-2015
طاقة الرياح	753	834	1027	1081	43.55
الطاقة الشمسية الكهروضوئية	1360	2273	2495	2772	103.82
الطاقة الشمسية الحرارية المركزة	53	43	22	14	(73.58)
التسخين/ التبريد الشمسي	892	503	764	939	5.26
الكتلة الحيوية الصلبة	753	782	822	822	9.16
وقود حيوي سائل	1379	1453	1788	1678	21.68
البيوغاز	266	264	381	382	43.60
الطاقة كهرومائية صغيرة الحجم	109	156	209	204	87.15
الكهرباء جيوحرارية	180	184	154	160	(11.11)
المجموع	5745	6492	7662	8073	% 40.52

المصدر: من إعداد الطالب بناءا على:

- تقرير ران21، **الوضع العالمي للطاقة المتجددة- نتائج 2014**، ترجمة: محمد مصطفى محمد الخياط، شبكة سياسات الطاقة المتجددة للقرن الواحد والعشرين (REN 21)، فرنسا، 2014، ص23، متوفر على الرابط: http://www.ren21.net/status-of-renewables/
- REN21 Report, **Global Status Report Renewables 2016**, Op.cit, p41.
- IRENA Annual Review 2015**, Renewable Energy and Jobs**, The International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 2015, p4., Disponible sur le site: http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_RE_Jobs_Annual_Review_2015.pdf
- REN21 Report, **Global Status Report Renewables 2013**, REN21 Secretariat, Paris, France, 2013, p53 , Disponible sur le site: http://www.ren21.net/Portals/0/documents/Resources/GSR/2013/GSR2013_lowres.pdf

ثانيا: الوظائف في الطاقات المتجددة حسب القطاعات والدول في عام 2015.

يبين لنا الجدول رقم (18) أدناه تقديرات الوظائف المباشرة وغير المباشرة في تقنيات الطاقة المتجددة (الطاقة الشمسية، الوقود الحيوي، طاقة الرياح، الطاقة المائية... الخ) حسب الدول في عام 2015م.

الجدول رقم (18): تقديرات الوظائف المباشرة وغير المباشرة في تقنيات الطاقة المتجددة*حسب الدول في عام 2015 (ألف وظيفة)

	العالم	الصين	البرازيل	و.م.أ	الهند	اليابان	بنغلاديش	الاتحاد الأوربي [j]		
								ألمانيا	فرنسا	باقي الدول
الطاقة الشمسية الكهروضوئية	2772	1652	4	194	103	377	127	38	21	84
وقود حيوي سائل	1678	71	821[c]	277[f]	35	3	/	23	35	47
طاقة الرياح	1081	507	41	88	48	5	0.1	149	20	162
التسخين/ التبريد الشمسي	939	743	41[d]	10	75	0.7	/	10	6	19
الكتلة الحيوية الصلبة [a.g]	822	241	/	152[e]	58	/	/	49	48	214
البيوغاز	382	209	/	/	85	/	9	48	4	14
الطاقة كهرومائية صغيرة الحجم [b]	204	100	12	8	12	/	5	12	4	31
الكهرباء جيوحرارية[a]	160	/	/	35	/	2	/	17	31	55
الطاقة الشمسية الحرارية المركزة	14	/	/	4	/	/	/	0.7	/	5
المجمـــوع	8079[h]	3523	918	769	416	388	141	355[j]	170	644[k]

Source : REN21 Report, **Global Status Report Renewables 2016**, Op.cit, p41

يمكننا عرض وتحليل عدد الوظائف حسب القطاعات والدول وفقا للجدول السابق كما يأتي:

1. **الطاقة الشمسية الكهروضوئية:** تعتبر الطاقة الشمسية الكهروضوئية أول مستقطب للعمال حيث يوجد بها 2.772 مليون عامل ما يمثل نسبة 37.31% من مجموع الوظائف في عام 2015م، وأسهمت الصين بـ 1.652 مليون عامل بنسبة 59.59% من مجموع العمال، تلتها اليابان بـ 377

* (a): تطبيقات الكهربائية والتدفئة (تتضمن مضخات التسخين قي الاتحاد الأوربي)؛ (b) : التطبيقات الأكثر من 10 ميغاواط غير محتسبة؛ (c) : حوالي 400 268 وظيفة في قصب السكر و 000 190 في معالجة الايثانول في عام 2014، الرقم يتضمن 000 200 وظيفة مباشرة في تصنيع التجهيزات و 000 162 ألف وظيفة في البيوديزل في عام 2015؛ (d) : الوظائف في التصنيع وتركيب التجهيزات؛ (e) : الوظائف المباشرة في طاقة الكتلة الحيوية تمثل 500 15 منصب فقط؛ (f) : الرقم يتضمن 562 227 وظيفة للايثانول و 486 49 وظيفة للبيوديزل في عام 2015؛ (g) : بدون احتساب الكتلة الحيوية التقليدية؛ (h) : المجموع العالمي محسوب بإضافة مجموع الفردي للتقنيات، تمثل 3700 وظيفة في الطاقة البحرية، و 000 11 وظيفة في مجال النفايات المتجددة الحضرية والصناعية و000 14 وظيفة أخرى موزعة وفق التقنيات؛ (i) : كل المعطيات الخاصة بالاتحاد الأوربي محسوبة في 2014 و ألمانيا وفرنسا ممثلتين بوضوح؛ (j) : الرقم يتضمن 8300 وظيفة في البحث والتطوير والإدارة المالية من طرف التمويلات العمومية، وهي غير مقسمة وفق التقنيات؛ (k) : الرقم يتضمن 8000 وظيفة في النفايات المتجددة الحضرية والصناعية و 3700 وظيفة من الطاقة البحرية؛

ألف عامل بنسبة 13.60%، وحلت الولايات المتحدة الأمريكية في المرتبة الثالثة بـ 194 ألف عامل 7% من مجموع العمال في هذه التقنية.

2. **الوقود الحيوي**: يوجد 1.678 مليون عامل في تقنيات الوقود الحيوي بنسبة 20.76% من مجموع الوظائف في عام 2015م، وأسهمت البرازيل بـ 821 ألف عامل بنسبة 48.92% من مجموع العمال، وتلتها الولايات المتحدة الأمريكية بـ 277 ألف عامل بنسبة 16.50%، ثم الصين بـ 71 ألف عامل بنسبة 4.23% من مجموع العمال.

3. **طاقة الرياح**: يوجد 1.081 مليون عامل في طاقة الرياح بنسبة 13.38% من مجموع الوظائف في عام 2015م، وأسهمت الصين بـ 507 ألف عامل بنسبة 46.90% من المجموع العالمي، وتلتها ألمانيا بـ 149 ألف عامل بنسبة 13.78%، وجاءت الولايات المتحدة ثالثا بـ 88 ألف عامل بنسبة 8.14% من مجموع العمال في هذه التقنية.

4. **التسخين والتبريد الشمسي**: يوجد 939 ألف عامل في تقنيات التسخين والتبريد الشمسي بنسبة 11.62% من مجموع الوظائف في عام 2015م، وأسهمت الصين بـ 743 ألف عامل بنسبة 79.12% من عدد العمال، تلتها الهند بـ 75 ألف عامل بنسبة 7.98%، ثم البرازيل بـ 41 ألف عامل وهو ما يمثل 4.36% من مجموع العمال.

5. **الكتلة الحيوية الصلبة**: يوجد 822 ألف عامل في الكتلة الحيوية الصلبة بنسبة 10.17% من مجموع الوظائف في عام 2015م، وشاركت الصين بـ 241 ألف عامل وهو ما يمثل 29.31% من مجموع العمال، وتلتها الولايات المتحدة الأمريكية بـ 152 ألف عامل بنسبة 18.49%، وحلت الهند ثالثا بـ 58 ألف عامل بنسبة 7.05% من مجموع العمال في هذه التقنية.

6. **البيوغاز**: يوجد 382 ألف عامل في البيوغاز وهو ما يمثل 4.72% من مجموع الوظائف في عام 2015م، وقد أسهمت الصين بـ 209 ألف عامل وهو ما يمثل 54.71% من مجموع العمال، وجاءت الهند ثانيا بـ 85 ألف عامل وهو ما يمثل 22.25%، وبعدها ألمانيا بـ 48 ألف عامل وهو ما يمثل 12.56% من مجموع العمال.

7. **الطاقة الكهرومائية صغيرة الحجم**: يوجد 204 ألف عامل في الطاقة الكهرومائية صغير الحجم بنسبة 2.52% من مجموع الوظائف في عام 2015م، وأسهمت الصين بـ 100 ألف عامل بنسبة

49.01% من مجموع العمال، ثم جاءت كل من البرازيل والهند وألمانيا بـ 12 ألف عامل لكل واحدة وبنسبة 5.88% لكل واحدة من مجموع العمال.

8. **الطاقة الجيوحرارية**: يوجد 160 ألف عامل في تقنيات الكهرباء من المصادر الجيوحرارية بنسبة 1.98% من مجموع الوظائف في عام 2015م، وأسهمت الولايات المتحدة الأمريكية بـ 35 ألف عامل وهو ما يمثل 21.87% من مجموع العمال، وتلتها فرنسا بـ 31 ألف عامل بنسبة 19.37%، ثم ألمانيا بـ 17 ألف عامل بنسبة 10.62% من مجموع العمال في هذه التقنية.

9. **الطاقة الشمسية الحرارية المركزة**: يوجد 14 ألف عامل في تقنيات الطاقة الشمسية الحرارية المركزة بنسبة 0.17% من مجموع الوظائف في عام 2015م، ونجد أن الولايات المتحدة الأمريكية أسهمت بـ 4 ألاف عامل بنسبة 28.57% من مجموع العالم، وجاءت بعدها ألمانيا بـ 700 عامل بنسبة 5% من مجموع العمال في هذه التقنية.

المبحث الثالث: سياسات الطاقات المتجددة وتكاليف استغلالها في العالم.

تزداد توجهات الدول نحو استعمال الطاقات المتجددة، ويعد التحول في المجال الطاقوي مبلغا وهدفا من خلال زيادة إشراك الطاقات المتجددة في الخليط الطاقوي، حيث قامت عدت دول بوضع سياسات طاقوية تتبنى هذه التوجهات، خاصة تخفيض إسهام الطاقات الأحفورية من خلال نشاطات الفعالية الطاقوية، وتشجيع وتطوير آليات إدماج الطاقات المتجددة، وتعتبر زيادة تنافسية الطاقات المتجددة بسبب التراجع الذي تشهده تكاليف الاستثمار في مختلف تقنياتها وارتفاع مستوى الخبرات العالمية في المجال، من أهم العوامل التي أدت إلى زيادة التمويلات الموجهة لها، ووضع سياسات ومشاريع تتبنى استغلال المصادر الطاقوية المتجددة، وهذا إما عن طريق خطط ومشاريع محلية، أو وضع خطط لبرامج دولية مثل مشروع ديزرتيك الذي يربط بين أوربا وشمال إفريقيا والشرق الأوسط.

وسنتطرق في هذا المبحث إلى واقع الفعالية الطاقوية وسياسات الطاقة المتجددة في العالم إلى غاية عام 2015م، إضافة إلى توضيح تكاليف مختلف تقنيات الطاقة المتجددة وتمويلها في الاقتصاديات العالمية، وتسليط الضوء على مشروع ديزرتيك.

.

المطلب الأول: الفعالية الطاقوية وسياسات الطاقات المتجددة في العالم.

سنتطرق في هذا المطلب إلى واقع الفعالية الطاقوية وسياسات الطاقة المتجددة في العالم، وأهم النماذج عن السياسات المتبعة في العالم في سبيل تطوير إدماج الطاقة المتجددة وزيادة نسبة إشراكها في الميزان الطاقوي العالمي.

الفرع الأول: الفعالية الطاقوية وتوزيع سياسات الطاقات المتجددة في العالم.

تسهم نشاطات الفعالية الطاقوية في زيادة التوجه نحو الطاقات المتجددة، إضافة إلى توزيع مختلف السياسات الطاقوية المرتبطة بقطاع الطاقة المتجددة على مستوى العالم.

أولا: الفعالية الطاقوية.

عرفت النشاطات المتعلقة بالفعالية الطاقوية في مختلف القطاعات تزايدا ملفتا عام 2015م، على كل المستويات الإدارية وفي القطاع الخاص، وشهد زيادة التأكيد على أن الفعالية الطاقوية يمكن أن تلعب دورا رياديا في تخفيض الانبعاثات المرتبطة بالطاقة، حيث توفر مزايا كثيرة في تطوير الاقتصاد، خاصة في ضمان الأمن الطاقوي، وتخفيض عدم الاستقرار الطاقوي، والحفاظ على الصحة العمومية[1]، وفي نهاية عام 2015م، قامت على الأقل 146 دولة بتبني سياسة حول الفعالية الطاقوية، وقامت كذلك على الأقل 128 دولة بتبني أهداف من أجل تحسين الفعالية في قطاع أو عدت قطاعات اقتصادية، بعض السياسات تهدف إلى سحب جزء من الطاقات الموجودة ما بين الفعالية الطاقوية والطاقات المتجددة، حيث تؤدي زيادة الفعالية الطاقوية إلى تسريع نمو الاستهلاك العالمي من الطاقة المتجددة، من خلال تخفيض استعمال الطاقات الأحفورية[2].

وقد شهدت الحدة الطاقوية في العالم تراجعا بمعدل 1.5% سنويا ما بين 1990م و2014م، وهذا ما يمثل انخفاض بأكثر من 30% في هذه الفترة، وهذا بسبب التغيرات الهيكلية والتحسين الذي جلبته الفعالية الطاقوية، حيث يتسارع نمو الاقتصاد العالمي بسرعة كبيرة مقارنة بالطلب على الطاقة الذي يسير بمعدلات ثابتة، حيث عرفت الحدة الطاقوية في قطاع النقل والمؤسسات الصناعية انخفاضا في عشرات

[1] REN21 Report, **Global Status Report Renewables 2016**, Op.Cit, p25.
[2] REN21 Report, **Le Statu Mondial Des Energies Renouvelables**, Op.Cit, p12.

السنوات الأخيرة، وفي مجال البناء يعتبر السوق محدود وتغير ظروف ووسائل البناء في الأمكنة تعطي تحسين لنتائج الطاقوية[1].

إن التحسين المستمر في كفاءة الطاقة أنتجت جزءا من النمو في الاستثمار، حيث قدرت الاستثمارات العالمية في الفعالية الطاقوية عام 2013م بـ 130 مليار دولار، وهذا باحتساب كل الأصناف المستعملين النهائيين (البناء، والنقل، والصناعة) والكلفة الاجتماعية مثل اليد العاملة والضرائب، وفي سبتمبر 2015م قامت 70 مؤسسة مالية في أكثر من 20 بلد (باحتساب البنوك الوطنية، والجهوية والعالمية) بالالتزام بتمويل الاستثمارات التي تعنى بالفعالية الطاقوية، ولقد تزايد عدد الدول التي حددت أهداف وخريطة طريق من أجل تحسين كفاءة الطاقة، من خلال إضافة سياسات جديدة وتحيين القوانين الموجودة من أجل تشجيع الفعالية الطاقوية، هذه الديناميكية متعلقة بصفة أساسية بالاقتصاديات النامية، وقامت العديد من الدول المتطورة بإدخال حوافز مالية من أجل توجيه التمويل الإضافي إلى الفعالية الطاقوية[2].

ثانيا: سياسات الطاقات المتجددة في العالم.

يعود الاهتمام العالمي للطاقات المتجددة إلى أزمة البترول لعام 1973م، حيث قامت عدت دول بتغير سياسات الطاقة من أجل الحفاظ على الأمن الطاقوي لديها، على سبيل المثال البرازيل قامت بإطلاق البرنامج الوطني للكحول المتضمن أهداف إنتاج الايثانول واستعماله في قطاع النقل[3]، وفي عام 2015م كانت هنالك 173 دولة خصصت أهداف في مجال الطاقة المتجددة، مقارنة بـ 64 دولة في عام 2014م، و48 دولة مسجلة في عام 2004م، وأصبحت السياسات التشريعية في قطاع الكهرباء تغطي أكثر من 87% من سكان العالم، وغطت سياسات قطاع التدفئة والتبريد أكثر من 50%، بينما غطت سياسات قطاع النقل 73% من سكان العالم[4].

وبالنسبة لتوزع السياسات في العالم مثلما هو مبين في الملحق (14) والجدول رقم (19)، نلاحظ أنه توجد 114 دولة حددت سياسات للكهرباء من المصادر المتجددة، وهذا حسب (نوع السياسة، وتعريفات الشراء، وطلبات العروض، والفوترة الصافية) في عام 2015م، بنسبة نمو تقدر بـ 14% مقارنة بعام

---

[1] REN21 Report, **Global Status Report Renewables 2016**, Loc.cit.
[2] REN21 Report, **Le Statu Mondial Des Energies Renouvelables,** Loc.cit.
[3] IRENA Report**, Renewable Energy Target Setting**, The International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, June 2015, p17, Disponible sur le site:
http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_RE_Target_Setting_2015.pdf
[4] REN21 Report, **Le Statu Mondial Des Energies Renouvelables**, Op.Cit, p14.

2012م، والملاحظ كذلك أن أغلب دول العالم المتطورة لديها سياسات في حين أن دول العالم الثالث وخاصة في إفريقيا أغلبها لا تحتوي على سياسات في المجال باستثناء عدد من الدول مثل: الجزائر، ومصر، والمغرب، وتونس، وجنوب إفريقيا، وكينيا، إضافة إلى ذلك قامت 21 دولة في العالم بتحديد ووضع التزامات من أجل التدفئة والتبريد من مصادر الطاقة المتجددة في عام 2015م، بنسبة نمو تقدر بـ 5% مقارنة بعام 2012م، ومن بينها: الهند، والصين، واستراليا، وجنوب إفريقيا، وناميبيا، وكينيا، وتركيا، والولايات المتحدة الأمريكية، والبرازيل، إضافة إلى أغلب دول أوربا الغربية، ونلاحظ أيضا أن الجزائر لم تدرج سياسات في المجال.

الجدول رقم (19): سياسات الطاقة المتجددة في العالم حسب القطاع خلال 2004-2015

	2004	2008	2009	2010	2012	2013	2014	2015
الدول التي خصصت أهداف في مجال الطاقة المتجددة	48	79	89	96	138	144	164	173
الدول التي خصصت سياسات كهربائية في مجال الطاقة المتجددة	34	71	82	87	100	102	112	114
الدول التي خصصت معايير لمحفظة الطاقات المتجددة	11	60	61	63	79	79	98	100
الدول التي قامت بإجراء مناقصات و مزايدات عمومية	8	n/a	n/a	n/a	45	55	60	64
الدول التي خصصت التزامات ومذكرات خاصة بالتسخين والتبريد	n/a	n/a	n/a	n/a	20	16	21	21
الدول التي خصصت سياسات للوقود الحيوي (قطاع النقل)	10	55	57	60	52	63	64	66

المصدر: من إعداد الطالب بناءا على:

– تقرير ران21، **الوضع العالمي للطاقة المتجددة -نتائج 2014-**، مرجع سابق، ص8.

– REN21 Report, **Global Status Report Renewables 2016**, Loc.cit.

– REN21 Report, **Global Status Report Renewables 2011**, Op.Cit ,p 15.

– REN21 Report, **Le Statu Mondial Des Energies Renouvelables**, Loc.cit

وبالنسبة لقطاع النقل توجد 66 دولة حددت التزامات النقل من المصادر المتجددة في عام 2015م، بزيادة تقدر بـ 17.85% مقارنة بعام 2012م، والملاحظ أن أغلب السياسات المتعلقة بقطاع النقل تخص إنتاج الايثانول والبيوديزل، ومن بينها 55 دولة وضعت سياسات في الفترة من 2010م إلى 2012م، مثل: استراليا، والصين، والهند، وايثيوبيا، والبرازيل، والأرجنتين، وكندا والولايات المتحدة الأمريكية، وأغلب دول أوربا الغربية، وتم إضافة 11 دولة في الفترة 2013م إلى 2015م، مثل باكستان، وبوليفيا، والسودان، ومالي، والملاحظ أيضا أن الجزائر لم تدرج سياسات في المجال[1].

.

[1] REN21 Report, **Global Status Report Renewables 2016**, Op.Cit, p113.

الفرع الثاني: نماذج لسياسات الطاقة المتجددة على مستوى العالم.

لقد قامت العديد من الدول بوضع سياسات وقوانين، الهدف منها زيادة إشراك الطاقات المتجددة في الخليط الطاقوي ونشر استخدامها، وتشجيع القطاع الخاص على التوجه نحو الاستثمار في هذا التقنيات، حيث شهد عام 2015م انتهاج حوالي 173 دولة لأهداف متعلقة بالطاقات المتجددة.

أولا: سياسات تنمية الطلب والانتاج.

تتمثل سياسات تنمية الطلب والإنتاج في السياسات التسعيرية مثل تعريفة التغذية، والسياسات الكمية مثل الحصص الملزمة والشهادات، إضافة إلى بعض السياسات المكملة للسياسات السابقة.

1- سياسات تسعيرية (سياسة تعريفة التغذية Feed-in Tariff).

تعتبر تعريفة التغذية "Feed-in Tariff" التي أطلقها "هيرمان شير" في ألمانيا أوائل تسعينات القرن الماضي من أنجح الآليات عملا في تنمية تطبيقات الطاقة المتجددة بكافة القطاعات (منزلية، تجارية، صناعية، ...)[1]، وتقوم الدولة في هذه السياسة بتحديد تعريفة لكل وحدة طاقة متجددة منتجة، وهذه التعريفة تكون مرتفعة عن تلك الممنوحة للطاقة المنتجة من المصادر التقليدية وتضمن تحقيق عائد مناسب للمستثمرين في إنتاج الطاقة المتجددة، ويتم تغطية تكلفة المصادر المتجددة من خلال وسيلتين، الأولى مباشرة يسددها المستهلك النهائي، والثانية غير مباشرة عن طريق إعفاءات ضريبية على المشروع أو فرض ضرائب/رسوم على الطاقة التقليدية[2]، وتعتبر هذه السياسة جاذبة للمستثمرين، حيث تساعد في ازدهار أسواق الطاقات المتجددة ونشر تطبيقاتها والتشجيع على إدارة المحطات بكفاءة عالية، وقد يؤدي تطبيقها إلى تحميل الدول أعباء مالية، وهو ما جعل بعض الدول ترصد قروض بنكية قليلة الفائدة لمشروعات الطاقات المتجددة، أو فرض رسوم ضئيلة تمثل نسبة من الفاتورة الشهرية لمستهلكي الطاقة يحصل عائدها لصالح دعم الطاقات المتجددة[3].

---

[1] محمد مصطفى الخياط، **ملامح الأسواق الناجحة للطاقة المتجددة**، مجلة الكهرباء العربية، العدد 104، يونيو 2011، ص 01.

[2] محمد مصطفى الخياط، ماجد كرم الدين محمود، **سياسات الطاقة المتجددة إقليميا وعالميا**، هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، وزارة الكهرباء والطاقة، مصر، أكتوبر 2008، ص 24.

[3] محمد مصطفى الخياط، **سياسات الطاقة المتجددة**، مارس 2011، ص 08، تاريخ التصفح: 2016/11/20، على الرابط التالي: http://www.energyandeconomy.com/

ويعتبر القانون الألماني للطاقة المتجددة هو أول قانون تبنى هذا الاتجاه حيث منح تعريفة متميزة للطاقة المتجددة وتكون تلك التعريفة مضمونة لمدة عشرين عاما ويتم تخفيضها بنسبة 1.0% سنويا[1]، وبالنسبة للمنطقة العربية قامت بعض الدول بإقرار سياسات لتنمية أسواق الطاقة المتجددة كفلسطين، الأردن، سوريا، مصر، تونس، والجزائر التي اعتمدت جميعها تعريفة التغذية إضافة إلى اعتماد حوافز تشريعية وقانونية أخرى[2].

2- سياسات الأهداف الكمية.

تتضمن سياسات الأهداف الكمية السياسات المعتمدة على تحديد أهداف كمية متعلقة إما بالإنتاج أو الاستهلاك المتعلق بالكهرباء المنتجة من المصادر المتجددة.

أ. سياسة الحصص الملزمة أو الشهادات (Quota):

تعرف هذه السياسة باسم سياسة "الكوتا" أو سياسة (Renewable Portfolio Standard)، حيث تفرض الدولة من خلال القانون على شركات الإمداد بالطاقة الكهربائية أو المستهلكين إنتاج أو استهلاك نسبة أو كمية محددة من الطاقة الكهربائية ذات المصدر المتجدد، ويتم فرض عقوبات على الشركات التي تفشل في الوفاء بالتزاماتها وتحقيق تلك النسبة المستهدفة، وتعرف تلك السياسة أحيانا بسياسة القدرة المحددة والسعر التنافسي المحدد وفق آلية العرض والطلب والهدف منها خفض أسعار الطاقة من المصادر المتجددة نتيجة للمنافسة.

وتم تطوير النظام في عدت دول ليتضمن تجارة الشهادات الخضراء (Tradable Green Certificates) حيث يتم إصدار شهادات لتتبع وتسجيل الإنتاج من الطاقة المتجددة، وهذه الشهادات يمكن استخدامها لإثبات التوافق مع متطلبات نظام الحصص الملزمة أو بيعها للمستهلك النهائي في سوق تطوعي لتجارة الطاقة النظيفة، ويتم تسوية أسعار الطاقة والشهادات يوميا في آلية سوق الكهرباء وهناك أسواق مستقلة للشهادات تقوم بتحديد يومي للأسعار[3].

وهناك عدت دول لديها أهداف قومية للحصص تم سنها اعتبارا من عام 2001م، مثل استراليا والمملكة المتحدة واليابان والسويد وإيطاليا، والمجر، ويتم التوسع في هذه الأنظمة حاليا في الولايات

---

[1] محمد مصطفى الخياط، ماجد كرم الدين محمود، **سياسات الطاقة المتجددة إقليميا وعالميا**، مرجع سابق، نفس الصفحة.

[2] المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، **أعمال المنتدى العربي الثالث للطاقة المتجددة بالقاهرة**، تاريخ التصفح: 2016/11/19 ، على الرابط التالي: http://rcreee.org/ar/content/

[3] محمد مصطفى الخياط، ماجد كرم الدين محمود، **سياسات الطاقة المتجددة إقليميا وعالميا**، مرجع سابق، ص 26.

المتحدة وكندا والهند اعتبارا من عام 2003م، وبصفة عامة لا توجد خبرات دولية كافية تتيح الحكم في هذه الأنظمة، وتوجد تحفظات عليها من جانب المستثمرين حيث يستوجب عليهم العمل في سوقين مستقلين أحدهما للطاقة والآخر للشهادات ومشاكل العرض والطلب، ويشكل نظام تجارة الشهادات الخضراء مخاطرة للمستثمرين حيث يرغبون في عقود شراء شهادات طويلة الأمد بينما تفضل شركات الإنتاج عقود قصيرة الأمد[1].

ب. سياسة المناقصات العامة التنافسية:

يدعى المستثمرين عن طريق مناقصة لإقامة مشروعات الإمداد بالكهرباء من مصادر متجددة لفترات زمنية معينة وبقدرات محددة ، ويتم اختيار العرض الفائز على أساس أقل سعر مقدم مقابل كل كيلو وات ساعة منتج من هذا المشروع، وبناءا على هذا التعاقد تلتزم شبكات الكهرباء بشراء الطاقة المولدة من المشروع، بشرط ضمان المستثمر أو المنتج الحصول على عائد مقابل استثماراته من خلال توقيع اتفاقيات طويلة الأمد لشراء الطاقة الكهربائية (في حدود 20 عام)[2].

وبدأ تبني هذه الأنظمة في المملكة المتحدة في التسعينات، ويتم تطبيقها في كندا والصين وفرنسا والهند وبولندا والولايات المتحدة، كما تلجأ إليه شركات الكهرباء في العديد من الدول للوفاء بحصصها المستهدفة طبقا لنظام الحصص الملزمة[3].

ت. السياسات المكملة:

هناك العديد من السياسات المكملة للسياسات الرئيسية السابقة، و من بينها ما يأتي:

- **سياسة المميزات الضريبية:** في هذه السياسة يتم التشجيع على إنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة عن طريق منح الفاعلين (الأفراد والأسر والشركات) الذين يقومون بالاستثمار في الطاقة المتجددة تخفيضا على مساهمتهم في الخزينة العامة عن طريق ضرائب الدخل وغيرها من الضرائب أو يزودون بمدفوعات من الخزينة العامة في شكل تنزيل ضريبي أو منح.

---

[1] المرجع السابق، ص ص 26، 27.

[2] محمد مصطفى الخياط، **سياسات الطاقة المتجددة** ، مرجع سابق، ص 12.

[3] محمد مصطفى الخياط، ماجد كرم الدين محمود، **سياسات الطاقة المتجددة إقليميا وعالميا**، مرجع سابق، ص 27.

- **تمويل الأطراف ذات الصلة:** وهي من طرق التمويل التي تتحمل فيها الدولة المخاطرة، ومن بينها الدعم العام المقدم من الحكومة والذي يتوقع أن يحقق عائدا ماليا مثل القروض والأوراق المالية، أو تحمل المسؤولية المالية المتعلقة بالضمانات المتعلقة بالإقراض[1].

- **المنح الرأسمالية:** وهي نسبة من التكاليف الاستثمارية في مشتريات وتركيب الطاقة المتجددة يتم تغطيتها من آليات من تمويل حكومية موجهه لمنتج الكهرباء/الطاقة.

-**منح المستهلكين أو استعادة جزء من التمويلات:** هي نسبة من التكاليف الاستثمارية لمشتريات وتركيبات الطاقة المتجددة تغطى من آليات تمويل حكومية موجهه نحو المستهلك النهائي للطاقة.

-**إعفاءات الرسوم والضرائب:** سياسات ضريبية لإعفاء الطاقة المتجددة تمكن من تعويض نسبة من التكلفة المرتفعة لاستخدام الطاقة وبما يزيد من تنافسية الطاقة المتجددة مع الأنواع الأخرى.

-**الضرائب على الوقود الأحفوري:** ضرائب على انبعاثات الكربون أو ضرائب على غيره من الملوثات مثل أكاسيد الكبريت أو أكاسيد النتروجين الناتجة من استخدام الوقود البترولي[2]، وتعوض الحوافز الجبائية عن مختلف أشكال إخفاق السوق مما يترك الطاقة المتجددة في وضع غير مواتي من الناحية التنافسية بالمقارنة بالوقود الأحفوري، والطاقة النووية، وتساعد على خفض الأعباء المالية للاستثمار في الطاقة المتجددة[3].

-**المشتريات الحكومية:** التي تقوم على حفز المستثمرين على الدخول إلى أسواق الطاقة المتجددة، من خلال شراء أنظمة الطاقة المتجددة بأسعار أعلى من معدلات السوق، وبما يمثل حافزا للاستثمارات الصناعية وأداة لجذب شركات التصنيع العالمية نحو نقل خطوط إنتاجها إلى هذه الدول للاستفادة من الفرق في الأسعار[4].

-**الفوائد الضريبية للاستثمار:** ويمكن أن تقلل الحوافز والفوائد الجبائية من مخاطر الاستثمار في الطاقة المتجددة من خلال خفض تكاليف الاستثمار الأولى المرتبطة بالتركيب، وخفض تكلفة الإنتاج أو زيادة المدفوعات المتلقاة مقابل توليد الطاقة المتجددة[5].

---

[1] الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيير المناخ، مرجع سابق، ص 150.

[2] محمد مصطفى الخياط، ماجد كرم الدين محمود، **سياسات الطاقة المتجددة إقليميا وعالميا**، مرجع سابق، ص 29.

[3] الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيير المناخ، مرجع سابق، ص 152.

[4] محمد مصطفى الخياط، **سياسات الطاقة المتجددة** ، مرجع سابق، ص 14.

[5] الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيير المناخ، مرجع سابق، ص 151.

-**التسعير الأنظف " الأخضر":** خدمة تعطي للمستهلك الخيار في دعم زيادة مساهمة الطاقة المتجددة في استثمارات شركات الكهرباء من خلال دفع قيمة إضافية على فاتورة الكهرباء بما يغطي التكلفة الزائدة للطاقة المتجددة.

-**القياس الصافي للطاقة:** وهو نظام يسمح للمستهلكين أصحاب أنظمة وحدات الطاقة الكهربائية المتجددة بادخار الطاقة الكهربائية الزائدة عن احتياجاتهم للاستهلاك لاحقا، ويتم استخدام عداد واحد لقياس تدفق الطاقة بين المستهلك والشبكة، ويدفع المستهلك فقط ثمن الكهرباء المستخدمة خارج إنتاجه من الطاقة المتجددة على مدى دورة حدة التحصيل.

-**الفوائد الضريبية للإنتاج:** حيث يمنح منتجي الكهرباء من مصادر متجددة فوائد ضريبية على إنتاجهم، وهي توضح كنسبة من سعر الكيلووات ساعة المنتج.

-**إعفاء الضرائب على الأملاك:** يعفي ملاك الوحدات المستخدمة للطاقات المتجددة من الضرائب على الملكية مما يخفض من إجمالي ضرائبهم[1].

ثانيا: سياسات تشجيع التصنيع المحلي لمعدات الطاقة المتجددة.

تتعلق هذه السياسات بالدول النامية ذات القدرات الصناعية وحجم السوق المناسبين، مثل الصين والهند والبرازيل، وتشمل سياسات تشجيع التصنيع المحلي لمعدات إنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة مثلما هو مبين في الشكل (31)، ويمكن توضيح ذلك كما يأتي:

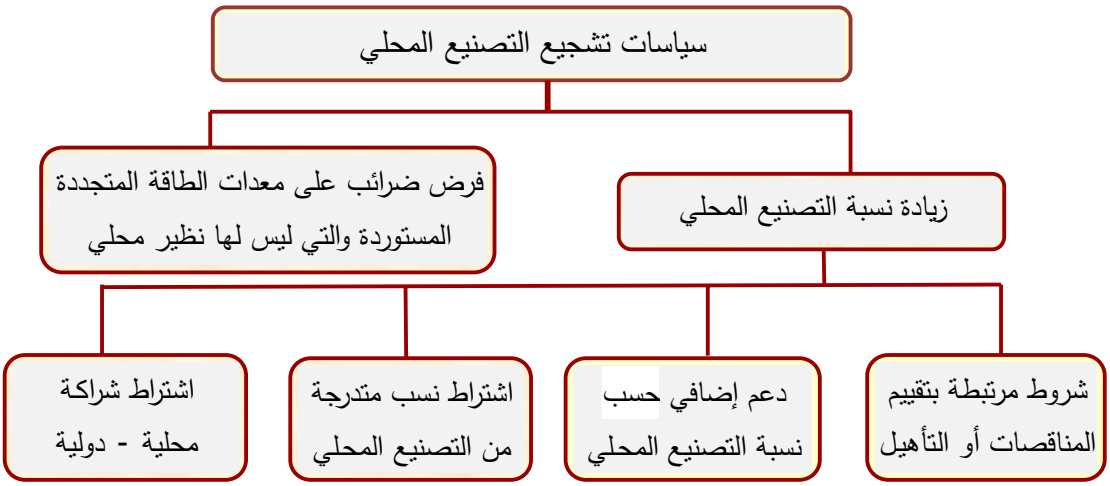
1. **اشتراط نسبة من التصنيع المحلي:** من خلال وضع شروط مرتبطة بتقييم المناقصات أو التأهيل، ووضع نسب للدعم وفق نسبة التصنيع المحلي، مع اشتراط نسبة متدرجة لإدماج التصنيع المحلي للمعدات المستخدمة في إنتاج الكهرباء من الطاقات المتجددة في إطار الشراكات المحلية الدولية.
2. **فرض ضرائب على المعدات المنتجة للطاقة المتجددة الواردة من الخارج:** حيث يتم فرض ضرائب على المعدات المستوردة التي ليس لها نظير محلي، وهذا من أجل توجيه الاهتمام إلى تصنيع المعدات على المستوى المحلي[2].

---

[1] محمد مصطفى الخياط، ماجد كرم الدين محمود، **سياسات الطاقة المتجددة إقليميا وعالميا**، مرجع سابق، ص ص 29، 30.

[2] المرجع السابق، ص 30.

الشكل رقم (31): سياسات تشجيع التصنيع المحلي لمعدات الطاقة المتجددة



المصدر: محمد مصطفى الخياط، ماجد كرم الدين محمود، **سياسات الطاقة المتجددة إقليميا وعالميا**، مرجع سابق، ص 30.

إن السياسات المرتبطة بتشجيع التصنيع المحلي تأخذ في الحسبان شرط الجودة ولابد أن يتوافر تحت جميع الظروف، كما أنها لا تمثل عائقا في جاذبية السوق للاستثمارات حيث تعتمد تلك الجاذبية على اتساع هذا السوق، وقد أظهرت تجارب وخبرات مختلف الدول في سياسات تشجيع التصنيع المحلي لمعدات الطاقة المتجددة، حيث قامت كندا بوضع معادلة في شروط تقييم العروض تأخذ في الاعتبار كل من السعر ونسبة التصنيع المحلي، إضافة إلى ربط التأهيل لدخول المناقصات الخاصة بإنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة بتحقيق نسبة من التصنيع المحلي، وفي اسبانيا قامت بمنح دعم إضافي يدفع لعدة سنوات إذا كانت نسبة التصنيع المحلي تتجاوز نسبة معينة، بينما اشترطت الهند منذ منتصف التسعينات من القرن الماضي ضرورة تحقيق نسبة متصاعدة من الإنتاج المحلي لوحدات توليد الكهرباء من الرياح تبدأ من 30% وتتصاعد حتى تصل إلى 70%، وقامت الصين باشتراط وجود نسبة من التصنيع المحلي للمعدات المستخدمة في إنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة، كما قامت الحكومة بتشجيع الشراكة المحلية/الأجنبية لإنتاج معدات مزارع الرياح. هذا وتشترط المناقصات الصينية مؤخرا نسبة تصنيع محلي تصل إلى 70%[1]، وفي الجزائر تهدف الحكومة إلى تقوية النشاط الهندسي ودعم تطوير الصناعة الكهروضوئية من خلال تكوين شراكة تجمع مختلف الفاعلين في المجال، وتشجيع التصنيع المحلي

[1] المرجع السابق، ص 31.

للألواح الكهروضوئية وإنتاج السيليسيوم، من أجل بلوغ نسبة إدماج 80% من القدرات المحلية في مجال الطاقات المتجددة[1].

ثالثا: سياسة دعم الطاقة المتجددة.

ينقسم الدعم المقدم لتطوير استخدامات الطاقة المتجددة إلى نوعين من الدعم، كما يأتي:

1. الدعم المقدم لأبحاث تطوير معدات الإنتاج من الطاقة المتجددة، وكذلك الحصر والقياس وعمليات تنمية مواقع إنتاج الطاقة المتجددة، إضافة إلى التدريب وبناء القدرات وتطوير إمكانيات التصنيع المحلي، وقد اشترطت جميع القوانين تقديم مثل هذا الدعم الحكومي.
2. الدعم المقدم لسعر وحدة الطاقة المنتجة من مصدر متجدد، حيث لا تقدم الدول التي لا تدعم أسعار الطاقة هذا الدعم حيث تقوم بتوزيع تكلفة إنتاج الكهرباء من مصادر متجددة على المستهلكين، ففي ألمانيا مثلا تكون هذه الزيادة في حدود 1.08 يوروسنت /ك.و.سا. أما في حالة الدول التي تدعم أسعار الطاقة فتقوم الحكومة بتقديم دعم مباشر للمنتج النهائي من الطاقة كما في حالة الصين حيث تقوم الحكومة بدعم يعادل 3 سنت لكل كيلووات ساعة زيادة عن سعر الكهرباء المنتجة من محطة تقليدية تعمل بالفحم الخالي من الكبريت[2].

المطلب الثاني: تكاليف الطاقة المتجددة وتمويل مشاريعها في الاقتصاد العالمي.

يشهد العالم تراجعا كبيرا في تكاليف مختلف مصادر الطاقات المتجددة، ما أدى إلى تمتعها بتنافسية مرتفعة بالنسبة لتكلفة الكيلوواط الساعي، ومنحها دافعا لتعويض الطاقات التقليدية وتأمين الإمداد العالمي من الطاقة عن طريق مضاعفة مشاركة الطاقات المتجددة في الخليط الطاقوي على المدى الطويل، وما يترتب عليها من آثار على الاقتصاديات الوطنية لاسيما على النمو الاقتصادي وتوفير فرص للعمل والحفاظ على البيئة، وهذا ما جعل البحث عن تمويلات لترويج هذه الطاقات أمرا حاسما إما عن طريق الدعم المالي الحكومي، أو عن طريق التمويل الخاص الذي يشهد نموا مستمرا نظرا لانخفاض تكاليف الطاقات المتجددة وزيادة الخبرات في المجال.

.

---

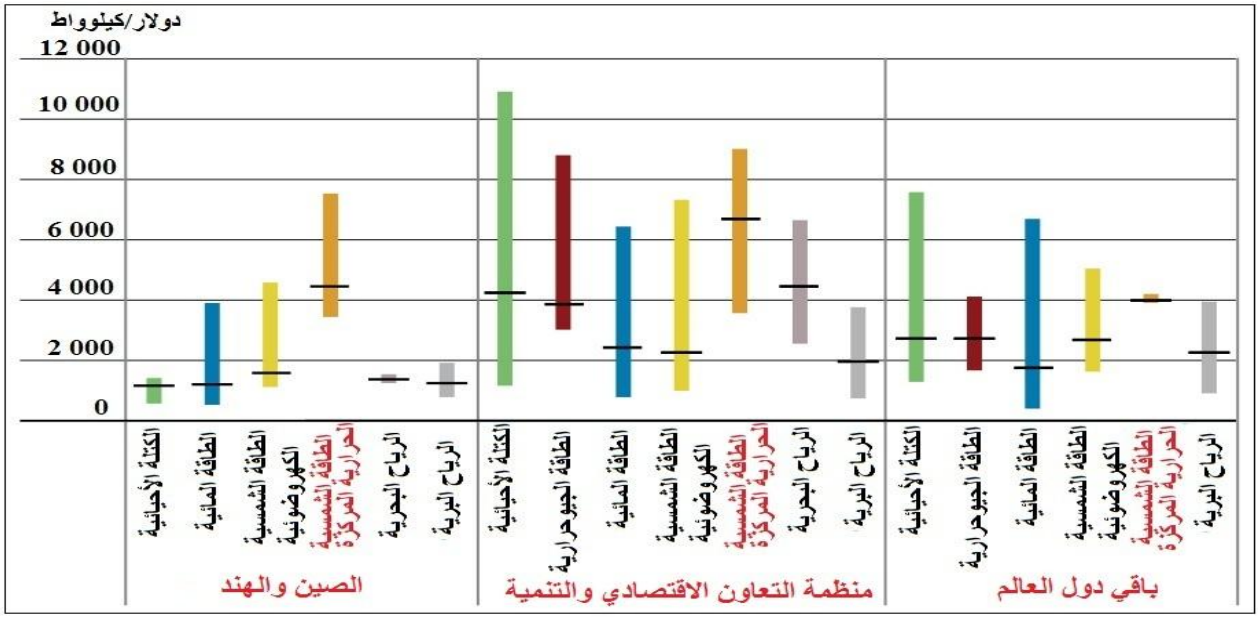
[1] وزارة الطاقة والمناجم، **برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية**، صات انفو، شركة مجمع سونلغاز، 2011، ص 18.

[2] محمد مصطفى الخياط، ماجد كرم الدين محمود، **سياسات الطاقة المتجددة إقليميا وعالميا**، مرجع سابق، ص ص 31، 32.

الفرع الأول: تكاليف مصادر الطاقة المتجددة في العالم.

يتميز توليد الطاقة من المياه والحرارة الأرضية والكتلة الحيوية بانتشاره على نطاق واسع مما جعله قادرا على المنافسة بمرور الزمن، بينما بقيت كل من طاقة الشمس والرياح لسنوات طويلة تجاهدان لمنافسة طاقة الفحم والنفط والغاز، غير أن هذه الصورة تغيرت إلى درجة كبيرة على مدار العقد الماضي وبالأخص في الفترة 2008م إلى غاية 2013م، حيث انخفضت أسعار الطاقة الشمسية الضوئية بنسبة 80% منذ عام 2008م، ومن المتوقع لها أن تستمر في الانخفاض مستقبلا، وفي عام 2013م، نجحت الطاقة الشمسية التجارية أن تضاهي شبكات الطاقة العامة في ايطاليا وألمانيا واسبانيا وقريبا في المكسيك وفرنسا، بينما تعرف قدرة الطاقة الشمسية الضوئية تزايد تدريجي على المنافسة من دون دعم، كما انخفضت تكلفة طاقة الرياح في المناطق البرية بنسبة 18% منذ عام 2009م مع تراجع تكلفة التوربينات بنحو 30% منذ عام 2008م، ما يجعلها أرخص مصدر للكهرباء الجديدة ضمن نطاق واسع متنام من الأسواق[1].

الشكل رقم (32): تكاليف قدرات مصادر الطاقة المتجددة المركبة حسب المنطقة في 2014/2013



Source: IRENA Report, **Renewable Power Generation Costs in 2014**, The International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, January 2015, p18, Disponible sur le site:

https://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_RE_Power_Costs_2014_report.pdf

[1] الملخص التنفيذي لإيرينا(IRENA)، **إعادة النظر في الطاقة**، الوكالة الدولية للطاقات المتجددة، الإمارات العربية المتحدة، 2014، ص 3، متوفر على الرابط:

http://www.irena.org/Publications/index.aspx?mnu=cat&PriMenuID=36&CatID=141

والملاحظ من الشكل (32) أعلاه، المتضمن تكاليف مصادر الطاقة المتجددة المركبة حسب المنطقة في الفترة 2013م إلى 2014م، اختلاف التكاليف عبر العالم وهذا راجع بالدرجة الأولى إلى مستوى التكنولوجيا المتبع إضافة إلى الكميات المتوفرة من المصدر الطاقوي المتجدد مما يحقق ميزة تنافسية تختص بها دول دون الأخرى، حيث نلاحظ أن تكاليف قدرات مصادر الطاقة المتجددة في الصين والهند منخفضة بشكل كبير مقارنة بباقي دول العالم وهذا راجع لانخفاض التقنيات المستعملة واليد العاملة بهما، بينما نرى بأن الدول المتطورة المنظمة إلى منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية تتميز بارتفاع تكاليف القدرات المركبة من مصادر الطاقة المتجددة في الفترة 2013م إلى 2014م، وهذا راجع إلى عدم توافرها على كميات كبيرة من مصادر الطاقة المتجددة مقارنة بالدول النامية.

وعلى سبيل المثال نجد أن تكاليف الطاقة المائية القصوى لا تتجاوز 3900 دولار لكل كيلوواط في الصين والهند، مقابل حوالي 6400 دولار/ كيلوواط في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، وحوالي 6700 دولار/كيلوواط في باقي دول العالم، وبالنسبة للطاقة الشمسية الكهروضوئية نجد أن التكاليف القصوى في حدود 4400 دولار لكل كيلوواط في الصين والهند، مقابل حوالي 7300 دولار/ كيلوواط في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، وحوالي 5000 دولار/كيلوواط في باقي دول العالم، وفيما يخص طاقة الرياح البرية نجد أن التكاليف القصوى في حدود 1900 دولار لكل كيلوواط في الصين والهند، مقابل حوالي 3700 دولار/ كيلوواط في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، وحوالي 3900 دولار/كيلوواط في باقي دول العالم[1].

أولا: تطور أسعار الطاقة الشمسية الكهروضوئية.

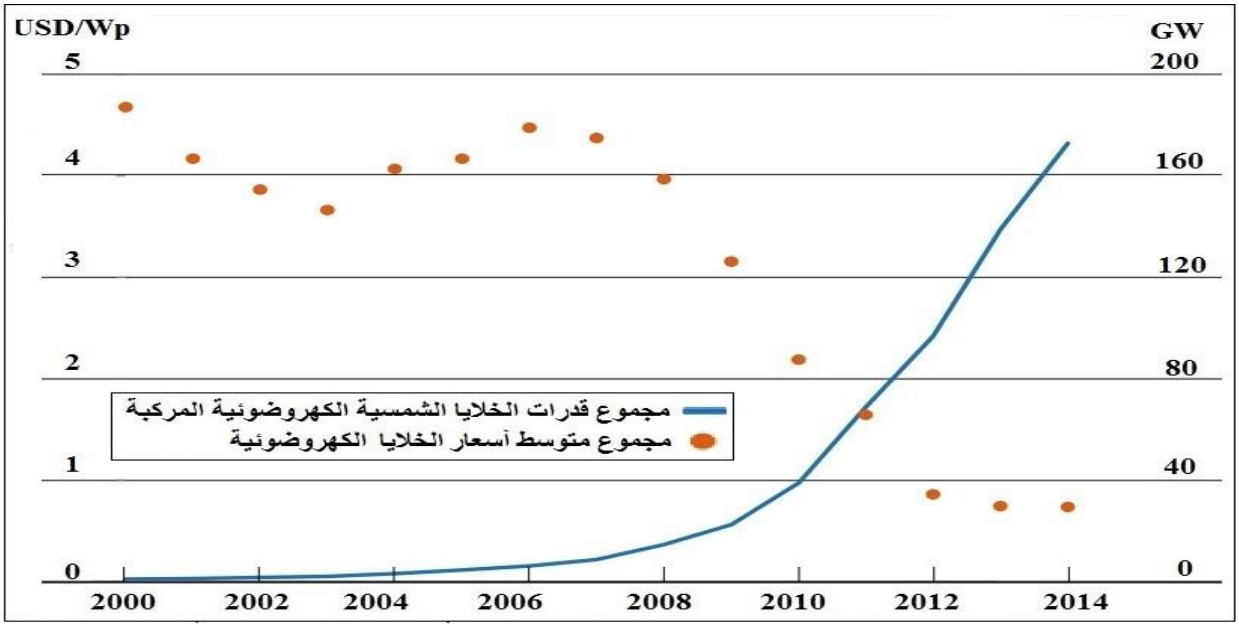
إن الاتجاه العالمي نحو الاستثمار في أنظمة الطاقة الشمسية لاسيما الخلايا الكهروضوئية بغية تنويع مصادر الطاقة والتقليل من الاعتماد على الوقود التقليدي، مرده بالأساس انخفاض تكاليف تركيب أنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية، حيث تراجعت أسعار الألواح الشمسية بسبب زيادة العرض عالميا وانخفاض الطلب في أوربا، حيث وفقا لدراسة قامت بها رويتز فإن متوسط أسعار البيع حسب أهم مصنعي الألواح الشمسية تراجعت من 3.5-4.5 دولار/واط في عام 2008م إلى أقل من 0.8 دولار/ واط في عام 2012م[2].

---

[1] IRENA Report, **Renewable Power Generation Costs in 2014**, Op.Cit , p18

[2] نزيه أبو شيخة، **معلومات تعزز الاستثمار في أنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية**، مجلة كهرباء العرب، الأمانة العامة للاتحاد العربي للكهرباء، عمان، الأردن، العدد 19، 2013، ص75.

الشكل رقم (33): مجموع القدرات المركبة من الطاقة الشمسية الكهروضوئية وأسعار الخلايا الكهروضوئية في الفترة 2000 إلى 2014



Source: IRENA Report, **Renewable Power Generation Costs in 2014**, Op.Cit , p29

والملاحظ من الشكل (33) أعلاه أنه هنالك علاقة عكسية بين القدرات المركبة من الطاقة الشمسية الكهروضوئية وأسعار الخلايا الكهروضوئية، حيث شهدت القدرات المركبة نمو متسارعا بحيث تضاعفت 125 مرة بانتقالها من 1.4 جيغاواط في عام 2000م إلى 177 جيغاواط في عام 2014م، وفي نفس الفترة عرفت أسعار الخلايا الكهروضوئية انخفاضا كبيرا، حيث انخفضت من 4.7 دولار للوات في عام 2000م وصولا إلى 0.7 دولار للوات في عام 2014م، بنسبة انخفاض قدرها 557% خلال نفس الفترة، والأسباب وراء انخفاض الأسعار راجعة إلى الانتشار الكبير لتقنيات الخلايا الكهروضوئية على المستوى العالمي وانخفاض تكاليف الإنتاج من عام إلى آخر، إضافة إلى انتشار هذه التقنيات في البلدان النامية ولم تبقى حكرا على الدول المتطورة فقط[1].

ثانيا: تطور أسعار طاقة الرياح.

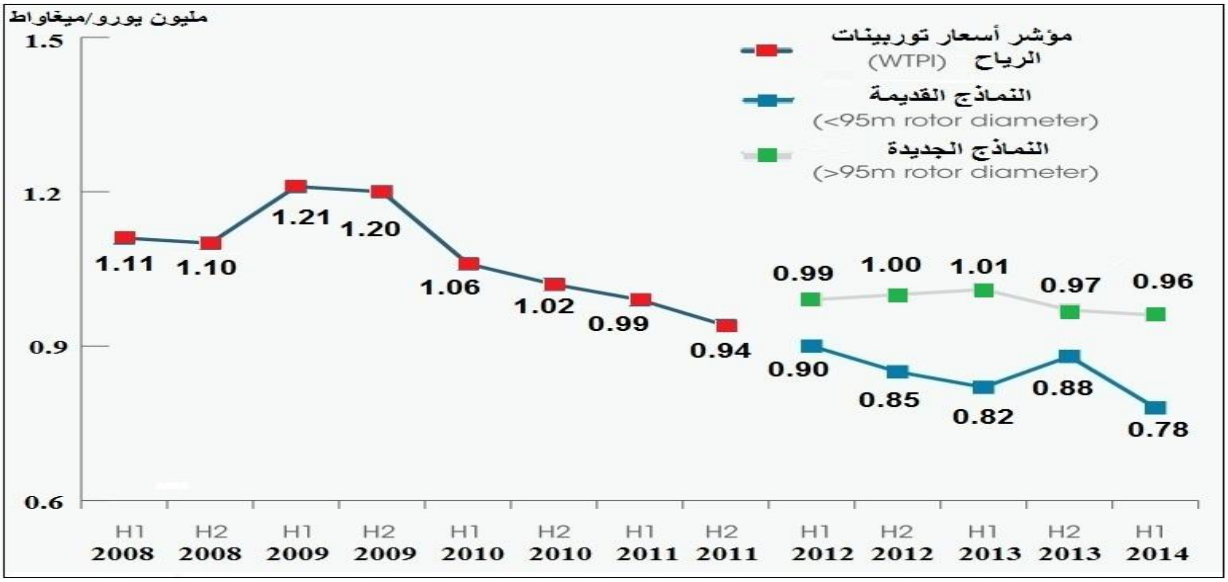
تستعمل طاقة الرياح في أكثر من 100 بلد، وتعتبر من أرخص تقنيات الطاقة المتجددة، وفي بعض المشاريع في العالم لإنتاج الكهرباء من طاقة الرياح وصلت التكلفة بها إلى 0.04 دولار أمريكي/ كيلوواط ساعي بدون الدعم المالي، وهي تحاكي أسعار الطاقة الشمسية الكهروضوئية في المشاريع الكبيرة، مثلا

[1] IRENA Report, **Renewable Power Generation Costs in 2014**, Op.Cit , p29

في مشروع 100 ميغاواط في الإمارات العربية المتحدة، وصل سعرها تقريبا إلى 0.06 دولار ميغاواط ساعي[1].

وشهد متوسط أسعار توربينات الرياح انخفاضا ملحوظ في الفترة 2008م إلى غاية 2014م مثلما يبينه الشكل (34) أدناه، حيث انخفض متوسط مؤشر أسعار توربينات الرياح من 1.11 مليون يورو لكل ميغاواط في عام 2008م وصولا إلى 0.94 مليون في نهاية عام 2011م، بنسبة انخفاض تقدر 15.31%، وبالنسبة للنماذج القديمة من توربينات الرياح واصل متوسط مؤشر الأسعار الانخفاض وصولا إلى 0.78 مليون يورو لكل ميغاواط في عام 2014م، بنسبة انخفاض تقدر بـ 29.72% مقارنة بعام 2008م، وابتداء من السداسي الأول لعام 2012م نلاحظ أن متوسط مؤشر الأسعار فيما يخص توربينات الرياح للنماذج الجديدة شهدت ارتفاعا محسوسا من 0.99 مليون يورو لكل ميغاواط وصولا إلى 1.01 مليون يورو لكل ميغاواط في السداسي الأول من عام 2013م، وبعدها تراجع المؤشر إلى 0.96 مليون يورو لكل ميغاواط في عام 2014م، وبصفة عامة نلاحظ أن متوسط مؤشر الأسعار الخاص بتوربينات الرياح يتراجع من عام إلى آخر، وهذا بسبب الانتشار الكبير لاستعمال هذه التقنيات وانخفاض التكاليف المرتبطة بها بسبب التطور التكنولوجي الكبير الذي تشهده.

الشكل رقم (34): متوسط مؤشر أسعار توربينات الرياح خلال الفترة 2008 إلى 2014



Source:.IRENA Report, **Adapting Renewable Energy Policies To Dynamic Market Conditions**, The International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, May 2014, p19, Disponible sur le site: http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/policy_adaptation.pdf

[1] IRENA Report, **IRENA 2014-2015: At A Clance**, The International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 2016, p7, Disponible sur le site: http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_2014-2015_At%20A%20Glance.pdf

الفرع الثاني: تمويل مشاريع الطاقة المتجددة.

يعتبر ارتفاع تكاليف التشغيل المسبقة نسبيا في معظم التقنيات المتجددة، بالرغم من تنافسية الطاقة المتجددة على مستوى الكيلوواط ساعي أمرا هاما في قياس مدى كفاءتها، لذا فإن جدواها تصبح حساسة بشكل خاص لتكلفة رأس المال، وهو ما يجعل الدعم المالي الحكومي أمر مهم لترويج المصادر المتجددة، ولكن مع زيادة تنافسية التكنولوجيا عموما والضغط على الموازنات، فقد تراجع مستوى الدعم الحكومي في الآونة الأخيرة، وفي نفس الوقت ازداد التمويل الخاص وأصبح مستعدا للمشاركة على هذا الصعيد نظرا لنمو الخبرات في هذا المجال، لذا فإن المطورين يزدادون مهارة في التنبؤ بالتدفقات النقدية، كما تزداد قدرة الممولين على تقييم المخاطر بدقة، وتتجه تكلفة رأس المال نحو الانخفاض بينما يتم تخصيص المنتجات لتلائم نطاقا أوسع من المستثمرين بدءا من المجتمعات المحلية ضيقة النطاق ووصولا إلى المؤسسات الكبيرة، ويمكن استخدام مبادرات التمويل الجماعي لجذب رؤوس الأموال، وخاصة في البلدان النامية حيث ترتفع تكلفة رأس المال[1].

الشكل رقم (35): نمو الاستثمار في الطاقات المتجددة وفق التكنولوجيا ومراحل تطور السوق

المصدر: المرجع السابق، ص5.

والملاحظ من الشكل (35) الذي يبين كيفية تطور مصادر استثمارات الطاقة المتجددة مع زيادة تطور التقنيات ونمو الأسواق، أنه كلما كان حجم الاستثمار منخفضا كانت نسبة الأرباح مرتفعة بسبب قلة المخاطر التي تواجه هذه المشاريع الصغرى، حيث نجد أن الأمر بدأ يثير اهتمام المؤسسات الاستثمارية

[1] الملخص التنفيذي لإيرينا، **إعادة النظر في الطاقة**، مرجع سابق، ص ص 4، 5.

التي باتت تأخذ في حسبانها المخاطر المتعلقة بالوقود الأحفوري، ويجري حاليا إصدار صكوك جديدة طويلة الأمد ومنخفضة المخاطر لتشجيع هذه المؤسسات على الاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة، وقد اجتذب المطورون الأوائل من القطاع الخاص11 مليار دولار أمريكي في عام 2013م بزيادة قدرها 200% في 12 شهر.

وتشارك بهذه الجهود أيضا العديد من الشركات الكبرى غير العاملة في مجال الطاقة، فعلى سبيل المثال تنتج الآن التوربينات وألواح الطاقة الشمسية المملوكة لشركة "آيكيا" 37% من الطاقة التي تستهلكها الشركة، كما استثمر محرك البحث جوجل ما يزيد على 1.4 مليار دولار أمريكي في طاقتي الشمس والرياح، ويعود ذلك إلى عوائدها المالية الجاذبة، ولكن هذه الاتجاهات الايجابية ليست كافية بطبيعة الحال فبالرغم من ارتفاع إجمالي الاستثمارات العالمية في مجال الطاقة المتجددة، إلا أنها لم تصل إلى عتبة 550 مليار دولار أمريكي المطلوبة سنويا حتى عام 2030م لمضاعفة الحصة العالمية في الطاقة المتجددة وتجنب الآثار الكارثية لتغير المناخ[1].

ويشغل صانعي السياسات الدور المحوري في المجال، خاصة وأن الطاقة المتجددة ستشكل الجزء الأكبر من مزيج الطاقة المحلي لديهم والتزموا باعتماد آليات طويلة الأمد للدعم غير المالي، عندها يمكنهم تقليل شكوك المستثمرين واجتذاب المزيد منهم، وفي الأسواق الناشئة من المتوقع أن يحافظ التمويل العام على أهميته مع تطوير نظم محلية لدعم نشر المصادر المتجددة، وفي هذا السياق، تزداد أهمية التعاون الدولي والتدفقات المالية، ومع زيادة التنافسية يمكن تقليل الدعم المالي بصورة تدريجية وتحويل التركيز إلى تحسين الشبكات والتعليم ومعايير القطاع التي تدعم السوق عموما[2].

الفرع الثالث: مساهمة مشاريع الطاقات المتجددة في الاقتصاد العالمي.

قامت الوكالة الدولية للطاقات المتجددة بوضع دراسة تهدف إلى قياس كفاءة العرض الاقتصادي والآثار على مستوى الاقتصاد الكلي لمضاعفة مشاركة الطاقات المتجددة في خليط الطاقة بحلول عام 2030م، وهذا عن طريق قياس الآثار المترتبة على الناتج الداخلي الخام، وعلى الرفاهية الاجتماعية للأفراد، إضافة إلى توفير فرص عمل وزيادة المبادلات التجارية وإنشاء أسواق جديدة للطاقة المتجددة، وتوصلت الدراسة إلى النتائج الآتية:

---

[1] المرجع السابق، ص 5.

[2] المرجع السابق، ص 6.

أولا/ الناتج الداخلي الخام: ستؤدي مضاعفة مشاركة الطاقات المتجددة في الخليط الطاقوي العالمي إلى زيادة عامة في الناتج الداخلي الخام في عام 2030م بنسب تتراوح ما بين 0.6% و1.1% أي ما يعادل ما بين 700 مليار دولار أمريكي إلى 1300 مليار دولار أمريكي، وأغلب هذه الزيادة الايجابية في الناتج الداخلي الخام راجعة إلى زيادة الاستثمارات في تقنيات الطاقة المتجددة، حيث تؤدي زيادة مشاركة الطاقات المتجددة في الخليط الطاقوي إلى الرفع من معدلات توصيل الكهرباء الخاصة بالاستعمالات الطاقوية النهائية[1].

ثانيا/ الرفاهية الاجتماعية: إن التوجه إلى الاستثمار في الطاقات المتجددة يحسن من حياة الإنسان ويحمي الرفاهية الاجتماعية للفئات الفقيرة خاصة عند ارتفاع الناتج الداخلي الخام، حيث ستؤدي مضاعفة مشاركة الطاقات المتجددة في خليط الطاقة العالمي في غضون عام 2030م، إلى تأثيرات ايجابية في نمو الخدمات الاجتماعية لفائدة الأشخاص المعوزين، والعاطلين عن العمل، والمرضى والكبار في السن المدفوع من قبل الحكومات، والذي يكفل الرفاهية الاجتماعية لهم، حيث سترتفع نسبة النمو باحتساب هذه الخدمات إلى 2.7% الناتج الوطني الخام المحسن، وإذا أخذنا يعين الاعتبار ارتفاع الإيصال الكهربائي لخدمات التدفئة والنقل، فإن مجموع نمو معدل الرفاهية الاجتماعية سيرتفع إلى حد 3.7%.

وتتمثل المؤشرات الخاصة بالرفاهية الاجتماعية فيما يأتي:

- الآثار الاقتصادية المعتمدة على الاستهلاك والاستثمار.
- الآثار الاجتماعية المتعلقة بالصحة والتعليم.
- الآثار البيئية من خلال قياس غازات الاحتباس الحراري المنبعثة وأجهزة الاستهلاك الطاقوي[2].

ثالثا/ العمالة: إن مضاعفة مشاركة الطاقات المتجددة يؤدي إلى زيادة الوظائف المباشرة وغير المباشرة في قطاع الطاقة المتجددة إلى 24.4 مليون عامل في غضون 2030م، حيث ستؤدي زيادة التكنولوجيات في قطاعات الوقود الحيوي، والطاقة المائية، والطاقة الشمسية بالخصوص إلى زيادة عدد العمال. وأغلب الوظائف في قطاع الطاقات المتجددة ستأتي من عرض طاقات (الوقود الحيوي)، والتركيبات وتجهيز المؤسسات[3].

---

[1] IRENA Report, **Renewable Energy Benefits: Measuring The Economics**, The International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 2016, p10, Disponible sur le site: http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_Measuring-the-Economics_2016.pdf

[2] Idem.

[3] Idem.

رابعا/ التجارة: إن التحول في النظام الطاقوي العالمي سيؤثر على تصدير واستيراد الطاقة، وسيتم إنشاء أسواق جديدة، والتجارة في تجهيزات الطاقة المتجددة ومختلف الاستثمارات في السلع والخدمات سترتفع وفقا لنتائج النمو في الطاقة واستعمالات القطاعات، وفي نفس الوقت ستؤدي هذه النتائج إلى انخفاض التجارة الخاصة بمصادر الطاقة الأخرى، خاصة الطاقات الأحفورية.

إن زيادة مشاركة الطاقات المتجددة سيؤدي إلى آثار مشتركة على تصدير واستيراد الطاقة، خاصة لما تتمتع به هذه الطاقات من خصائص مميزة مقارنة بالطاقات الأحفورية خاصة في كونها طاقات نظيفة ليس لها آثار سلبية على البيئة، يجعلها مطلوبة بقوة من قبل الدول التي لا تتمتع بوفرة طاقوية، وهذا ما يؤدي إلى ارتفاع صادرات الدول منها وبالتالي ارتفاع في الناتج الخام الإجمالي لها، وفي نفس الوقت ستشهد الطاقات الأحفورية انخفاضا في حجم المبادلات التجارية العالمية منها، لارتفاع نسبة إدماج الطاقات المتجددة في الخليط الطاقوي العالمي[1].

المطلب الثالث: أنموذج حول مشاريع الطاقة المتجددة العالمية - مشروع ديزرتيك-

يعد مشروع ديزرتيك أكبر مشروع من حيث التكلفة وبرنامج القرن الواحد والعشرين في مجال الطاقة المتجددة عالميا، وما يزال هذا المشروع في بداياته ويهدف إلى إنشاء شبكة مترابطة بين شمال إفريقيا والشرق الأوسط وأوربا، من أجل تزويد أوربا بالطاقة الشمسية من صحراء شمال إفريقيا والشرق الأوسط.

الفرع الأول: الأهداف والأبعاد التنموية لمشروع "ديزرتيك".

سوف نتطرق في هذا الفرع إلى تعريف مشروع ديزرتيك وإبراز أهم الأهداف والمشاريع المستقبلية له إلى غاية عام 2050م، والأبعاد التنموية المترتبة عنه بالنسبة للدول المستفيدة منه.

أولا: التعريف بالمشروع.

تعني كلمة ديزرتيك (DESERTEC) الرؤية الإجمالية من إمداد العالم أجمع بالطاقة المستدامة الكامنة في الصحراء، وكانت بداية فكرة المشروع بثلاث دراسات علمية وتقنية واقتصادية* أجراها المركز

---

[1] Ibid, p11.

* تتمثل الدراسات الثلاث في: (Med-CSP،TRANS-CSP،Aqua-CSP)، وهي دراسات لسيناريوهات مستقبلية متعلقة بنشر استخدام الطاقات المتجددة وسبل تمويلها في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا وأوربا، لمزيد من المعلومات اطلع على الموقع الالكتروني للمركز الألماني لشؤون الطيران ومجال الفضاء، على الرابط: http://www.dlr.de/tt/system

الألماني للملاحة الكونية والجوية(DLR)، بالتعاون مع شركة (Trans-Mediterranean Renewable Energy Cooperation) TREC "الطاقة البديلة عبر المتوسط"، وقد قامت هذه الشركة خصيصا لهذا الغرض عام 2003م، انطلاقا من مبادرة ثنائية، صدرت عن "نادي روما" و"المركز الوطني الأردني لبحوث الطاقة" تحت إشراف الأمير الأردني الحسن بن طلال الرئيس السابق لنادي روما، وشملت الدراسات حصر المعطيات الطبيعية للطاقة البديلة في المنطقة الأوروبية-المتوسطية، وتقدير احتياجاتها المتوقعة من الطاقة عموما ومن التيار الكهربائي ومن المياه خصوصا حتى عام 2050م، وقابلية إنشاء شبكة لنقل التيار الكهربائي مابين بلدانها[1].

ويتمثل مشروع ديزرتيك في إقامة شبكة مترابطة يتم تزويدها من خلال محطات شمسية تمتد من المغرب إلى المملكة العربية السعودية، مرورا بالجزائر وتونس وليبيا، وتقوم هذه المحطات بتوليد وإنتاج الطاقة الكهربائية وتصدير الجزء الأكبر منها عبر ثمانية كابلات بحرية لنقل التيار الكهربائي باتجاه أوربا[2] مثلما هو مبين في الملحق (15).

وفي يوم 13 جويلية من عام 2009م تم في مدينة ميونيخ جنوب ألمانيا التوقيع على مذكرة تفاهم لاتخاذ الخطوات الأولى في اتجاه تنفيذ المشروع، وتشارك في هذه المذكرة 12 شركة ألمانية وإسبانية وجزائرية (منها شركة سيفيتال)، والخطوة الأولى نحو تنفيذ المشروع هي تأسيس شركة تخطيط ألمانية (Dii) *، والدعوة موجهة إلى 20 شركة لتشكيل اتحاد شركات للمشروع، من الاتحاد الأوروبي وشمال إفريقيا وغرب آسيا[3].

ثانيا: أهداف ومشاريع مبادرة ديزرتيك.

الهدف الأساسي على المدى الطويل هو إشباع جزء كبير من احتياجات الطاقة في بلدان المنطقة وتلبية 15% من الطلب على الكهرباء في أوروبا بحلول عام 2050م، ويتم تحويل الطاقة باستعمال ما

---

[1] شركة التخطيط الألمانية، تاريخ التصفح 2014/03/15، على الرابط:
http://www.dii-eumena.com/ar/faq/dii-and-desertec.html

[2] خالد لجدل، مرجع سابق، ص ص 239، 240.

* شركة ألمانية ذات مسؤولية محدودة، تأسست في 31 أكتوبر 2009م كشركة صناعية مشتركة (مبادرة ديزيرتيك الصناعية)، ولديها أكثر من 21 مساهم و35 شريك مرتبط من 16 دولة في أوربا والشرق الأوسط وشمال إفريقيا حتى عام 2012م، وبالاشتراك معهم تسعى الشركة لتأسيس سوق للطاقات المتجددة في الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، وصياغة رؤيا طويلة المدى وترجمة هذه الرؤيا إلى أرض الواقع على شكل تقييمات نوعية وأطر تنظيمية، فضلا عن المشاريع المرجعية الواقعية.

[3] شركة التخطيط الألمانية، تاريخ التصفح 2014/03/15، على الرابط:
http://www.dii-eumena.com/ar/faq/dii-and-desertec.html

بين 20 إلى 40 خط من التيار الكهربائي عالي الجهد، لمسافات طويلة بين المصادر المحلية للطاقة ومحطات الطاقة في أوربا خاصة، ويتم تخزين الطاقة الكهربائية من الشمس القادمة من الشرق الأوسط وشمال إفريقيا في محطات أوربا، والطاقة المنتجة من مختلف مصادر الطاقة المتجددة توزع على كامل أوربا، ثم يتم توزيعها على المستهلكين النهائيين[1].

حيث يقدر المركز الألماني للملاحة الكونية والجوية تكاليف المشروع الإجمالية على مدى 40 عاما بحوالي 400 مليار يورو، وتبدأ النفقات الأولى بما يعادل مليون و800 ألف يورو سنويا لوضع الخطط الاستثمارية القابلة للتنفيذ خلال ثلاث سنوات، تضاف إليها نفقات الاستشارات والبحوث العلمية، وسيعتمد المشروع على الطاقة الشمسية الحرارية على مساحة 17.000 كيلومتر مربع في الصحراء الكبرى، وستستفيد من إنتاج الكهرباء دول أوروبية وافريقية من خلال شبكة كبيرة للتيار الكهربائي عالي الجهد[2].

وتتمثل المشاريع المقترحة في الفترة من 2020م إلى غاية 2050م، في نقل الكهرباء بواسطة خطوط الجهد العالي(HVDC)، وتركيب قدرات من الطاقة الشمسية المركزة (CSP)، وتخفيض انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن محطات إنتاج الكهرباء بنسبة 75%، وتخفيض الانبعاث الإجمالي بنسبة 25% مثلما هو موضح في الجدول (20) أدناه الذي يوضح لنا أهم المؤشرات المتعلقة بنقل الطاقة الكهربائية المولدة من الطاقة الشمسية المركزة .

والملاحظ من الجدول (20) والشكل (36) أدناه أن حجم الاستثمارات المرصودة إلى غاية 2050م تتمثل في 350 مليار دولار في تقنيات الطاقة الشمسية المركزة، واستثمار 45 مليار دولار في الشبكة الخاصة بنقل الكهرباء، بمجموع استثمار إجمالي يساوي 395 مليار يورو مقارنة باستثمار 47 مليار يورو في عام 2020م بنسبة زيادة قدرها 840%، وهذا ما سيؤدي إلى تحويل 700 تيراواط ساعي من الكهرباء من الطاقة الشمسية المركزة عبر الكابلات العالية الجهد عبر منطقة شمال إفريقيا والشرق الأوسط إلى أوربا في عام 2050م مقابل 60 تيراواط ساعي في عام 2020م بزيادة تقدر بـ 11 ضعف، حيث ستؤدي زيادة عدد خطوط نقل الكهرباء العالية الجهد إضافة إلى تركيب قدرات جديدة من المركزات الشمسية الحرارية إلى ارتفاع في حجم الكهرباء والقدرات الإجمالية المحولة لتصل إلى 100 جيغاواط

---

[1] Gerhard Knies, Uwe Moller, Michael Straub, **CLEAN POWER FROM DESERTS**, the DESERTEC Concept for Energy, 4th Edition, Bonn, Germany, 2009, PP 35, 36, Disponible sur le site: http://www.dun-eumena.com/sites/default/files/files/doc/trec_white_paper.pdf

[2] شركة التخطيط الألمانية، تاريخ التصفح: 2014/03/15، على الرابط:
http://www.dii-eumena.com/ar/home/mission.html.

بحلول عام 2050م، وخلال الفترة 2020م إلى 2050م ستنخفض تكاليف الإنتاج للتقنيتين السابقتين حيث ستنخفض تكلفة الإنتاج لتقنيات الطاقة الشمسية الحرارية المركزة من 5 سنت يورو إلى 4 سنت يورو لكل كيلوواط، بنسبة انخفاض قدرها 25%، مقابل انخفاض من 1.4 سنت يورو إلى 1 سنت يورو لكل كيلوواط بالنسبة لخطوط نقل الكهرباء العالية الجهد، بنسبة انخفاض قدرها 40%.

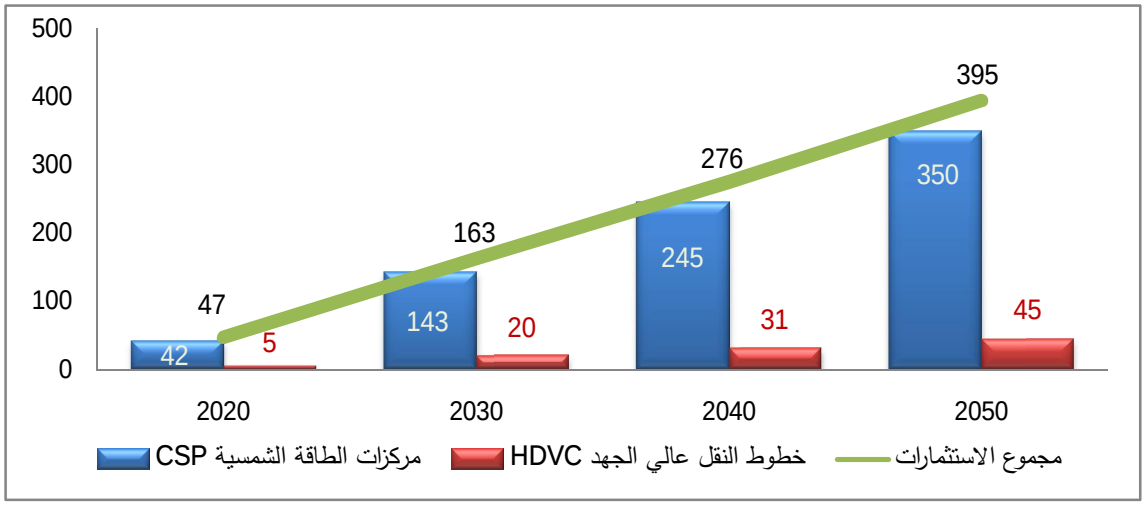
الجدول رقم (20): مؤشرات نقل الطاقة الشمسية المركزة لديزرتيك خلال 2020-2050

2050	2040	2030	2020		
5×20	5×14	5×8	5×2	القدرات المحولة (جيغاواط)	
700	470	230	60	الكهرباء المحولة (تيراواط ساعي/السنة)	
0.80	0.75	0.67	0.60	مؤشر القدرة	
50×50	40×40	30×30	15×15	CSP	المساحة الأرضية (كم ×كم)
1.0×3600	0.7×3600	0.4×3600	0.1×3100	HVDC	الطول (كم ×كم)
350	245	143	42	CSP	حجم الاستثمارات (مليار يورو)
45	31	20	5	HVDC	
395	276	163	47	**المجموع**	
0.040	0.040	0.045	0.050	CSP	كلفة الإنتاج (يورو/كيلواط ساعي) (€/Kwh)
0.010	0.010	0.010	0.014	HVDC	
0.050	0.050	0.055	0.064	**المجموع**	

Source : Gerhard Knies, Uwe Moller, Michael Straub, Op.Cit, p36.

يوضح الشكل أدناه حجم الاستثمارات في مشروع ديزرتيك في الفترة 2020 إلى غاية 2050.

الشكل رقم (36): حجم الاستثمارات في مشروع ديزرتيك خلال 2020-2050 (مليار أورو)



المصدر: من إعداد الطالب بناءا على الجدول السابق.

ثالثا: الأبعاد التنموية لمشروع ديزرتيك.

تتميز هياكل قطاعات الطاقة في دول شمال إفريقيا والشرق الأوسط بالتنوع، حيث تمتلك بعض الدول مصادر الطاقة الأحفورية، في حين تعتمد دول أخرى على استيراد الطاقة، وستشهد المنطقة زيادة الحاجة إلى الطاقة بسبب تزايد كبير في عدد السكان خلال العقود القادمة، ويعرض مشروع ديزرتيك المستمد من الصحاري العديد من الفرص الاقتصادية، والبيئية والاجتماعية للدول في المنطقة، ومن بين هذه الفرص نجد:

- تأمين الإمدادات الطاقوية وضمان استقرار إمداد الطاقة المحلي لاقتصادياتهم وشعبهم عن طريق الطاقات المتجددة.
- إنشاء صناعات محلية وتقديم فرص عمل وتبادل معلومات مما يخلق تنوع اقتصادي.
- نمو وتحفيز اقتصادي ناتج عن الاستثمارات الكبيرة، مما يترتب عليه محاربة الفقر وتحسين الأوضاع المعيشية.
- تقليل الاعتماد على مصادر الطاقة الأحفورية لعدم ثبات وتقلب أسعارها وتوفير خيار تصدير طاقة نظيفة إلى أوروبا وإمكانية التصدير لمناطق أخرى.
- تطوير قاعدة تحتية تطلعية ومتجددة وإبداعية خاصة بالطاقة في ضوء تناقص موارد الطاقة التقليدية لدى الدول التي (لا تزال) لديها موارد للطاقة الأحفورية، ولديها الفرصة للاستثمار في إمدادات الطاقة المستدامة.
- التقليل من انبعاثات الغازات الملوثة لاسيما غاز ثاني أكسيد الكربون.
- تحسين التعاون بين دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا وأوروبا وتأمين السلام[1].

الفرع الثاني: النظرة الجديدة لمشروع ديزرتيك "طاقة الصحراء لعام 2050".

تظهر دراسة قامت بها شركة التخطيط الألمانية المعنونة بـ "طاقة الصحراء لعام 2050" كيفية وضع الخطوط الأساسية لمشروع ديزرتيك في حيز التنفيذ والعمل على تنفيذها، حيث تنظر إلى منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا على أنها مستهلك للطاقة وليس مجرد منتج، وتبين هذه الدراسة أسباب التقييم الايجابي لنظم الطاقة المتجددة المستدامة في منطقة أوربا والشرق الأوسط وشمال إفريقيا، وذلك لكون هذه

[1] شركة التخطيط الألمانية، تاريخ التصفح 2014/03/15، على الرابط:
http://www.dii-eumena.com/ar/faq/partnership-with-north-africa-and-the-middle-east.html.

الطاقة تنافسية ومستدامة وتتمتع بالأمان في التزويد، وهذا يتطلب تحول طاقوي إلى نظام متكامل ومستدام وهو ما سيتطرق له الجزء الثاني من إستراتيجية شركة التخطيط الألمانية، المعنون بـ "طاقة الصحراء لعام 2050: بدأ العمل" المزمع انجازه[1].

أولا: تكاليف تقنيات الطاقة المتجددة في مشروع ديزرتيك.

على الرغم من عدم الانتعاش الاقتصادي على نطاق واسع وبدرجة كافية حتى الآن، إلا أن مصادر الطاقة المتجددة شهدت انخفاضا ملحوظا في التكلفة على مدار السنوات الماضية، ومع ذلك لم تصل القدرة التنافسية للتكلفة مع تقنيات الطاقة التقليدية في العديد من الأسواق، ويتمثل أحد الأهداف الرئيسية من وراء هذه الدراسة في إظهار كيفية قيام طاقة الصحراء بترشيد التكلفة ومساعدة على التطبيق نظام الطاقة المعتمد على الطاقة المتجددة على الصعيد الاقتصادي[2].

وبحلول عام 2050م تهدف الدراسة إلى الوقوف على تصميم صورة الهدف الأمثل وفقا لتوقعات تكاليف التقنيات الأربع التي هي قيد النظر كما يوضحه الشكل (37)، ولتحديد القيمة المضافة لتكامل نظام الطاقة عبر البحر المتوسط ينبغي علينا مقارنة سيناريوهين:

- السيناريو المتصل(Connected Scenario): يبحث نظام طاقة متكامل لمنطقة أوربا والشرق الأوسط وشمال إفريقيا، بقدرات إجمالية 3330 جيغاواط مثلما هو مبين في الملحق رقم (16).
- السيناريو المرجعي(Reference Scenario): يبحث موقف كل منطقة (أوربا والشرق الأوسط وشمال إفريقيا) على أنه الأمثل تماما في حد ذاته ولكن بدون تعاون بين النظامين، بقدرات إجمالية 3490 جيغاواط مثلما هو مبين في الملحق رقم (17) [3].

ومن الشكل (37) نلاحظ بأن تكاليف التقنيات الأربع ستشهد انخفاض يتجاوز 50%، حيث ستنخفض الخلايا الكهروضوئية ومركزات الطاقة الشمسية بنسبة 60 إلى 70% في عام 2050م، بينما تكلفة الرياح البحرية ستنخفض ما بين 50 إلى 60%. أما تكاليف الرياح البرية هي الاستثناء

---

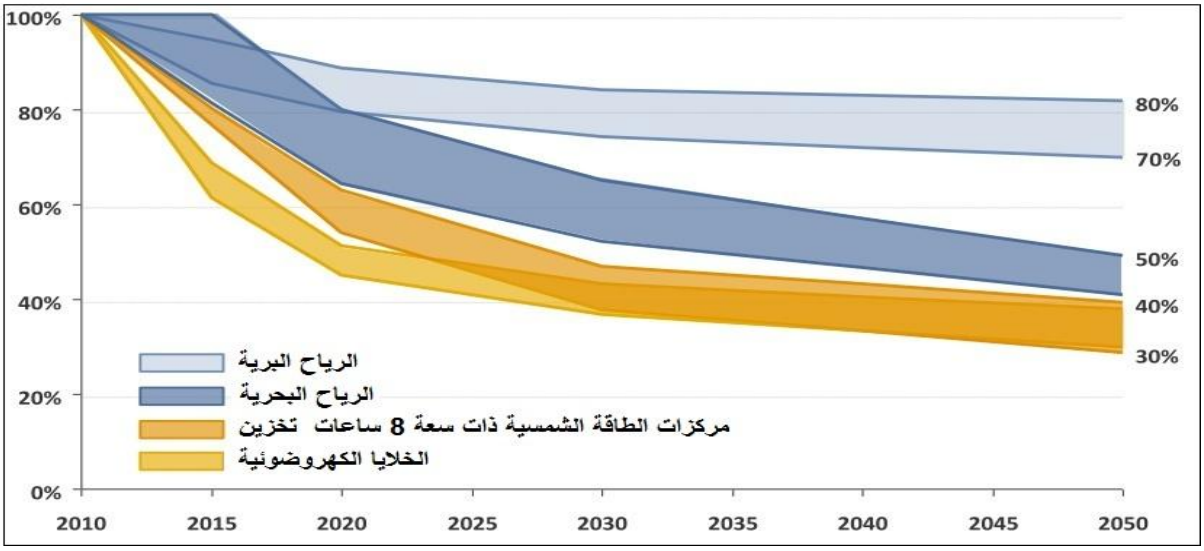
[1] شركة التخطيط الألمانية، **طاقة الصحراء المتوقعة لعام 2050**، ميونيخ، ألمانيا، ط1، يونيو 2012، ص5.

[2] المرجع السابق، ص8.

[3] Florian Zickfeld, Aglaia Wieland, **Desert Power 2050 : Perspectives on a Sustainable Power System for EUMENA**, Dii GmbH Munich, Germany, 2012, p 9, Disponible sur le site: http://www.trec-uk.org.uk/reports/DII/DPP_2050_Study.pdf

حيث من المقدر انخفاضها بنسبة 20 إلى 30%، لأن هذه التكنولوجيا تعتبر ناضجة ومنافسة خلافا لباقي التكنولوجيات غير الناضجة حتى وقتنا هذا.

الشكل رقم (37): مسارات تخفيض تكاليف تقنيات طاقة الرياح والشمسية حتى عام 2050



المصدر: شركة التخطيط الألمانية، **طاقة الصحراء المتوقعة لعام 2050**، مرجع سابق، ص9.

ثانيا: أسس سياسة الطاقة الأوربية في مجال طاقة الصحراء.

تظهر الأسس الرئيسية الثلاثة لسياسة الطاقة الأوربية لتقييم النتائج الرئيسية لدراسة كيفية تحقيق نظام طاقة متكامل لمنطقة أوربا والشرق الأوسط وشمال إفريقيا يزيد من القدرة التنافسية، ويساهم في توفير الاستدامة الاقتصادية ويحسن تأمين الإمدادات الطاقوية للمنطقة.

1. القدرة التنافسية:

تسهم طاقة الصحراء في تحسين القدرة التنافسية لنظام الطاقة بمنطقة أوربا والشرق الأوسط وشمال إفريقيا من خلال تخفيض انبعاث ثاني أكسيد الكربون بشكل أوفر اقتصاديا، وينتج عن هذه الميزة التنافسية لنظام الطاقة بالمنطقة حوالي 1110 تيراواط في الساعة من إجمالي حجم تداول الطاقة السنوي، منها 1087 تيراواط في الساعة من منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا باتجاه أوربا، و23 تيراواط في الساعة في الاتجاه العكسي، لتصبح الموازنة التجارية بحوالي 1064 تيراواط في الساعة من صافي الصادرات السنوية من منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا إلى أوربا، وبناءا عليه سيوفر 33 مليار يورو سنويا من تكلفة النظام الطاقوي، وهو ما يعادل حوالي 30 يورو ميجاوات في الساعة، بينما يمكن للشرق الأوسط وشمال إفريقيا تحقيق صناعة تصديرية في مجال الكهرباء المتجددة تقدر بحوالي 36 مليار يورو سنويا، إضافة إلى هذا تنبثق نصف مدخرات التكلفة التي تقدر بحوالي 15 يورو ميجاوات في الساعة عن

مزايا التكلفة المباشرة لطاقة الصحراء حيث يبلغ متوسط التكلفة لكل تيراواط في الساعة في الشرق الأوسط وشمال إفريقيا 58 يورو ميجاوات في الساعة، في حين تصل إلى 73 يورو ميجاوات في الساعة في أوربا[1].

2. الاستدامة:

أثبت الدراسة إمكانية توافر موارد الكهرباء من طاقة الصحراء لعام 2050 على 91 % من الموارد المتجددة و9% من الغاز الطبيعي، بينما تسهم الرياح بنسبة 53% من مزيج الطاقة، والطاقة الشمسية بنسبة 25%، في حين أن نسبة 16% للطاقة الشمسية المركزة، فضلا عن التأثير الناجم عن تكامل نظام الطاقة في أوربا والشرق الأوسط وشمال إفريقيا على التكلفة الهامشية لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون في قطاع الطاقة، فقد تنخفض بنسبة 40% من 192 يورو/طن في السيناريو المرجعي إلى 113 يورو/طن حيث تعتبر المغرب وليبيا مركز الطاقة الجنوبي للإقليم، بينما تلعب الدول الاسكندينافية خاصة النرويج نفس الدور في الشمال، وتصل الطاقة المتدفقة من الجنوب إلى أوربا عبر سبع أنابيب نقل بالبحر المتوسط[2].

3. تأمين الإمدادات الطاقوية:

إن تكامل النظام الطاقوي بين أوربا والشرق الأوسط وشمال إفريقيا يجعل من نظام الطاقة المستدام منخفض التكلفة وأكثر اعتمادية أيضا، بما أن نظام الطاقة يعتمد على 90% على مصادر طاقوية متجددة، من خلال الارتباط بين طاقة الشمس وطاقة الرياح وهي الاختيار الأمثل من وجهة نظر مفهوم الإمداد بالطاقة، حيث أن الطاقة الشمسية والرياح يتناسبان بصورة جيدة وأقل درجة لهبوب الرياح هي في منتصف النهار عند أعلى درجة لأشعة الشمس عندما يكون الطلب على الطاقة مرتفعا، وأثناءها تكون الطاقة الشمسية كافية لتوفير الطاقة الضرورية، ويعد إنتاج الرياح في الشتاء مرتفعا بينما تكون الطاقة الشمسية أكثر قوة في الصيف، وهذا ما يجنب من أي انقطاع للطاقة مما يعني توفير متطلبات الطاقة على مدار 24 ساعة يوميا وعلى مدار العام[3].

ثالثا: الوضع الحالي لمشروع ديزرتيك.

في شهر ماي من عام 2011م، قامت شركة التخطيط الألمانية والوكالة المغربية للطاقة الشمسية بالتوقيع على مذكرة تفاهم لتطوير أحد المشروعات الكبيرة للطاقة الشمسية في المغرب، وتظهر أهمية هذا

---

[1] شركة التخطيط الألمانية، **طاقة الصحراء المتوقعة لعام 2050**، مرجع سابق، ص ص 10، 11.

[2] Florian Zickfeld, Aglaia Wieland, Op.Cit, p 12.

[3] شركة التخطيط الألمانية، **طاقة الصحراء المتوقعة لعام 2050**، مرجع سابق، ص 15.

المشروع النموذجي الأول لمبادرة ديزرتيك في دراسة الجدوى من تصدير الكهرباء إلى أوروبا وذلك باستخدام الخطوط الموجودة بين اسبانيا والمغرب، وتبلغ الطاقة الإجمالية للمشروع 500 ميغاواط من خلال مزج 400 ميغاواط من الطاقة الشمسية الحرارية و100 ميغاواط من الخلايا الكهروضوئية، وتقدر التكلفة الإجمالية لهذا المشروع المرجعي بـ 2 مليار يورو[1].

لكن ابتداءا من عام 2012م بدأت تتلاشى فكرة مشروع ديزرتيك، حيث امتنعت اسبانيا عن حضور مراسم التوقيع على إعلان إيصال خطوط الكهرباء عالية الجهد بين المغرب وباقي دول أوربا، ويرجع سبب غيابها لتوفرها على قدرات عالية، ولكون الطاقة الكهربائية فيها هي الأرخص في أوربا، إضافة إلى أنها تتلقى طلبات لتصدير الكهرباء لشمال إفريقيا ذات القدرات الإنتاجية المحدودة، لذا يعتبر الاستيراد من اسبانيا الخيار الأرخص، ودورها في المشروع يتمثل في ترويج الطاقة المتجددة وتطوير البنى التحتية الإقليمية وتكامل الأسواق بين شمال إفريقيا وأوربا فقط[2].

ومن جهة أخرى عرف الاجتماع المنعقد في شهر أكتوبر 2014م في مدينة روما نهاية رؤية مشروع ديزرتيك بصفة كبيرة، حيث وافقت ثلاث شركات من إجمالي 19 مساهما* في هذه المبادرة، وهم (ACWA Power) من السعودية، و(SGCC) من الصين، و(RWE) من ألمانيا، حيث أرجع "بول فان سون" الرئيس التنفيذي السابق لمبادرة ديزرتيك الصناعية أن تكاليف المشروع كانت مرتفعة كثيرا، وأن بعض الشركات أفادت بأنها ليست مهتمة كفاية بالشرق الأوسط وشمال إفريقيا[3].

ولهذا سيتم تعديل وجهة المشروع من مبادرة ديزرتيك الصناعية (Dii) إلى تزويد الخدمات وتقديم الاستشارات لمشاريع هذه الشركات في المنطقة، ويعتبر المنحى الجديد الذي اعتمدته مبادرة ديزرتيك الصناعية نقلة من البحوث النظرية إلى العمل الملموس على أرض الواقع، حيث تركز مبادرة ديزرتيك

---

[1] شركة التخطيط الألمانية، تاريخ التصفح 2014/03/15، على الرابط:
http://www.dii-eumena.com/ar/faq/reference-projects.html.

[2] لويز سارانت، **ديزرتيك: مشروع مجهض أم مجرد تغيير اتجاه؟**، موقع Nature Middle East، تاريخ التصفح: 2016/12/08، على الرابط التالي: http://www.natureasia.com/ar/nmiddleeast/article/10.1038/nmiddleeast.2015.11

* حيث سبق وأن شهد عام 2012 انسحاب شركتا بوش وسيمنز اللتان تعتبران من أكبر الشركات الصناعية المساهمة في مشروع ديزرتيك، والسبب الرئيس لانسحاب سيمنز راجع للانخفاض الكبير في أسعار الطاقة الشمسية الكهروضوئية، مما جعلها تنسحب من كل مشاريع الطاقة الشمسية وتركز على الاستثمار في طاقة الرياح، حيث لم تعلن سيمنز التزامها بمشروع معين وقامت بتدعيم فكرة المشروع بالخبرة التقنية فقط، حيث لم يكن أحد قادر على الاستثمار في تكنولوجيا باهظة الثمن كالطاقة الشمسية المركزة، في ظل التراجع الكبير لأسعار الخلايا الكهروضوئية وتضاؤل الدعم المقدم من قبل الحكومة الألمانية أدى إلى غياب فرص نجاح المشروع.

[3] لويز سارانت، مرجع سابق، نفس الصفحة.

الصناعية في شكلها الجديد على المغرب وتركيا والمملكة العربية السعودية ومصر من أجل خدماتها. وقد أدركت هذه الدول الإمكانات الاقتصادية والاجتماعية الهائلة المترتبة على تطوير الطاقة المتجددة وتبنتها في استراتيجياتها الوطنية لتنمية الطاقة، وعلى الرغم من أن مبادرة ديزرتيك الصناعية لم تشارك في كل هذه المشاريع، إلا أنها أثبتت جدواها من خلال السياسات والبحوث عالية القيمة التي أجرتها المبادرة في السنوات الماضية، مما أدى إلى تحسين تقبل الطاقات المتجددة في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا على مدى السنوات الماضية، وفي نفس الوقت فان العديد من البلدان لا تزال غير مستعدة لاحتضان المشروع[1].

وحاليا مازالت مؤسسة ديزرتيك تدعم مشروع Tuner في تونس، وهو مشروع مشترك بين نور للطاقة الكائن مقرها بالمملكة المتحدة ومجموعة من المستثمرين المالطيين والتونسيين في قطاع النفط والغاز، ويوصف كمشروع لتصدير الطاقة الشمسية يربط بين الصحراء وأوربا، وبالنظر إلى أن تونس تعتمد على الجزائر في سد احتياجاتها من الطاقة وهي تعاني من الانقطاع الكهربائي، فإنه من غير المعقول أن تتوجه إلى التصدير بدلا من إنتاج الطاقة للاستخدام المحلي[2].

وفي المغرب تم تدشين محطة للطاقة الشمسية في جنوب شرقي المملكة في الرابع فيفري 2016م، وتعد هذه أول مرحلة ضمن مشروع ديزرتيك حيث قامت المغرب بتجسيد هذا المشروع على حساب عدت دول من بينها الجزائر* التي بقي المشروع مجمدا بها[3]، حيث نجحت المغرب بمساعدة أعضاء المبادرة الصناعية، في استقطاب التمويل الدولي لتطوير أكبر محطة للطاقة الشمسية المركزة في العالم في ورزازات من المقرضيين الدوليين (الاتحاد الأوربي، وبنك الاستثمار الأوربي، والوكالة الفرنسية للتنمية وبنك التنمية الألماني، وبنك التنمية الإفريقي والبنك الدولي). حيث وافق البنك الدولي في سبتمبر 2014م

---

[1] لويز سارانت، مرجع سابق، نفس الصفحة.

[2] حمزة حموشان، ميكا مينيو بالويللو، **الثورة القادمة في شمال إفريقيا: الكفاح من أجل العدالة المناخية**، ترجمة: عباب مراد، نشر من طرف مؤسسة روزا لوكسمبورغ ومؤسسة بلاطفورم لندن وعدالة بيئية شمال إفريقيا، ط1 ، مارس 2015، ص83.

* ويشار هنا إلى أنه سبق للجزائر وألمانيا أن بحثتا إقامة مشروع لاستغلال الطاقة الشمسية ديزرتيك في 13 جويلية 2009، لكن المفاوضات انتهت إلى طريق مسدود، وبررت الحكومة تعثر المشروع بأنه بقي مجرد أفكار ولا يخدم مصالح الجزائر، حيث بينت دراسة قام بها معهد فوبرتال الألماني للطاقة والمناخ والبيئة لمشروع ديزرتيك وصحراء الجزائر أن مشاريع الطاقة المتجددة التي تريد أوربا انجازها في شمال إفريقيا لتوليد الكهرباء لا تراعي مصالح البلدان المنتجة لهذه الطاقة، إلا أنه هنالك من يعتقد بأن الجزائر مازالت تحتفظ بدورها الاستراتيجي في إنجاح مشروع ديزرتيك بالرغم من اقترابه من المغرب بشكل كبير، وهذا لما تتمتع به الجزائر من إمكانيات كبيرة في جال الطاقة الشمسية خاصة.

[3] عبلة عيساتي، **هذه أسرار تبخر حلم (ديزيرتيك) في الجزائر**، موقع أخبار اليوم، تاريخ التصفح:2016/12/08، على الرابط التالي: http://www.akhbarelyoum.dz/ar/200243/200257/173031

على تقديم قرض ثاني بقيمة 519 مليون دولار أمريكي[1]، وقامت وزارة البيئة الألمانية بمبلغ قدره 15 مليون أورو للوكالة المغربية للطاقة الشمسية في رأس المال، ومنحت الوزارة الاتحادية للتعاون الاقتصادي والتنمية قرضا منخفض الفائدة قدره 100 مليون أورو في إطار مبادرة حماية المناخ والبيئة[2].

وكانت الأهداف المرجوة من المشروع هي التصدير لسد احتياجات أوربا من الكهرباء، لكن المشروع فشل في الحصول على دعم الحكومة الاسبانية لمخطط الكابلات تحت البحر ما سبب نكسة وإحباطا للدول الأوربية، وتهدف المغرب حاليا من خلال هذا المشروع إلى زيادة إمدادات الطاقة المتجددة داخل البلد وتأمين الاحتياجات الداخلية*، ومع ذلك فإن دور الشركات متعددة الجنسيات في المشروع ما يزال يجلب المزيد من الانتقادات، فمثل هذه المشاريع تشكل تهديدا للسيادة الوطنية في قطاع الطاقة النظيفة، اعتبارا من زيادة السيطرة التي تمارسها الشركات المتعددة الجنسيات على إنتاج الطاقة الكهربائية في البلاد، ولأن القرارات الحاسمة التي تؤثر على السكان يجرى اتخاذها من قبل مجموعة من الشركات بعيدا عن أي عملية ديمقراطية أو تحاور[3].

[1] حمزة حموشان، ميكا مينيو بالويللو، مرجع سابق، نفس الصفحة.

[2] عبلة عيساتي، مرجع سابق، نفس الصفحة.

* ووفقا لهذا يمكن القول أن مشروع ديزرتيك لم يوجه بعد إلى المغرب حيث أن المحطة التي تم إنجازها في المغرب لا تدخل في إطار هذا المشروع لأنها موجهة حاليا للاستغلال الداخلي في غياب أي خطط لنقل الطاقة الكهربائية المولدة من مصادر الطاقة الشمسية إلى أوروبا.

[3] حمزة حموشان، ميكا مينيو بالويللو، مرجع سابق، ص ص 83، 84.

خلاصة:

تحتل مصادر الطاقة التقليدية مكانة متميزة في الاقتصاد العالمي، ويرتبط استخدامها ارتباطا وثيقا مع النمو الاقتصادي، والملاحظ أن النمو الاقتصادي العالمي له علاقة طردية مع مستويات استهلاك الطاقة، حيث تراجع معدل النمو الاقتصادي العالمي بشكل كبير متأثرا بالتراجع الكبير لأسعار النفط ابتداء من عام 2014م، ويشهد إنتاج، واستهلاك، واحتياطي الطاقة ارتفاعا من عام إلى آخر، حيث تضاعفت هذه المؤشرات بصورة كبيرة خلال الفترة من عام 1973م إلى غاية عام 2015م، لاسيما في مجال استهلاك الطاقة، ومن خلال توقعات أوضاع الطاقة إلى غاية عام 2040م سيبقى الغاز الطبيعي والنفط يشكلان المصدرين الرئيسين للطاقة في العالم، بنسبة 59 في المائة من الطاقة المستخدمة.

عرف الاستثمار العالمي في تقنيات الطاقة المتجددة ارتفاعا كبيرا وصل إلى 286 مليار دولار عام 2015م، وما صاحب ذلك من زيادة في حجم العمالة العالمية، ووصلت نسبة إسهامها في إجمالي الطاقة الكهربائية إلى 23.7 في المائة خلال عام 2015م. ومما لاشك فيه أن التوجهات العالمية نحو الطاقات النظيفة وفي مقدمتها الطاقات المتجددة يشهد نمو متسارعا، ومن خلال الاستثمارات والمشاريع المرصودة ستقوم بتأمين احتياجات الطاقة وإحلال مصادر الطاقة الأحفورية تدريجيا، نظرا لتطور التكنولوجيا المستعملة والانخفاض الكبير في تكاليف استغلالها من عام إلى آخر، ويتوقع أن تزيد مشاركة الطاقات المتجددة إلى رفع معدلات النمو في الناتج الداخلي الخام بما يعادل مابين 700 إلى 1300 مليار دولار أمريكي خلال عام 2030م، وارتفاع في حجم العمالة إلى 24.4 مليون عامل، وزيادة المبادلات التجارية الدولية في مجال الطاقة.

الفصل الرابــع:

واقـــــع الاستثمــار في الطاقــات المتجــددة بالجــزائـــــر

تمهيد:

إن التحولات والتطورات التي تحدث في أسواق الطاقة العالمية، تؤثر سلبا على الدول الريعية التي تعتمد على سلع وحيدة في صادراتها ولا تتمتع بالتنويع الاقتصادي، وعلى سبيل المثال الجزائر التي تعتمد على المحروقات، هذا الأمر يستدعي انتهاج سياسات واستراتيجيات للتنويع الاقتصادي من خلال رفع مساهمة القطاعات الأخرى وإدراج برامج الاستثمار في الطاقات البديلة لاسيما الطاقات المتجددة في الاقتصاد الوطني.

إن توافر موارد الطاقة المتجددة وامتلاك الجزائر لمكامن كبيرة في الطاقة الشمسية، يسمح بالاستفادة من هذه الإمكانيات المعتبرة من أجل تنويع مصادر الطاقة، وبالتالي تأمين إمداداتها الطاقوية وتنويع الصادرات وإيجاد إيرادات جديدة للخزينة، وهو ما يسمح بتحسين الأوضاع المعيشية وتحقيق تنمية شاملة تراعي مختلف الجوانب الاقتصادية، والاجتماعية، والبيئية.

إن المزايا النسبية التي تتمتع بها الجزائر في مجال الطاقات المتجددة دفع بها إلى إدماجها ضمن سياستها الطاقوية ووضع برنامج طموح يعنى بالطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية في عام 2011 م، فضلا عن وضع إطار قانوني يعمل على ترقية وتحفيز التوجه نحو الاستثمار في هذه الطاقات، وإنشاء العديد من الهيئات والوكالات التي تسير هذا القطاع، إضافة إلى إنشاء مؤسسات للإشراف على انجاز مختلف المشاريع المرصودة.

ومن أجل توضيح هذه النقاط، ارتأينا تقسيم هذا الفصل إلى ثلاثة مباحث :

- المبحث الأول: الإمكانات الطبيعية والأهمية الإستراتيجية للموارد الطاقوية في الجزائر.
- المبحث الثاني: ترقية الاستثمار في قطاع الطاقات المتجددة.
- المبحث الثالث: الانعكاسات الاقتصادية للطاقات المتجددة وآفاقها المستقبلية في الجزائر.

المبحث الأول: الإمكانات الطبيعية والأهمية الإستراتيجية للموارد الطاقوية في الجزائر.

تعد الجزائر من أهم الدول التي تحتوي على الموارد الطاقوية الإستراتيجية في العالم، حيث تمتلك إمكانات كبيرة من المحروقات والطاقات المتجددة، وتساهم المحروقات بشكل كبير في الاقتصاد الوطني، وتعمل الجزائر على استغلال المصادر الطاقوية المتاحة لديها من أجل تأمين إمداداتها وتوفير الموارد المالية لتدعيم الخزينة العمومية من أجل المساهمة في تنمية البلاد، حيث أدى التراجع الكبير لأسعار النفط إلى تراجع إيرادات البلاد والإضرار بالاقتصاد، وهذا ما دفع إلى إعادة النظر في استغلال الطاقات المتجددة باعتبارها طاقات نظيفة وغير ملوثة للبيئة، كما يمكن أن تدر على البلاد إيرادات جديدة من خلال تصدير الطاقة الكهربائية إلى أوربا.

المطلب الأول: الإمكانيات الطبيعية والقدرات التقنية للطاقات المتجددة.

تمتلك الجزائر إمكانات هائلة في مجال الطاقة المتجددة، وبالأخص الطاقة الشمسية التي تغطي كل مساحة الوطن، إضافة إلى توفرها على مكامن معتبرة من الطاقات المتجددة الأخرى، وسنحاول في هذا المطلب توضيح أهم الموارد الطاقوية المتجددة المتوفرة في الجزائر، إضافة إلى القدرات التقنية التي تمتلكها الجزائر من كل مصدر.

الفرع الأول: الطاقة الكهرومائية.

تتميز الجزائر بمناخ حار صيفا ومعتدل إلى بارد شتاءا، وتتساقط الأمطار حوالي 100 يوم في السنة كحد أقصى، في حين يبلغ معدل التساقط في الشمال 500 ملم ويمكن أن يصل إلى 1500 أو 2000 ملم سنويا، وكلما اتجهنا جنوبا ينخفض معدل التساقط لأقل من 100 ملم سنويا وتنعدم في المناطق الصحراوية[1]، وتقدر كميات الأمطار المتساقطة في الجزائر بحوالي 65 مليار م^3، غير أنه لا يتم استغلال إلا جزء قليل منها يقدر بنحو 25 مليار م^3 ، ثلثا هذه الكمية مياه سطحية، وباقي الكمية هي مياه جوفية، وذلك نتيجة تمركزها بمناطق محددة وامتلاء السدود وتبخر جزء منها أو تدفقها بسرعة نحو

[1] سهيلة مواكني، **الأثار الاقتصادية لمصادر الطاقة المتجددة في الجزائر وآفاقها المستقبلية**، نشرية الطاقات المتجددة، مركز تنمية الطاقات المتجددة، بوزريعة، الجزائر، العدد 02، 2016، ص31.

البحر أو نحو المياه الجوفية[1]، وتتمثل الموارد الطبيعية المائية في الجزائر أساسا في المياه السطحية والمياه الجوفية، ويمكن توضيح ذلك فيما يأتي:

– **الموارد المائية السطحية:** تقدر الموارد المائية السطحية السنوية في الجزائر ما بين 9.8 مليارم^3 إلى 13.5 مليارم^3، حيث تحتوي الأحواض في الشمال على 11.1 مليارم^3 وأحواض الهضاب العليا على 0.7 مليارم^3، أما الأحواض الصحراوية فتحتوي على 0.6 مليارم^3.

– **الموارد المائية الجوفية:** تقدر الموارد المائية الجوفية التي يمكن استغلالها في الجزائر بـ 7مليارم^3/السنة ، منها 2 مليار م^3/السنة في شمال البلاد، و5 مليارم^3/السنة في جنوب البلاد[2].

وبالنسبة لاستغلال هذه الموارد المتاحة يوجد 50 سد بمتوسط قدرة تعبئة 3.5 مليارم^3 في السنة، ويوجد 919 محجز مائي (Retenues) مع قدرة تخزينية تقدر بـ 142 هكم مكعب إجمالا^3، ووفقا لإحصائيات 2015م ما يزال 12 سد بقدرة 944.1 هكم^3 في مرحلة الانجاز[4].

وفي الجزائر لا تتجاوز نسبة توليد الكهرباء من الطاقة الكهرومائية 3 %، مقارنة بالإمكانيات المائية المتاحة التي تتوفر عليها الجزائر، حيث يتم استغلال 5 % من الأمطار المتساقطة في الجزائر، نظرا لعدم كفاءة إنتاج الطاقة من هذا المصدر المتجدد وانخفاض عدد محطات الإنتاج[5].

وتمتلك الجزائر العديد من مراكز توليد الطاقة الكهرومائية، و يلاحظ من خلال الجدول (21) بأن إنتاج الطاقة الكهرومائية في الجزائر يتركز في ولايتين هما جيجل وبجاية، حيث تمتلك جيجل أكبر مركز وطني للتوليد الطاقة الكهرومائية بقدرة 100 م، وفي منصورية، ومركز آخر بقدرة 16 م، وفي أرقان، بينما تمتلك بجاية ثاني أكبر مركز وطني في درقينة بقدرة 71.5 م، ومركز ثاني بأغيل أمدا بقدرة 24 م.و، إضافة إلى وجود مراكز توليد الطاقة الكهرومائية أخرى تتمتع بإمكانيات جيدة مثل مركز وادي الفضة بولاية الشلف، ومركز سوق الجمعة بولاية تيزي وزو، ومركز غريب بولاية عين الدفلى.

---

[1] شافية كتاف، زهير بن دعاس، **سياسات واستراتيجيات ترقية الكفاءة الاستخدامية للموارد الطاقوية المتجددة في الجزائر**، الملتقى الأول حول : السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية و تأمين الاحتياجات الدولية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير ، جامعة سطيف 01، يومي 08/07 أفريل 2015، ص4.

[2] أحمد تي، السعيد بوشول ، مرجع سابق، ص2.

[3] نفسه.

[4] المجلس الوطني الاقتصادي والاجتماعي، **تقرير حول الظرف الاقتصادي والاجتماعي –السداسي الأول من سنة 2015**، الجزائر، نوفمبر 2015، ص 203، متوفر على الرابط: http://www.cnes.dz/ar/?p=1235

[5] سعيدة دالي، **الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق الأمن الغذائي بالجزائر واقع وآفاق**، نشرية الطاقات المتجددة، مركز تنمية الطاقات المتجددة، بوزريعة، الجزائر، العدد 02، 2016، ص9.

الجدول رقم (21): أهم مراكز توليد الطاقة الكهرومائية في الجزائر (م.و)

الرقم	المـركـز	الولاية	الاستطاعة	الرقم	المـركـز	الولاية	الاستطاعة
1	**منصورية**	جيجل	100	7	**غريب**	عين الدفلى	7.000
2	**درقينة**	بجاية	71.5	8	**قوريات**	البويرة	6.425
3	**أغيل أمدا**	بجاية	24	9	**بوحنيفية**	معسكر	5.700
4	**أرقان**	جيجل	16	10	**تيزي مدان**	تيزي وزو	4.458
5	**واد الفضة**	الشلف	15.600	11	**تسالة**	عين تموشنت	4.228
6	**سوق الجمعة**	تيزي وزو	8.085	12	**بني بهدل**	تلمسان	3.500

المصدر: سناء حم عيد، **استراتيجية الطاقة المتجددة في الجزائر ودورها في تحقيق التنمية المستدامة**، مذكرة ماجستير، تخصص: الإدارة البيئية والسياحية، كلية العلوم الاقتصادية العلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر 3، 2013/2012، ص109.

الفرع الثاني: الطاقة الشمسية.

تحتل الجزائر موقع جغرافي مميز يعطيها أفضلية في مجال الطاقة الشمسية عالميا، حيث تعتبر الجزائر من أهم الحقول الشمسية في العالم، وتتجاوز عدد ساعات الإشعاع الشمسي 2000 ساعة على المستوى الوطني وتصل إلى 3900 ساعة في الهضاب العليا والصحراء، وتصل الطاقة اليومية التي تسقط على 1 م^2 في حدود 5 كيلواط ساعي في غالبية أرجاء الوطن، حيث تستقطب 1700 ك.و.سا/م^2/السنة في الشمال و2263 ك.و.سا/م^2/السنة في الجنوب[1]، مثلما هو مبين في الجدول رقم (22)، وتمتلك الجزائر أهم قدرة شمسية في منطقة حوض البحر المتوسط، بقدرة 169440 ت.و.سا/ السنة، تمثل 5000 مرة استهلاك الجزائر من الكهرباء، وتمثل 60 مرة استهلاك بلدان الاتحاد الأوربي والمقدر بـ 3000 ت.و.سا/السنة[2].

ويعود استعمال الطاقة الشمسية في الجزائر إلى عام 1954م، في منطقة مركز تنمية الطاقات المتجددة ببلدية بوزريعة، حيث تم إنشاء فرن (Héliodyne) يزن أكثر من 40 طن وارتفاع 9 أمتار، مما جعله يعتبر أقوى فرن شمسي في العالم وقتها، ويتربع الفرن على مساحة 50 متر مربع، وقطر المرآة

[1] Abdellatif Takilalte, **La production de l'électricité a base des CSP en Algérie : Réalité et perspectives**, Bulletin des Energies Renouvelables, Centre de Développement des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, N°30, 2014, p12.

[2] محمد مداحي، سوسن زيرق، **الاستثمار في الطاقات المتجددة كبديل تنموي ممكن لإحداث التنمية الاقتصادية في الجزائر**، الملتقى الدولي حول : تقييم استراتيجيات وسياسات الجزائر الاقتصادية لاستقطاب الاستثمارات البديلة للمحروقات في آفاق الألفية الثالثة بالجزائر، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة المسيلة، يومي 29/28 أكتوبر 2014، ص18.

الاسطوانية 8.4 متر، وتبلغ قوة الفرن النظرية 50 كيلوواط، بينما تبلغ القوة المستعملة في الفرن 30 كيلوواط، وتصل درجة الحرارة به إلى 3000 درجة مئوية[1].

الجدول رقم (22): الفترة المتوسطة للإشعاع الشمسي والطاقة المكتسبة في الجزائر.

	المنطقة الساحلية	الهضاب العليا	الصحراء
المساحة/مساحة الوطن (%)	4	10	86
الإشعاع الشمسي المتوسط (ساعة/السنة)	2650	3000	3500
الطاقة المتوسطة المستمدة (ك.و.سا/ م^2/سنة)	1700	1900	2650

Source : Ministere de l'Energie et des Mines, **Guide des Energies Renouvelables**, Direction des Energies Nouvelles et Renouvelables, Algérie, 2007, p39.

الفرع الثالث: طاقة الرياح.

تتميز سرعة الرياح في الجزائر بالاعتدال وهي تتراوح ما بين 2 إلى 6 م/ثا، وهذا نتيجة لتنوع الطبوغرافيا والمناخ، وتعد هذه السرعة ملائمة لضخ المياه خاصة في السهول المرتفعة، وتعتبر منطقة الجنوب الغربي أحسن المناطق المناسبة لإنشاء مزارع ريحية[2]، حيث تبلغ سرعة الرياح في الجنوب الغربي خاصة أكثر من 4م/ثا وتتجاوز 6 م/ثا في أدرار[3].

وتعد توربينة الرياح بأدرار الموجودة داخل المعهد الوطني للبحوث الزراعية (INRA)، أول محطة رياح تم تأسيسها في الجزائر، وتم تأسيس التوربينة في عام 1953م من قبل الجيش الفرنسي، وفي ذلك الوقت لم يكن يتواجد إلا ثلاث أنواع من هذه التقنية المتطورة في العالم، واحدة في ألمانيا والأخرى في الأرجنتين بالإضافة إلى محطة أدرار، وتم استخدامها في عمليات ضخ المياه من بئر عمقه 15 متر بتدفق قدره 200 م^3/سا ، وعند خروج المستعمر الغاشم تم استعمال المحطة في الزراعة، لكنها تعرضت لأعطال وتم إعادة تصليحها في عام 2001م[4]، بينما تمت أول تجربة في مجال طاقة الرياح وربطها

[1] Abderrahmane Hamidat, **Le solaire thermique en Algérie : Histoire et perspectives, Bulletin des Energies Renouvelables**, Centre de Développement des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, N°22, 2012, p17.

[2] الأزهر عزة، رشيدة خالدي، **الطاقات المتجددة في الجزائر تأهيل بنيتها أولى خطوات التنمية**، الملتقى الدولي حول : تقييم استراتيجيات وسياسات الجزائر الاقتصادية لاستقطاب الاستثمارات البديلة للمحروقات في آفاق الألفية الثالثة بالجزائر، كلية العلوم الاقتصادية، والتجارية وعلوم التسيير، جامعة المسيلة، يومي 28/29 أكتوبر 2014، ص6.

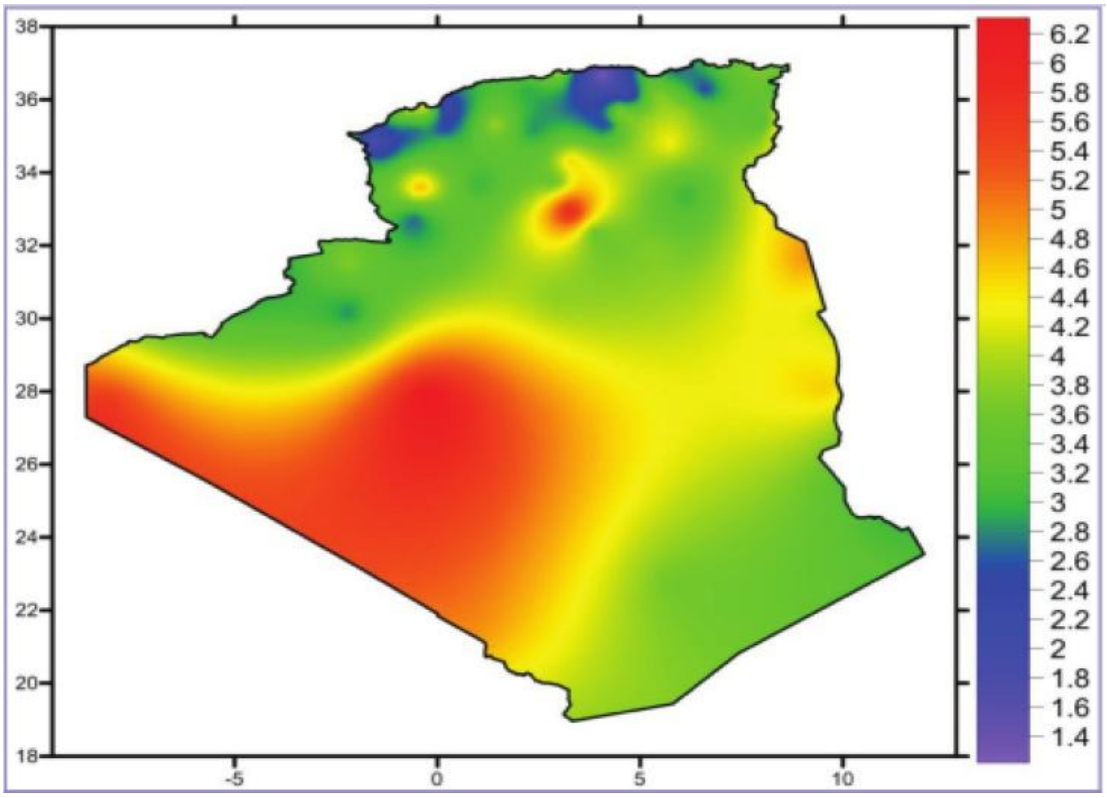
[3] Ministere de l'Energie et des Mines, **Guide des Energies Renouvelables**, Op.cit, p41.

[4] Samil.A, **L'aérogénérateur d'Adrar 50 ans d'existence**, Bulletin des Energies Renouvelables, Centre de Développement des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, Semestriel N°04, 2003, P 5.

بشبكة توزيع الطاقة الكهربائية في عام 1957م، من خلال تثبيت مولد هوائي بسعة 100 كيلوواط بارتفاع 30 متر وقطر 25 متر في موقع الرياح الكبرى (الجزائر) من طرف المهندس الفرنسي أندرو[1].

تم وضع خارطة لسرعة وقدرات طاقة الرياح المولدة، تتضمن ثماني مناطق تتميز بسرعة الرياح قابلة لاحتضان مزارع ريحية، تتوزع على : منطقتان في الشريط الساحلي، ثلاث مناطق في الهضاب العليا، وثلاثة في الصحراء، مثلما هو مبين في الشكل رقم (38)، وتم تقدير القدرة المولدة من طاقة الرياح في هذه المناطق بحوالي 172 ت.و.سا/السنة، منه 37% قابلة للاستغلال الاقتصادي أي ما يعادل 75% من الاحتياجات الوطنية[2].

شكل رقم (38): حقل الرياح في الجزائر.



Source : Centre de Développement des Energies Renouvelables, **Carte du gisement éolien en Algérie**, Bulletin des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, N°33, 2014, p16.

والملاحظ من الشكل رقم (38) أن سرعة الرياح في الجزائر غير ثابتة، فهي مرتفعة في المناطق الجنوبية مقارنة بشمال البلاد، حيث تتراوح سرعة الرياح ما بين 5 و 6.2 م/ثا في الجنوب الغربي لاسيما

[1] Ouahiba Guerri, **L'Energie éolienne en Algérie : Un bref aperçu**, Bulletin des Energies Renouvelables, Centre de Développement des Energies Renouvelables , Algéria, N°37, 2015, P 6.

[2] صورية شنبي، محاد عريوة، **الاستثمار في الطاقات البديلة في الجزائر واقع وآفاق**، الملتقى الدولي حول : تقييم استراتيجيات وسياسات الجزائر الاقتصادية لاستقطاب الاستثمارات البديلة للمحروقات في آفاق الألفية الثالثة بالجزائر، كلية العلوم الاقتصادية، والتجارية وعلوم التسيير ، جامعة المسيلة، يومي 29/28 أكتوبر 2014، ص3.

في ولاية أدرار وتندوف، وهذا ما يجعلها أحسن المناطق لاحتضان مشاريع طاقة الرياح، بينما تتراوح ما بين 3 و4.2 م/ثا في أقصى الجنوب والجنوب الشرقي وشمال الصحراء، أما في وسط الصحراء ناحية الشرق لاسيما في ولاية ورقلة تتراوح بين 4.2 و 4.6 م/ثا، وفي باقي ربوع الوطن تتراوح سرعة الرياح بين 2.8 إلى 3.8 م/ثا باستثناء بعض المناطق مثل بومرداس، ومستغانم وتلمسان تتراوح فيها سرعة الرياح بين 1.4 إلى 2.8 م/ثا.

الفرع الرابع: الطاقة الجيوحرارية.

تمتلك الجزائر أكثر من 200 منبع جيوحراري يقع أغلبها في الشمال الشرقي والشمال الغربي للبلاد، تتميز هذه المنابع بدرجات حرارة تتجاوز 40 درجة مئوية، ويعد حمام المسخوطين أكثر الينابيع حرارة بـ 96 درجة مئوية[1]، هذه المصادر الطبيعية التي هي في العموم عبارة عن تسربات لأحواض موجودة، وتصل سرعة التدفق بها إلى أكثر من 2 م^3 في الثانية من الماء الساخن.

ويتواجد في الجنوب حوض جيوحراري ضخم، هذا الحوض الألبي يصل التدفق به عبر الحفر إلى أكثر من 4 م^3 /ثا، ومعدل حرارة المياه المتوسط به في حدود 57 درجة مئوية[2]، وتمتد الطبقة الألبية على ألاف الكيلومترات المربعة، يحدها شمالا بسكرة ومن الجنوب عين صالح ومن الغرب أدرار ومن الجهة الشرقية فهي تمتد إلى غاية تونس مثلما هو مبين في الشكل رقم (39)، وفي حالة استغلال التدفق الإجمالي للمنابع الحرارية، فإنه يمكن توليد طاقة سنوية قدرها 700 م.و[3].

الملاحظ من الشكل (39) أن الطاقة الجيوحرارية في الجزائر تتركز في ثلاث مناطق، حيث تتميز المنطقة من أدرار غربا إلى عين أميناس وصولا إلى الحدود التونسية شرقا، ومن عين صالح جنوبا إلى بسكرة شمالا، بتوفر مورد حراري كبير بالطبقة الألبية تصل قدرة الطاقة التي يمكن استخلاصها سنويا منه إلى 503 م.و، بينما تتميز المنطقة الشرقية بتوفر عدد كبير من المنابع الحارة مثلما هو مبين في الملحق رقم (18) بقدرة إجمالية تتجاوز 120 م.و، أما المنطقة الغربية فتتوفر على منابع حرارية كثيرة يمكن استخلاص طاقة قدرها 80 م.و منها سنويا.

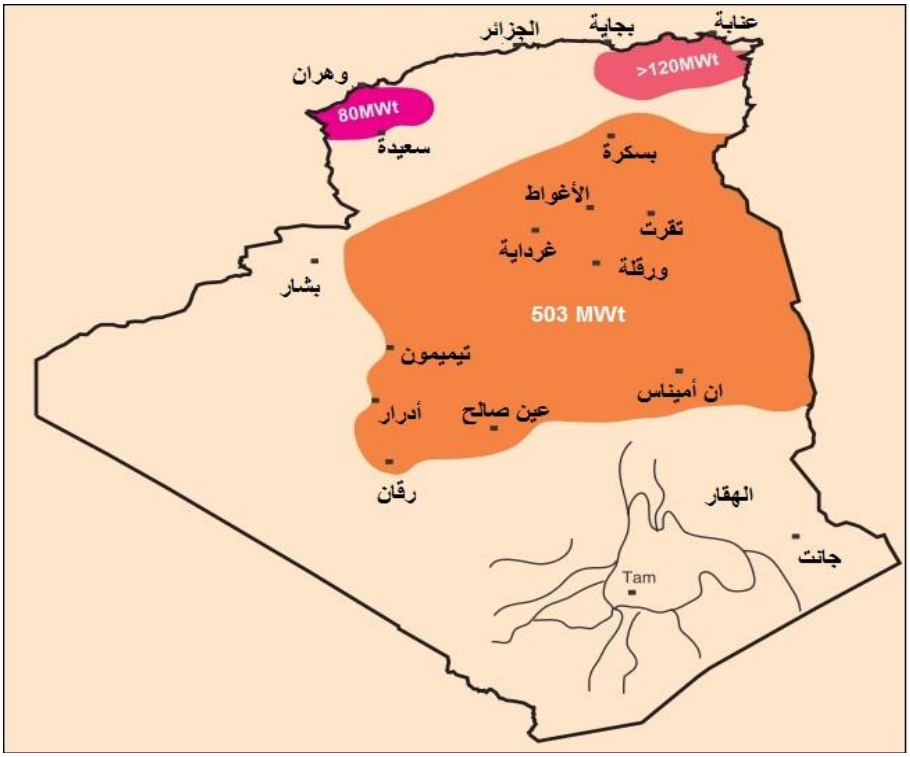
.

[1] Ministere de l'Energie et des Mines, **Guide des Energies Renouvelables**, Op.cit, p 42.

[2] A.Fekraoui, **La Géothermie : une Energie d'Avenir**,Bulletin des Energies Renouvelables, Centre de Développement des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, Semestriel N°04, 2003, p14.

[3] شافية كتاف، زهير بن دعاس، مرجع سابق، ص6.

شكل رقم (39): المناطق الجيوحرارية وقدرات الطاقة بها في الجزائر.



Source : A.Fekraoui, Op.cit, p 14.

الفرع الخامس: طاقة الكتلة الإحيائية.

تعتبر مصادر الطاقة الحيوية من المصادر الضعيفة في الجزائر وخاصة الغطاء الغابي، لأن أكثر من 84% من مساحة الجزائر عبارة عن صحراء جرداء[1]، إلا أن آفاق تنمية تطوير هذه الطاقة ما يزال قائما في الجزائر ولاسيما في مزارع تربية المواشي وتحويل مخلفات التمور في الجنوب ومخلفات صناعة زيت الزيتون حيث تبلغ متوسط 70 ألف طن سنويا[2]، وفي مجال الطاقة الحيوية تم إنشاء المركز التقني للطمر بسيدي راشد ولاية تيبازة في مارس 2009م، ويعمل هذا المركز بالطاقة الشمسية وطاقة الكتلة الحيوية، ويعد الأول من نوعه على مستوى الوطن، وهو يعالج في المرحلة الأولى 80 طن يوميا من النفايات المنزلية[3].

[1] Ministere de l'Energie et des Mines, **Energies Nouvelles Et Renouvelable**, Algérie, Consulté le : 23/06/2014, sur le site : http://www.mem-algeria.org/francais/index.php?page=energies-nouvelles-et-renouvelable

[2] دالي سعيدة، مرجع سابق، ص 9.

[3] Centre de Développement des Energies Renouvelables, **Le Centre d'enfouissement de Sidi Rached alimenté a l'énergies Renouvelables**, Bulletin des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, N°15-16, 2009, p26.

وبالنسبة لمصادر طاقة الكتلة الحية في الجزائر يوجد مصدرين أساسيين هما: المخلفات الغابية والمخلفات الحضرية والصناعية، بالإضافة إلى مصدر ثانوي يتمثل في محطات معالجة المياه المستعملة التي يمكن الاستفادة منها في إنتاج البيوغاز، ويمكن توضيح ذلك كما يأتي:

1/المخلفات الغابية: تقدر الثروة الغابية في الجزائر بـ 4.1 مليون هكتار[1]، و تتمركز الغابات في شمال البلاد، وتشكل هذه الموارد قدرات طاقوية في حدود 37 مليون طن مكافئ نفط، وبقدرة استرجاع قدرها 10% ما يمثل 3.7 مليون طن مكافئ نفط.

2/المخلفات الحضرية والزراعية: يقدر حجم النفايات المدنية والزراعية غير خاضعة لعملية التدوير بحوالي 5 مليون طن مكافئ نفط، وهو ما يمثل حقل قادر على استيعاب 1.33 مليون طن مكافئ نفط يمكن استغلالها سنويا[2]، و يقدر الإنتاج الوطني السنوي من النفايات المنزلية والمشابهة بـ 11 مليون طن، وهو ما يمكن من إنتاج كمية في حدود 765.51 مليون م^3 من البيوغاز*، ويتم معالجة 54% منها، لكن 10% فقط يتم تدويرها، ويبلغ المتوسط السنوي للنفايات المنزلية والمشابهة 0.8 كغ/اليوم/المقيم، مع اختلاف بين المناطق حيث تبلغ في المناطق الحضرية 0.8 كغ/اليوم/المقيم، وفي المناطق الريفية 0.65 كغ/اليوم/المقيم[3]، ووفقا لوزارة التهيئة العمرانية والمحيط سينتقل متوسط اليومي إلى 1.25 كغ/يوم/للمقيم في عام 2025 م[4].

3/محطات معالجة المياه المستعملة: يمكن استخلاص كميات معتبرة من الطاقة من محطات معالجة المياه المستعملة، و عندما يتم معالجة هذه المياه الغنية بالمواد العضوية، يمكن استخلاص كميات مهمة من البيوغاز، هذه الأخيرة يمكن أن تستعمل في توليد الكهرباء، والحرارة، ويمكن استعمالها كوقود في مجال النقل، ولديها استعمالات أخرى عديدة من بينها سقي الأراضي الزراعية،

وارتفع عدد المحطات معالجة المياه المستعملة من 14 محطة سنة 2003م إلى 75 محطة سنة 2011م، في حين ارتفع حجم الماء المصفى بواسطة هذه المحطات من 27.13 مليون م^3 إلى حوالي

---

[1] المجلس الوطني الاقتصادي والاجتماعي، مرجع سابق، ص 149.

[2] شافية كتاف، زهير بن دعاس، مرجع سابق، ص 5.

* تم حساب هذه القيمة عن طريق الطريقة الثلاثية حيث وفقا لمعطيات سنة 2013 كانت كمية النفايات العائلية في حدود 10.3 مليون طن وهو ما يمكن من إنتاج 716.8 مليون متر مكعب من البيوغاز.

[3] Centre de Développement des Energies Renouvelables**, 10% seulement des déchets sont recyclés en Algérie**, Bulletin des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, N°38,2016, p27.

[4] Amine Akbi**, Le potentiel algérien en bioénergie**, colloque sur : les politiques d'utilisation des ressources énergétiques : entre les exigences du développement national et la sécurité besoins internationaux, université Setif 01, le 07/08 Avril 2015, p9.

115.58 مليون م^3، وفي عام 2013م، تم عد 150 محطة تعمل على مستوى الوطن، وهي تنتج 539 طن من الوحل في اليوم، وتبلغ الكمية التي يمكن إنتاجها من الوحل سنويا بحوالي 000 250 طن/سنة، وتبلغ قدرة إنتاج البيوغاز حوالي 18 مليون م^3/السنة[1].

الفرع السادس: الهيدروجين.

استعمال الطاقة الناتجة عن الهيدروجين ما يزال ضعيفا في الجزائر، حيث يبلغ إنتاج الهيدروجين حوالي 50 مليون طن سنويا، لكن الاستعمال الأغلب له يكون في إنتاج الأمونياك وتكرير البترول[2].

المطلب الثاني: الإمكانيات الطبيعية والقدرات التقنية للطاقات التقليدية.

تمتلك الجزائر مصادر طاقوية متنوعة تختلف مكامنها وأهميتها النسبية بالنسبة للاقتصاد الوطني من مصدر للآخر، وتعتبر المحروقات لاسيما النفط والغاز الطبيعي أهم مصدر طاقوي في الجزائر، بالإضافة إلى الفحم الحجري واليورانيوم اللذان يتواجدان بشكل قليل لا يكاد يذكر مقارنة بالنفط والغاز الطبيعي، وفي الآونة الأخيرة بدأ الاهتمام بمصدر طاقوي أحفوري جديد ألا وهو الغاز الصخري، حيث تبنت الجزائر الاستثمار فيها ضمن الإطار القانوني المنظم للمحروقات كما سيتم توضيحه لاحقا، وسنحاول في هذه المطلب توضيح أهم مؤشرات الطاقة التقليدية في الجزائر، لاسيما الاحتياطي، والإنتاج، فضلا عن التبادل الخارجي في مجال الطاقة.

الفرع الأول: مؤشرات النفط الخام.

سنحاول في هذا الفرع التطرق إلى واقع احتياطي وإنتاج النفط في الجزائر، إضافة إلى صادرات وواردات النفط الخام والمشتقات النفطية.

أولا: الاحتياطي من النفط.

يعتبر النفط أهم مصدر طاقوي في الجزائر، تم اكتشافه في عام 1956م وتتمركز مكامنه في منطقتين رئيسيتين في الصحراء، هما: حوض حاسي مسعود ويتوفر على احتياطي قدره 700 مليون طن، بينما

[1] Ibid, p p 9-11.

[2] A.Sameur, A.Raoueche**, Les Perspectives de l'utilisation de l'hydrogène dans le transport en Algérie**, Bulletin des Energies Renouvelables, Centre de Développement des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, Semestriel N°12, Décember 2007, p23.

يحتوي حوض عين أميناس على احتياطي قدره 300 مليون طن[1]، وتعتبر الجزائر ثالث دولة إفريقية من حيث الاحتياطي بعد كل من ليبيا ونيجيريا[2]، وارتفعت نسبة الاحتياطي في نهاية الألفية السابقة وبداية الألفية الجديدة بسبب تحقيق 319 اكتشاف جديد في مجال المحروقات خلال الفترة من 1986م إلى 2013م، من بينها 198 اكتشاف لسوناطراك، و1212 اكتشاف في مجال الشراكة بين سوناطراك ومؤسسات أخرى[3]، ويوضح لنا الجدول رقم (23) احتياطات النفط في الجزائر خلال الفترة من 2008 إلى 2014 ومقارنتها بالاحتياطات العالمية.

الجدول رقم (23): احتياطات النفط في الجزائر خلال 2008-2014 (مليار برميل).

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
الجزائر	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2
%بالنسبة للعالم	1.04	1.00	0.99	0.98	0.96	0.95	0.94
إجمالي العالم	1170.9	1214.5	1231.0	1241.6	1266.8	1281.9	1292.9

المصدر: من إعداد الطالب بناءا على:

- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **التقرير الإحصائي السنوي 2015**، مرجع سابق، ص ص 14-18.
- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **التقرير الإحصائي السنوي 2014**، الكويت،2014، ص ص14-18
- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **التقرير الإحصائي السنوي 2013**، الكويت،2013، ص ص14-18

من الجدول السابق نلاحظ استقرار الاحتياطي الجزائري المؤكد من النفط عند 12.2 مليار برميل خلال الفترة 2008م إلى 2014م، وفي المقابل نلاحظ تراجعا لنسبة إسهام الجزائر في إجمالي الاحتياطات العالمية من 1.04% في عام 2008م إلى 0.94% في عام 2014م، وهذا التراجع مرده ارتفاع الاحتياطي العالمي من 1170.92 مليار برميل إلى 1292.9 مليار برميل خلال نفس الفترة، إضافة إلى استقرار الاحتياطي الجزائري عند نفس القيمة.

.

---

[1] أعمر سعيد شعبان، علي سدي ، **دراسة تطبيقية للتكلفة الاقتصادية و البيئية لاستهلاك الطاقة في الجزائر ما بين سنتي 2000 و 2012** ، الملتقى الأول حول : السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية و تأمين الاحتياجات الدولية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير ، جامعة سطيف 01، يومي 08/07 أفريل 2015، ص 4.

[2] أحمد بوريش ، **تداعيات و انعكاسات انهيار أسعار البترول على الاقتصاد الجزائري**، الملتقى الأول حول : السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية و تأمين الاحتياجات الدولية-الورشة الأساسية الثانية-، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة سطيف 01، يومي 08/07 أفريل 2015، ص2.

[3] Sonatrach General Overview, **Algeria's Hydrocarbon Potential,** Direction Générale, Hydra, Algérie, 2014, p27, Disponible sur le site :
http://www.energy.gov.dz/francais/uploads/slides/Algeria_%20Hydrocarbon_potential_overview.pdf

ثانيا: إنتاج النفط الخام.

شهد إنتاج البترول في الجزائر ارتفاعا كبيرا في مطلع الألفية الحالية، حيث يعد هذا أبرز نشاط في الاقتصاد الجزائري وأكبر مساهم في جلب إيرادات للخزينة العامة وتمويل المشاريع والاستثمارات الجديدة، حيث انتقل من 796.0 ألف ب/يفي عام 2000 ليصل إلى 1356 ألف ب/يفي عام 2008[1]، وهي السنة التي شهدت وصول سعر البترول إلى 150 دولار للبرميل[2]، ويبين لنا الجدول رقم (24) أدناه إنتاج النفط في الجزائر من2008م إلى 2014م ومقارنتها بالاحتياطات العالمية.

الجدول رقم (24): إنتاج النفط الجزائري خلال 2008-2014 (ألف برميل/اليوم).

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
الجزائر	1356.0	1221.0	1190.0	1162.0	1203.0	1203.0	1193.0
%بالنسبة للعالم	1.61	1.72	1.65	1.60	1.63	1.60	1.56
إجمالي العالم	84049.2	70734.0	71951.8	72506.6	73556.0	74941.0	76224.0

المصدر: من إعداد الطالب بناءا على:

- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **التقرير الإحصائي السنوي 2015**، مرجع سابق، ص ص 28-34.
- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **التقرير الإحصائي السنوي 2014**، مرجع سابق، ص ص 28-34.
- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **التقرير الإحصائي السنوي 2013**، مرجع سابق، ص ص 28-34.

من الجدول السابق نلاحظ أن إنتاج الجزائر من النفط تراجع بنسبة 13.66%، حيث انخفض من 1356.0 ألف ب/ي في عام 2008م لتصل 1193.0 ألف ب/ي في عام 2014م، ومن جهة أخرى شهدت السنوات من 2008م إلى غاية 2011م انخفاضا متتاليا في مستويات الإنتاج، ووصل أدني معدل للإنتاج في هذه الفترة إلى 1162.0 ألف ب/ي وشهده عام 2011م، وشهد عام 2012م وعام 2013م ارتفاعا في معدل الإنتاج بنفس القيمة ليصل إلى 1203.0 ألف ب/ي، وفي المقابل نلاحظ تراجعا لنسبة إسهام الجزائر في إجمالي الإنتاج العالمي للنفط من 1.61% في عام 2008م إلى 1.56% في عام 2014م، وهذا بالرغم من التراجع في الإنتاج العالمي من 84049.2 ألف ب/ي إلى 76224.0 ألف ب/ي خلال نفس الفترة، وهذا راجع الانخفاض الذي حدث للإنتاج الجزائري خلال نفس الفترة.

---

[1] عمار عماري، وليد محامدي، **بعض الملاحظات على التكلفة الاجتماعية للعائدات النفطية في الجزائر** ، الملتقى الأول حول : السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية و تأمين الاحتياجات الدولية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير ، جامعة سطيف 01، يومي 08/07 افريل 2015، ص2.

[2] المرجع السابق، ص8.

ثالثا: صادرات و واردات النفط الخام والمشتقات النفطية.

يؤدي ارتفاع حجم إنتاج النفط إلى التأثير المباشر على الصادرات والواردات المتعلقة بالنفط الخام والمشتقات النفطية، ويوضح لنا الجدول رقم (25) أدناه حجم الصادرات للفترة 2008م إلى غاية عام 2014م للنفط الخام والمشتقات البترولية.

من الجدول أدناه نلاحظ أن صادرات الجزائر من النفط الخام تراجعت بنسبة 66.51%، حيث انخفض من 840.9 ألف ب/ي في عام 2008م لتصل إلى 505.0 ألف ب/ي في عام 2014م، وشهدت هذه الفترة تراجعا مستمرا في حجم الصادرات، وفي المقابل نلاحظ تراجعا لنسبة إسهام الجزائر في إجمالي الصادرات العربية للنفط الخام من 4.71% في عام 2008م إلى 2.96% في عام 2014م، على الرغم من انخفاض الصادرات العربية من النفط الخام من 17815.9 ألف ب/ي إلى 17007.0 ألف ب/ي خلال نفس الفترة، حيث يعود ذلك إلى الانخفاض الكبير في الصادرات النفطية الجزائرية خلال نفس الفترة.

الجدول رقم (25): صادرات النفط الجزائري خلال 2008-2014 (ألف برميل/اليوم).

		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
النفط الخام	الجزائر	840.9	747.4	708.8	697.6	685.9	608.0	505.0
	%بالنسبة للدول العربية	4.71	4.75	4.34	4.10	3.76	3.41	2.96
	إجمالي الدول العربية	17815.9	15712.9	16325.1	16988.2	18237.3	17801.3	17007.0
المشتقات النفطية	الجزائر	456.7	444.1	506.9	488.9	450.4	429.7	581.0
	%بالنسبة للدول العربية	13.71	13.99	15.12	14.54	13.22	12.68	15.04
	إجمالي الدول العربية	3329.4	3173.0	3351.0	3361.7	3405.8	3388.5	3861.3

المصدر: من إعداد الطالب بناءا على:

- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **التقرير الإحصائي السنوي 2015**، مرجع سابق، ص ص 92-96.
- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **التقرير الإحصائي السنوي 2014**، مرجع سابق، ص ص 92-96.
- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **التقرير الإحصائي السنوي 2013**، مرجع سابق، ص ص 92-96.

ومن جهة أخرى نلاحظ من الجدول السابق أن صادرات الجزائر من المشتقات النفطية زادت بنسبة 27.21%، حيث ارتفعت من 456.7 ألف ب/ي في عام 2008م لتصل إلى 581.0 ألف ب/ي في عام 2014، وشهدت هذه الفترة تذبذبا في حجم الصادرات، حيث شهدت ارتفاعا في سنة 2010م بنسبة 14.14% وارتفاعا ثان بنسبة 35.21% في عام 2014م مقابل انخفاض في السنوات الباقية، وفي المقابل نلاحظ ارتفاعا في نسبة إسهام الجزائر في إجمالي الصادرات العربية للمشتقات النفطية من

13.71% في عام 2008 م إلى 15.04% في عام 2014م، على الرغم من ارتفاع الصادرات العربية من المشتقات النفطية من 3329.4 ألف ب/ي إلى 3861.3 ألف ب/ي خلال نفس الفترة، حيث يعود ذلك إلى الارتفاع الكبير في صادرات المشتقات النفطية الجزائرية خلال نفس الفترة.

وبالنسبة لواردات الجزائر من النفط الخام والمشتقات النفطية، يوضح لنا الجدول رقم (26) أدناه حجم الواردات للفترة من 2008م إلى 2014م للنفط الخام والمشتقات البترولية.

الجدول رقم (26): واردات النفط الجزائري خلال 2008-2014 (ألف برميل/اليوم).

		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
النفط الخام	الجزائر	8.9	8.1	6.3	4.4	6.4	3.0	6.0
	%بالنسبة للدول العربية	1.57	1.40	1.22	0.98	1.32	0.67	1.29
	إجمالي الدول العربية	563.3	576.2	512.2	444.6	483.1	443.6	463.9
المشتقات النفطية	الجزائر	11.7	24.2	18.1	41.5	89.8	102.0	55.0
	%بالنسبة للدول العربية	0.89	1.92	1.38	3.88	6.30	6.50	2.93
	إجمالي الدول العربية	1312.7	1256.8	1308.1	1069.2	1424.5	1567.3	1871.9

المصدر: من إعداد الطالب بناءا على:

- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **التقرير الإحصائي السنوي 2015**، مرجع سابق، ص ص 104-106.
- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **التقرير الإحصائي السنوي 2014**، مرجع سابق، ص ص 104-106.
- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **التقرير الإحصائي السنوي 2013**، مرجع سابق، ص ص 104-106.

من الجدول السابق نلاحظ أن واردات الجزائر من النفط الخام تراجعت بنسبة 48.33%، حيث انخفض من 8.9 ألف ب/ي في عام 2008م لتصل إلى 6.0 ألف ب/ي في عام 2014م، وشهدت هذه الفترة تراجعا مستمرا في حجم الواردات، وفي المقابل نلاحظ تراجعا لنسبة إسهام الجزائر في إجمالي الواردات العربية للنفط الخام من 1.57% في عام 2008م إلى 1.29% في عام 2014م، على الرغم من انخفاض الواردات العربية من النفط الخام من 563.3 ألف ب/ي إلى 463.9 ألف ب/ي خلال نفس الفترة، حيث يعود ذلك إلى الانخفاض الكبير في الواردات النفطية الجزائرية خلال نفس الفترة.

ومن جهة أخرى نلاحظ أن واردات الجزائر من المشتقات النفطية زادت بنسبة 370% حيث ارتفعت من 11.7 ألف ب/ي في 2008م لتصل إلى 55.0 ألف ب/ي في 2014م، وشهدت هذه الفترة تراجعا تذبذبا في حجم الواردات، وفي المقابل نلاحظ ارتفاعا في نسبة إسهام الجزائر في إجمالي الواردات العربية للمشتقات النفطية من 0.89% في عام 2008م إلى 2.93% في عام 2014م، على الرغم من ارتفاع

الواردات العربية من المشتقات النفطية من 1312.7 ألف ب/ي إلى 1871.9 ألف ب/ي خلال نفس الفترة، ويعود ذلك إلى الارتفاع الكبير في واردات المشتقات النفطية الجزائرية خلال نفس الفترة.

الفرع الثاني: مؤشرات الغاز الطبيعي.

سنحاول في هذا الفرع التطرق إلى أهم المؤشرات المتعلقة بالغاز الطبيعي لاسيما الاحتياطي والإنتاج، وصادرات الغاز الطبيعي في الجزائر.

أولا: الاحتياطي من الغاز الطبيعي.

يعتبر الغاز الطبيعي مستقبل الطاقة الأحفورية في الجزائر، وتتركز مناطق إنتاجه في حاسي الرمل والذي يعتبر أكبر الحقول الغازية في العالم، وقدر احتياطي الجزائر من الغاز في عام 2013م بنحو 4500 مليار م^3، مما يجعلها تحتل المرتبة العاشرة عالميا في الاحتياطي المؤكد من هذه الثروة الهامة[1]، ومن جهة أخرى الملاحظ أن احتياطات الغاز الطبيعي في الجزائر في تراجع حيث كانت في حدود 4523 مليار م^3 في عام 2000م لتنخفض إلى 4504 مليار م^3 في عام 2006م، والاحتياطي مستقر من عام 2006م عند تلك القيمة[2]، ويوضح لنا الجدول رقم (27) الاحتياطات المؤكدة من الغاز الطبيعي في الجزائر خلال الفترة من 2008م إلى 2014م.

الجدول رقم (27): احتياطات الغاز الطبيعي في الجزائر خلال 2008-2014 (مليار م^3).

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
الجزائر	4504	4504	4504	4504	4504	4504	4504
%بالنسبة للعالم	2.55	2.39	2.35	2.36	2.31	2.29	2.28
إجمالي العالم	176362	188218	191341	190797	194862	196585	197329

المصدر: من إعداد الطالب بناءا على:

- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **التقرير الإحصائي السنوي 2015**، مرجع سابق، ص ص 8-14.
- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **التقرير الإحصائي السنوي 2014**، مرجع سابق، ص ص 8-14.
- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **التقرير الإحصائي السنوي 2013**، مرجع سابق، ص ص 8-14.

من الجدول السابق نلاحظ استقرار الاحتياطي الجزائري المؤكد من الغاز الطبيعي عند 4504 مليار م^3 خلال الفترة من 2008م إلى 2014م، وفي المقابل نلاحظ تراجعا لنسبة إسهام الجزائر في إجمالي الاحتياطات العالمية من 2.55% في عام 2008م إلى 2.28% في عام 2014م، وهذا التراجع مرده

[1] أعمر سعيد شعبان، علي سدي، مرجع سابق، ص 4.

[2] محمد مداحي، سوسن زيرق، مرجع سابق، ص9.

ارتفاع الاحتياطي العالمي من 176362 مليار م^3 إلى 197329 مليار م^3 خلال نفس الفترة، إضافة إلى استقرار الاحتياطي الجزائري عند نفس القيمة.

ثانيا: إنتاج وصادرات الغاز الطبيعي.

تمتلك الجزائر بنية تحتية كبيرة لتصدير الغاز الطبيعي بطاقة تفوق 85 مليار م^3 سنويا، حيث لم تتجاوز الصادرات 44 مليار م^3 في عام 2014م، وتشهد صادراتها تراجعا منذ سنوات، ويعود ذلك إلى تنامي الطلب المحلي على الغاز الطبيعي بشكل كبير بالتزامن مع تراجع الإنتاج من الحقول الرئيسية المنتجة كحقل حاسي الرمل، بالإضافة إلى التأخر في تنفيذ عدد من المشاريع التطويرية لعدت سنوات[1]، حيث تراجع إنتاج الغاز الطبيعي في الجزائر بنسبة 10.17 %، حيث انخفض من 201.186 مليار م^3 في عام 2008م إلى 182.599 مليار م^3 في عام 2012م[2]، ويوضح لنا الجدول رقم (28) إنتاج الغاز الطبيعي الجزائري خلال الفترة من 2008م إلى 2014م.

الجدول رقم (28):الغاز الطبيعي الجزائري المسوق خلال 2008-2014 (مليار متر مكعب)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
الجزائر	103.8	82.6	83.3	82.6	85.7	81.5	81.7
%بالنسبة للعالم	3.39	2.70	2.52	2.44	2.50	2.37	2.29
إجمالي العالم	3060.7	3049.3	3295.7	3382.2	3422.8	3437.8	3566.2

المصدر: من إعداد الطالب بناءا على:

- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **التقرير الإحصائي السنوي 2015**، مرجع سابق، ص ص 28-34.
- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **التقرير الإحصائي السنوي 2014**، مرجع سابق، ص ص 28-34.
- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **التقرير الإحصائي السنوي 2013**، مرجع سابق، ص ص 28-34.

من الجدول السابق نلاحظ أن إنتاج الجزائر من الغاز الطبيعي تراجع بنسبة 27.05%، حيث انخفض من 103.8 مليار م^3 في عام 2008م لتصل 81.7 مليار م^3 في عام 2014م، ومن جهة أخرى شهدت السنوات من 2009م إلى 2014م تقاربا في مستويات الإنتاج، ووصل أعلى معدل للإنتاج في هذه الفترة إلى 85.7 مليار م^3 وشهده عام 2012م، وفي المقابل نلاحظ تراجعا لنسبة إسهام الجزائر في إجمالي الإنتاج العالمي من 3.39% في عام 2008م إلى 2.29% في عام 2014م، وهذا التراجع مرده ارتفاع

[1] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير الأمين العام السنوي 2015**، مرجع سابق، ص221.

[2] عمار عماري ، وليد محامدي ، مرجع سابق، ص3.

الإنتاج العالمي من 3060.7 مليار م^3 إلى 3566.2 مليار م^3 خلال نفس الفترة، إضافة إلى الاستقرار النسبي للإنتاج الجزائرية خلال نفس الفترة.

وبالنسبة لصادرات الجزائر من الغاز الطبيعي يبين لنا الجدول رقم (29) حجم الصادرات للفترة 2008م إلى غاية عام 2014م.

الجدول رقم (29): صادرات الغاز الطبيعي في الجزائر خلال 2008-2014 (مليار متر مكعب)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
الجزائر	59.37	55.37	57.36	52.56	52.34	47.00	44.45
%بالنسبة للدول العربية	35.39	30.22	25.23	23.10	22.87	20.88	21.19
إجمالي الدول العربية	165.2	183.2	227.3	227.5	228.8	225.0	209.7

المصدر: من إعداد الطالب بناءا على:

- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **التقرير الإحصائي السنوي 2015**، مرجع سابق، ص ص 92-96.
- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **التقرير الإحصائي السنوي 2014**، مرجع سابق، ص ص 92-96.
- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **التقرير الإحصائي السنوي 2013**، مرجع سابق، ص ص 92-96.

من الجدول السابق نلاحظ أن صادرات الجزائر من الغاز الطبيعي تراجعت بنسبة 33.56 %، حيث انخفض من 59.37 مليار م^3 في عام 2008م لتصل 44.45 مليار م^3 في عام 2014م، ومن جهة أخرى شهدت السنوات من 2009م إلى غاية 2014م تراجعا في حجم الصادرات، ووصل أعلى معدل للصادرات في هذه الفترة إلى 57.36 مليار م^3 وشهده عام 2010م، وفي المقابل نلاحظ تراجعا لنسبة إسهام الجزائر في إجمالي الصادرات العربية من 35.39% في عام 2008م إلى 21.19% في عام 2014م، وهذا التراجع مرده ارتفاع الصادرات العربية من 165.2 مليار م^3 إلى 209.7 مليار م^3 خلال نفس الفترة، إضافة إلى انخفاض الصادرات الجزائرية خلال نفس الفترة.

الفرع الثالث: مؤشرات الغاز الصخري.

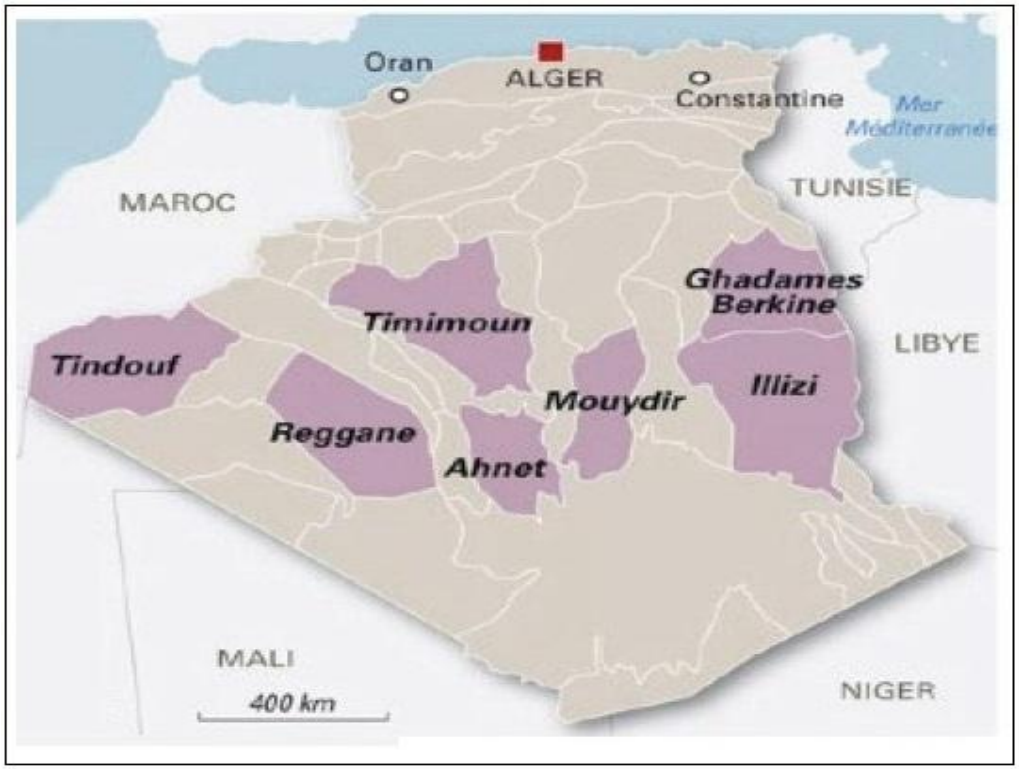
تتوفر الجزائر على مخزونات كبيرة من الغاز الصخري، وتعتبر من أكثر الدول في العالم في احتياطاته، وسنحاول في هذا الفرع إبراز إمكانات الجزائر من الغاز الصخري، والإطار القانوني المنظم له، إضافة إلى مشاريع الغاز الصخري بالجزائر.

أولا: إمكانات الغاز الصخري.

تظهر الأرقام الأولية أن مصادر الجزائر من الغاز الصخري مقدرة بحوالي 707 ترليون قدم مكعب، وتحتل الجزائر بذلك المرتبة الثالثة عالميا بعد الصين والأرجنتين في احتياطات الغاز الصخري القابل

للاستخلاص، وهذا حسب تقرير قسم الطاقة الأمريكي لاحتياطات الغاز غير التقليدية الصادر في 2003م[1]، وتقع هذه المخزونات في الجنوب خصوصا في أحواض مويدير، وأهنت، وبركين-غدامس، وتيميمون، ورقان، وتندوف، وايليزي، مثلما يوضحه الشكل رقم (40).

شكل رقم (40): أحواض الغاز الصخري المعرفة بالجزائر.



Source : Frack Free Europe, **Gaz de schiste en Algérie: un nouveau disaster pour la population,une nouvelle rente pour son gouvernements**, Group France, octobre 2014, p02, Disponible sur le site: http://www.algeria-watch.org/pdf/pdf_fr/gdS-algerie.pdf

وحسب دراسة أخرى أجرتها شركة سوناطراك تتوفر الجزائر على 4940 ت.ق.م من احتياطات الغاز الصخري، منها 741 ت.ق.م قابلة للاستخراج بنسبة 15% حسب تقديرات أنجزتها الشركة الوطنية للمحروقات مع شركات نفطية دولية على خمس أحواض صحراوية، وتم حساب الاحتياطات القابلة للاستخراج في أحواض أهنت، وتيميمون، وبشار، وإيليزي وبركين مثلما هو مبين في الجدول رقم (30)، وأشارت نتائج الدراسات التقيمية التي تم خوضها في إطار مخطط العمل، إلى أن مابين 10 إلى 40%

[1] U.S.Energy Information Administration, Op.cit, p10.

من الاحتياطات يتم استخراجها من الصخور الفراسنية والسيلورية لأحواض الصحراء الجزائرية والتي تصنف على أنها صخور أصلية، وتحتوي على نسبة عالية من الفحم العضوي الكامل[1] .

الجدول رقم (30): مكامن الغاز الصخري في الجزائر (ت.ق.م).

الحوض	أهنت	تيميمون	بشار	بركين	ايليزي	المجموع	القابل للاستخراج
الكمية	1902	1925	53	954	106	4940	741
النسبة (%)	38.50	38.96	1.07	19.31	2.14	100	% 15

المصدر: من إعداد الطالب بناءا على:

– Sonatrach Report, **Unconventional Resources: Tight Gaz Sands & Shale Gaz**, Op.cit, p13.

الملاحظ من الجدول السابق أن تقديرات شركة سوناطراك كانت مقاربة لتقديرات تقرير القسم الأمريكي للطاقة، حيث تم تقدير وجود احتياطات قيمتها 741 ت.ق.م قابلة للاستخراج مقابل 707 ت.ق.م حسب إحصائيات قسم الطاقة الأمريكي، وتتوزع هذه الاحتياطات على كل من حوض تيميمون بـ 1925 ت.ق.م بنسبة 38.96 %، ثم حوض أهنت بـ 1902 ت.ق.م بنسبة 38.50 %، ويشكلان معا 77.46 % من إجمالي الاحتياطات.

ثانيا: الإطار القانوني المنظم للغاز الصخري.

تم الإشارة إلى الممارسات المتعلقة باستغلال الغاز الصخري والزيت الصخري في الجزائر لأول مرة في القانون رقم 13-01 المؤرخ في 20 فيفري 2013م، المعدل والمتمم للقانون رقم 05-07 المؤرخ في 28 أفريل 2005م، والمتعلق بالمحروقات، حيث تم إضافتها من خلال إدراج المادة 23 مكرر إلى أحكام هذا القانون، حيث تميز عرض مشروع هذا القانون المتضمن الترخيص لاستخراج الغاز الصخري دار نقاش حاد بالمجلس الشعبي الوطني، تميز بمعارضة استغلاله من مختلف الكتل البرلمانية، وذلك بعد عرض وزير الطاقة والمناجم السيد يوسف يوسفي لمشروع القانون المتعلق بالمحروقات[2].

بالرغم من هذا النقاش تم المصادقة على مشروع القانون، وتنص المادة 23 مكرر منه على ما يأتي : **" تخضع ممارسة النشاطات المتعلقة باستغلال المكونات الجيولوجية الطينية و/ أو النضيدية غير**

[1] Sonatrach Report, **Unconventional Resources: Tight Gaz Sands & Shale Gaz**, Direction Générale, Hydra, Algérie, (s.d.p), p13, Disponible sur le site: http://www.energy.gov.dz/francais/uploads/slides/Unconventional_Resources_Tight_Gas_Sands_Shale_Gas.pdf

[2] محمد خليفة، **تأثير استخراج الغاز الصخري على الأمن المائي بالجزائـر**، ملتقى حول : الأمن المائي: تشريعات الحماية وسياسات الإدارة، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة 8 ماي 1945، قالمة، 15/14 ديسمبر 2014، ص ص 3، 4.

النفوذة،أو ذات قابلية نفوذ جد ضعيفة (الغاز الصخري و الزيت الصخري) التي تستعمل تقنيات التشقيق الهيدروليكي ، لموافقة مجلس الوزراء"[1].

الجزائر توجد حاليا في مرحلة تقييم ما يمكن استخراجه من هذه الطاقة بدون خطر في ظل ما تتيحه التقنيات الموجودة ، هذه المرحلة مهمة قبل التخطيط لأي عملية استغلال التي تبقى من جهتها مرتبطة بترخيص من مجلس الوزراء وفقا للمادة 23 مكرر من قانون المحروقات[2].

ثالثا: مشاريع الغاز الصخري.

قامت شركة سوناطراك سنة 2009م بتوثيق قاعدة بياناتها الخاصة بالغاز الصخري من خلال اقتناء بيانات إضافية ساعدتها في تعزيز الحجم القائم في المساحات المستهدفة، وشرعت منذ سنة 2011م في عملية تقييم واسعة لمخزون الغاز الصخري في الأحواض الصحراوية لتحديد المناطق المناسبة لإقامة مشاريع نموذجية. وانطلاقا من سنة 2013م، انتقل المجمع إلى مرحلة أخرى وهي مرحلة حفر الآبار النموذجية للتعرف على قدرات الإنتاج وإعداد التقييم الاقتصادي للمشروع[3]. وفي جويلية 2014م أعلنت الجزائر عن خطط لحفر 4 أبار للغاز الصخري لتقييم الجدوى الاقتصادية له، في كل من حوض إليزي وحوض أهنت، ويأتي هذا بعد الإعلان عن قرار الحكومة بحفر 11 بئرا للغاز الصخري في البلاد خلال 7-13 عاما، حيث تخطط شركة سوناطراك أنه في حال نجاحها ستقوم بإنتاج 30 مليار م^3 من غاز السجيل في عام 2020م[4].

و في 27 ديسمبر 2014م تم الإعلان عن حفر أول بئر نموذجي في حوض أهنت، المتواجد في المنطقة (PK35)، والذي يعتبر أكبر حقل غاز في البلاد، وبعدها بأربعة أيام قام سكان عين صالح باحتجاجات عارمة من خلال غلق الطريق الوطني رقم 01 المتوجه نحو البئر على بعد 30 كم من عين صالح من أجل التوقف عن استغلال الغاز الصخري[5].

---

[1] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **القانون رقم 13-01 يعدل ويتمم القانون 05-07 المتعلق بالمحروقات**، العدد 11، 24 فيفري 2013، المادة 23 مكرر، ص 21.

[2] جريدة أخبار اليوم، **قصة الغاز الصخري في الجزائر**، تاريخ التصفح: 2015/12/12، على الرابط:
http://www.akhbarelyoum.dz/ar/200243/200257/132006------mm

[3] نفسه.

[4] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير الأمين العام السنوي 2014**، مرجع سابق ، ص117.

[5] Sophie Chapelle, Olivier Petitjean, **Total et le gaz de schiste Algerian**, réalisé par l'Observatoire des multinationales et Basta, mars 2015, p05, Disponible sur le site:
https://france.attac.org/IMG/pdf/total-rapport-vf.pdf

ولقد تم الشروع في الحفر الخاص بالبئر النموذجي الأول (AHT1 H2) في أوت 2008 م على مساحة 1800 متر عمودي و2000 متر أفقي، حيث تقدر سوناطراك الاحتياطات الإجمالية بـ 200 مليار م^3 من الغاز في كامل الحوض، منها 10% قابلة للاستخراج في حدود 20 مليار متر مكعب[1].

الفرع الرابع: مؤشرات الطاقات التقليدية المتبقية.

سنحاول في هذا الفرع التطرق إلى أهم المؤشرات المتعلقة بالطاقة النووية والفحم الحجري في الجزائر، لاسيما الاحتياطات والإنتاج.

أولا: مؤشرات الطاقة النووية.

بينت بعض الدراسات وجود اليورانيوم في الجزائر، حيث قدر الاحتياطي القابل للاستخراج عند سعر أقل من 260 دولار/كغ في عام 2013م بحوالي 19500 طن[2]، بينما تشير الأرقام إلى أن الاحتياطات الوطنية الإجمالية من اليورانيوم تقدر بـ 29 ألف طن وتتركز في منطقة الهقار[3]، ويمكن لهذه الاحتياطات تشغيل مفاعلين نوويين بقوة 1000 م.و، لكل واحد منهما لمدة 60 سنة، وفي هذا الإطار قامت الجزائر بتوقيع اتفاقية شراكة لبناء مفاعل نووي مع روسيا في 03 سبتمبر 2014م، وأبرمت عدت اتفاقيات دولية مع دول مثل الصين، فرنسا واليابان في مختلف مجالات الطاقة النووية، وتمتلك حاليا مفاعلين نوويين معدين لأغراض البحث والتطوير وهما:

- **المفاعل النووي "السلام"**: أنشأ هذه المفاعل في عام 1992م لأغراض تجريبية بقوة 15 م.و، يقع بمدينة عين وسارة بولاية الجلفة، وهو تابع لوكالة الطاقة الذرية الجزائرية، يستخدم لتبريده الماء الثقيل والكرافيث كعاكس.
- **المفاعل النووي "النور"**: أنشأ هذا المفاعل في عام 1989م لأغراض البحث والتدريب بقوة 1 م.و، يقع بدرارية بالجزائر العاصمة تابع للوكالة الطاقة الذرية الجزائرية، ويستخدم أساسا لتدريب العمال وطلبة الهندسة النووية وغيرها[4].

---

[1] Extrait du Portail Algérien des Energies Renouvelables, **Premier forage pilote de gaz de schiste en Algérie 28 décembre 2014**, consulté le: 28/05/2015, sur le site http://portail.cder.dz/spip.php?article4338

[2] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير الأمين العام السنوي 2015**، مرجع سابق، ص128.

[3] سناء حم عيد، مرجع سابق، ص96.

[4] عبد الجليل بوداح، سيف الدين رحايلية ،**الطاقة النووية بين التحديات البيئية والكفاءة الاقتصادية: دراسة التجربة الفرنسية مع الإشارة لحالة الجزائر**، الملتقى العلمي الدولي الثاني حول : الطاقات البديلة: خيارات التحول وتحديات الانتقال، كلية العلوم الاقتصادية العلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة العربي بن مهيدي –أم البواقي، 19/18 نوفمبر 2014، ص13.

ثانيا: مؤشرات الفحم الحجري.

تمتلك الجزائر إمكانيات متواضعة من الفحم الحجري، حيث تم اكتشاف أهم مكمن بالجزائر في عام 1949م في منطقة "كندزا" جنوب مدينة وهران، ويتم إنتاج قرابة 300 ألف طن من الفحم الحجري وهو موجهه للاستغلال الصناعي[1].

المطلب الثالث: أهمية الموارد الطاقوية المتاحة للاقتصاد الوطني.

تعتبر الطاقات التقليدية لاسيما النفط والغاز الطبيعي محرك الاقتصاد الوطني، ولها أهمية بالغة في إيرادات الدولة حيث تسهم بشكل كبير فيها عن طريق عائدات تصدير المحروقات، ويعد إنتاج الطاقة الكهربائية من بين أهم استخدامات الموارد الطاقوية بما فيها الطاقات المتجددة، وسنحاول التطرق في هذا المطلب إلى أهمية الموارد الطاقوية بالنسبة للاقتصاد الوطني في ظل تراجع أسعار النفط، إضافة إلى أهميتها في إنتاج الطاقة الكهربائية ولاسيما الطاقات المتجددة.

الفرع الأول: أهمية الطاقات التقليدية بالنسبة للاقتصاد الوطني.

يعد انخفاض أسعار المحروقات أهم حدث اقتصادي في الجزائر منذ عام 2014م، حيث يؤدي تراجع عائدات تصدير النفط إلى عجز شديد في الموازنة ويلقي بظلاله على الاقتصاد الوطني.

أولا: أوضاع التجارة الخارجية في الجزائر.

تمتلك الجزائر احتياطات كبيرة من المحروقات وتعد العمود الفقري للاقتصاد الوطني وأساس موارده المالية، إذ يشكل البترول والغاز الطبيعي 35% من إجمالي الناتج المحلي، و 62% من عائدات البلاد، و98% من مداخيل التصدير، وأدى تراجع أسعار النفط إلى تأثر الاقتصاد الجزائري بشكل كبير، إضافة إلى أن معظم الغاز الجزائري يباع وفق عقود مؤشر النفط، فإن سعره يتبع تغير أسعار البترول، ولن تؤدي صادراته إلى تغطية العجز المسجل[2]، وسجلت صادرات المحروقات تراجعا نسبته 86.78% ما يقدر بحوالي 18,87 مليار دولار حيث انخفضت من 40.628 مليار دولار خلال سنة 2014م إلى

---

[1] سناء حم عيد، مرجع سابق، ص95.

[2] نخلة كارول، **تأثيرات انخفاض أسعار الطاقة: تحد وفرصة للإصلاح الاقتصادي بالجزائر**، مركز الجزيرة للدراسات، قطر، 21 سبتمبر 2015، ص3.

21.751 مليار دولار في عام 2015م، ويرجع هذا الانخفاض الكبير إلى انهيار أسعار النفط[1]، وهذا ما يطرح مشكلة القدرة الاقتصادية للجزائر على مواجهة أثر انخفاض أسعار النفط، حيث أدى تراجع الإيرادات الناجمة عن صادرات المحروقات في بداية 2015م إلى تفاقم الوضع الاقتصادي مقارنة بسنة 2014م وحتى بالسنوات ما قبلها، حيث تراجعت موارد صندوق تنظيم الإيرادات في 2015م بفعل اللجوء المفرط من أجل تغطية العجز المالي خلال تلك الفترة، إذ تقلصت موارد الصندوق بأكثر من 33% منذ جوان2014م[2]، وهذا ما يؤدي إلى عواقب وخيمة على الاقتصاد الوطني في ظل التراجع الكبير لأسعار النفط، ويوضح لنا الجدول رقم (31) أوضاع التجارة الخارجية في الجزائر خلال الفترة من 2009م إلى السبعة أشهر الأولى من 2016م.

الجدول رقم (31): أوضاع التجارة الخارجية خلال 2009-2016* (مليون دولار أمريكي)

	2009	2012	2013	2014	2015	2015*	2016*
الـــواردات	39 294	50 376	55 028	58 580	51 501	31 537	27 078
الـــصادرات	45 465	71 866	64 974	62 886	37 787	22 103	15 146
الميزان التجاري	6 171	21 490	9 946	4 306	-13 714	-9 434	-11 932
معدل التغطية (%)	115	143	118	107	73	70.07	55.92

المصدر: من إعداد الطالب بناءا على :

- Direction Générale Des Douanes, **Statistiques Du Commerce Extérieur de L'Algérie (période : les sept premiers mois 2016)**, Center National de l'informatique et des Statistiques, Ministère des Finances, Algérie, 2016, p4.
- Ministère des Finances, **Balance commerciale**, Consulté le: 11/09/2016, sur le site: http://www.mf.gov.dz/article/48/Zoom-sur-les-Chiffres-/142/Balance-commerciale.html

من الجدول السابق نلاحظ أن إجمالي حجم الواردات بلغ 27.078 مليار دولار أمريكي خلال السبعة أشهر الأولى من 2016م، بانخفاض قدره 16.46% مقارنة بنتائج السبعة أشهر الأولى من عام 2015م، والملاحظ أن حجم الواردات في عام 2015م تراجع بشكل ملحوظ حيث بلغ 51.501 مليار دولار أمريكي بانخفاض قدره 13.74% عن عام 2014م، وإجمالا نرى بأن حجم الواردات مرتبطا أساسا بارتفاع حجم إيرادات الناتجة عن الصادرات حيث توجد علاقة طردية بينهما.

[1] OPEC Report, **The OPEC Annual Statistical Bulletin**, Organization of the Petroleum Exporting Countries, Vienna, Austria, 2016, P 17, Disponible sur le site : http://www.opec.org/opec_web/static_files_project/media/downloads/publications/ASB2016.pdf

[2] المجلس الوطني الاقتصادي والاجتماعي، مرجع سابق، ص 40.

* تتعلق الأرقام الخاصة بـ (2015*) و(2016*) بإحصائيات 7 أشهر الأولى من 2015 و 2016.

وبلغ إجمالي الصادرات 15.146 مليار دولار أمريكي خلال السبعة أشهر الأولى من 2016م، بانخفاض قدره 45.93% مقارنة بنتائج السبعة أشهر الأولى من عام 2015م، وهذا راجع للانخفاض الكبير لأسعار المحروقات خلال هذه الفترة، والملاحظ أن قيمة الصادرات بدأت تتراجع منذ عام 2014م، مقارنة بالزيادة الكبيرة التي عرفتها في الفترة من 2009م إلى 2013م بانتقالها من 45.465 مليار دولار أمريكي إلى 64.974 مليار دولار أمريكي وترجع هذه الزيادة إلى الارتفاع القياسي التي شاهدتها أسعار البترول وقتها.

هذه النتائج جعلت الصادرات تغطي 55.92% من حجم الواردات في السبعة أشهر الأولى من عام 2016م، مقارنة بمعدل تغطية قدره 70.07% خلال السبعة أشهر الأولى من عام 2015م، وفي المقابل شهدت السنوات من 2009م إلى 2014م تغطية الصادرات لحجم الواردات.

وسبب تراجع حجم الصادرات عجز في الميزان التجاري قدره 11.932 مليار دولار خلال السبعة أشهر الأولى من عام 2016م، مقارنة بعجز قدره 9.434 مليار دولار أمريكي خلال السبعة أشهر الأولى من عام 2015م، مقارنة بتسجيل فائض في السنوات من 2009م إلى 2014م.

وعلى العموم يمكن القول بأن الصادرات الجزائرية تأثرت بشكل كبير بانخفاض أسعار البترول وهو ما سبب تراجع في قيمتها، بما أن المحروقات تمثل أهم الصادرات الجزائرية، وهذا ما أدى إلى عجز في الميزان التجاري ابتداء من عام 2015م.

ثانيا: أسعار النفط الجزائري.

بدأت آثار تقلصات أسعار المحروقات على المستوى العالمي تظهر على الاقتصاد الجزائري خلال النصف الأول من سنة 2015م، حيث أدى التراجع الشديد في عائدات صادرات المحروقات إلى تراجع حجم الإنتاج، وقد شرعت الجزائر في هذا السياق في تشاور مع بلدان منتجة أخرى من أجل التوصل إلى إجماع حول التحكم في الأسعار[1].

يوضح لنا الجدول رقم (32) أسعار نفط خليط الصحراء الجزائري (Sahara Blend) للفترة من عام 2012م إلى الستة أشهر الأولى من 2016م.

.

[1] المجلس الوطني الاقتصادي والاجتماعي، مرجع سابق، ص89.

الجدول رقم (32): أسعار نفط خليط الصحراء الجزائري للفترة 2012-2016 (دولار/البرميل).

السنوات	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط
2012	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	111.5
2013	114.2	117.0	108.9	103.0	102.8	102.1	107.6	111.9	113.0	111.0	109.3	112.7	109.5
2014	110.0	110.5	109.0	108.1	110.4	112.7	106.7	100.9	97.1	87.6	79.6	62.6	99.6
2015	47.9	58.2	56.9	59.8	64.1	61.7	56.3	47.2	48.4	49.5	45.3	38.6	52.8
2016	31.3	33.3	39.4	42.3	47.7	49.0	45.3	/	/	/	/	/	41.18

المصدر: من إعداد الطالب بناءا على مختلف التقارير الشهرية حول التطورات البترولية لمنظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول لأشهر: (يناير2015، ص21)، (أفريل2016، ص19)، (ماي2016، ص19)، (أغسطس/ سبتمبر 2016، ص19).

من الجدول السابق نلاحظ أن أسعار النفط الجزائري شهدت مستويات قياسية حيث تجاوزت 100 دولار/البرميل في الفترة الممتدة من جانفي 2013م إلى أوت 2014م، قبل أن تسجل ابتداء من الثلاثي الثالث لسنة 2014م انهيارا في أسعار المحروقات، حيث وصل سعر خليط الصحراء الجزائري إلى 62.6 دولار/البرميل في شهر ديسمبر 2014م بتراجع قدره 80.03% مقارنة بنفس الشهر من عام 2013م والذي وصل فيه سعر البرميل إلى 112.7 دولار/البرميل، بينما شهد عام 2015 م تهاوي في الأسعار حيث وصل سعر البرميل أدنى مستوى له خلال شهر ديسمبر 2015م (38.6 دولار)، وبلغ المتوسط السنوي 52.8 دولار/البرميل بتراجع قدره 88.63% مقارنة بمتوسط سنة 2014م.

وسجلت الجزائر في الستة أشهر الأولى من عام 2016م متوسطا قدره 41.18 دولار/البرميل، حيث وصل سعر البرميل الواحد إلى 31.3 دولار في شهر جانفي من نفس السنة، بتراجع قدره 264.85% مقارنة بشهر جانفي 2013م الذي بلغ فيه سعر البرميل 114.2 دولار.

ثالثا: استهلاك الطاقة التقليدية في الجزائر.

تعتمد الجزائر في مجال الطاقة على المحروقات بصفة كبيرة، فهي تعتبر محرك الاقتصاد الجزائري، فهي المساهم الأول في عوائد الصادرات كما تم إيضاحه سابقا، إضافة إلى أنها تستخدم في جميع مناحي الحياة، وتتعدد استعمالاتها، ويوضح لنا الجدول رقم (33) أدناه استهلاك الطاقة في الجزائر من النفط والغاز خلال الفترة من عام 2009م إلى عام 2014م.

.

الجدول رقم (33): إجمالي استهلاك الطاقة في الجزائر (ألف برميل مكافئ نفط/اليوم)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
إجمالي استهلاك الطاقة	956.5	943.3	991.6	1002.5	1017.6	1073.8
استهلاك النفط	478.6	481.1	468.0	420.3	416.2	425.8
استهلاك الغاز الطبيعي	469.4	455.2	517.0	575.6	595.2	641.7
باقي أنواع الطاقة	8.5	7	6.6	6.6	6.2	6.3

المصدر: من إعداد الطالب بناءا على:

–منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **التقرير الإحصائي السنوي 2015**، مرجع سابق، ص ص 64-68.

–منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **التقرير الإحصائي السنوي 2014**، مرجع سابق، ص ص 64-68.

نلاحظ من الجدول السابق أن إجمالي استهلاك الطاقة في الجزائر ارتفع بنسبة 12.26% خلال الفترة من 2008م إلى 2014م، حيث ارتفع من 956.5 ألف برميل مكافئ نفط/اليوم إلى 1073.8 ألف ب.م.ن/اي خلال نفس الفترة، وأسهمت المحروقات (النفط والغاز) بنسبة 99.41% من إجمالي استهلاك الطاقة في الجزائر خلال عام 2014، وهذا ما يبين أهميتهما بالنسبة للاقتصاد الجزائري، بينما شهد استهلاك النفط تراجعا بنسبة 12.40% حيث انخفض من 478.6 ألف ب.م.ن/اي في عام 2009م إلى 425.8 ألف ب.م.ن/اي في عام 2014م، وانخفضت نسبة إسهامه في إجمالي استهلاك الطاقة من 50.03% إلى 39.65% خلال نفس الفترة، وفي المقابل شهد استهلاك الغاز الطبيعي ارتفاعا بنسبة 36.70% حيث ارتفع من 469.4 ألف ب.م.ن/اي في عام 2009م إلى 641.7 ألف ب.م.ن/اي في عام 2014م، وارتفعت نسبة إسهامه في إجمالي استهلاك الطاقة من 49.07% إلى 59.75% خلال نفس الفترة، وهذا بسبب زيادة استعمال الغاز الطبيعي مقارنة بالنفط الذي تراجع حجم استخدامه بسبب آثاره السلبية على البيئة.

بينما شهد إسهام باقي أنواع الطاقة تراجعا بنسبة 34.92% حيث انخفضت من 8.5 ألف ب.م.ن/اي في عام 2009م إلى 6.3 ألف ب.م.ن/اي في 2014م، حيث انخفضت نسبة إسهامها في إجمالي استهلاك الطاقة من 0.88% إلى 0.59% خلال نفس الفترة.

الفرع الثاني: البنية الهيكلية لقطاع الطاقة الكهربائية في الجزائر.

يعتبر إنتاج الطاقة الكهربائية من أهم استخدامات الطاقة بما فيها الطاقة التقليدية والمتجددة، وسنحاول التطرق إلى أهم المؤشرات المرتبطة بها، إضافة إلى قدرات إنتاج الطاقة الكهربائية من مختلف فروع الإنتاج لاسيما الطاقة المتجددة.

أولا: أهم مؤشرات الطاقة الكهربائية.

الطاقة الكهربائية عنصر فعال في العملية الإنتاجية وفي النقل وفي فك العزلة عن المناطق النائية، والحفاظ على البيئة بما يخدم أبعاد التنمية المستدامة وتحقيق الرفاهية للإنسان، وسنحاول توضيح أهم المؤشرات المتعلقة بالطاقة الكهربائية في الجزائر من خلال الجدول رقم (34)، ولاسيما القدرات المركبة لتوليد هذا النوع من الطاقة، والطاقة الكهربائية المولدة بالإضافة إلى الطاقة الكهربائية المستهلكة خلال الفترة من عام 2008م إلى عام 2014م.

الجدول رقم (34): مؤشرات الطاقة الكهربائية في الجزائر خلال 2008-2014 .

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
قدرات مركبة لتوليد الطاقة الكهربائية (م.و)	8406	11324	11324	13240	14500	15158	15957
الطاقة الكهربائية المولدة (جيغاوات/ساعة)	42770	42770	44909	48872	52500	56148	60501
الطاقة الكهربائية المستهلكة (جيغاوات/ساعة)	33128	33817	35677	38901	41980	45050	49192
الطاقة الكهربائية المولدة/المستهلكة	1.29	1.26	1.15	1.25	1.25	1.24	1.22

المصدر: من إعداد الطالب بناءا على مختلف التقارير الإحصائية السنوية لمنظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول لسنوات: (2013: ص ص 130-136)، (2014: ص ص 130-136)، (2015: ص ص 130-136).

نلاحظ من الجدول السابق أن القدرات المركبة لتوليد الطاقة الكهربائية شهدت نموا متسارعا خلال الفترة من عام 2008م إلى عام 2014م، حيث زادت بنسبة 89.82% فقد انتقلت من 8406 م.و إلى 15957 م.و خلال نفس الفترة، وهذا ما أدى إلى ارتفاع حجم الطاقة الكهربائية المولدة حيث ارتفعت من 42770 جيغاواط ساعي في عام 2008م إلى 60501 ج.و.سا في عام 2014م بنسبة نمو قدرها 41.45%، في مقابل ارتفاع الطاقة الكهربائية المستهلكة من 33128 ج.و.سافي عام 2008م إلى 49192 ج.و.سا في عام 2014م بنسبة نمو قدرها 48.49%، ومن هذا يتبين لنا بأن معدل الزيادة في استهلاك الطاقة الكهربائية أكبر من معدل إنتاج الطاقة الكهربائية، والملاحظ كذلك أن معدل تغطية الطاقة الكهربائية المنتجة للطاقة الكهربائية المستهلكة موجب خلال الفترة 2008م إلى 2014م لكن هذا المعدل تراجع من 1.29 إلى 1.22 خلال نفس الفترة، وهو ما يبين تزايد نمو استهلاك الطاقة الكهربائية بمعدل أعلى من إنتاج الطاقة الكهربائية، لذى نرى بأنه يستوجب على الدولة زيادة القدرات المركبة لتوليد الطاقة الكهربائية للمحافظة على تغطية الطلب المتزايد عليها، لاسيما من توربينات الغاز الطبيعي التي

تتميز بانخفاض أسعارها بالإضافة إلى استغلال الموارد الطاقوية المتجددة وتسريع وتيرة مشاريع الطاقة المتجددة الموجهة لإنتاج الطاقة الكهربائية.

ثانيا: قدرات توليد الكهرباء حسب فروع الإنتاج.

تتعد مصادر توليد الطاقة الكهربائية من بلد إلى آخر، وهذا حسب الطبيعة الجغرافية للبلد والإمكانيات الطاقوية التي يتوفر عليها، وفيما يتعلق بقدرات توليد الكهرباء في الجزائر تمتلك الجزائر مصادر طاقوية عديدة إلا أن المحروقات تمثل الحجر الأساس في السياسة الطاقوية للبلاد، وهي المساهم الأول في الإمداد الطاقوي لمختلف النشاطات والقطاعات، ويبين لنا الجدول رقم (35) أدناه إنتاج الطاقة الكهربائية حسب مختلف فروع الإنتاج خلال عامي 2013م و2014م.

الجدول رقم (35): قدرات توليد الكهرباء حسب فرع الإنتاج (ميجاوات).

السنوات	حــراري				مائي	إجمالي المحطات الحرارية	رياح وشمسية	الإجمالي
	ديزل	غازي	بخاري	دورة مزدوجة				
2013	301	7670	2435	4314	228	14720	150	15158
2014	325	8494	2435	4313	228	15568	161	15957

المصدر: من إعداد الطالب بناءا على مختلف التقارير الإحصائية السنوية لمنظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول لسنوات: (2014: ص38)، (2015: ص38).

نلاحظ من الجدول السابق بأن المحطات الحرارية التي تعتمد على الطاقات التقليدية تسهم بنسبة كبيرة في القدرات الموجهة لإنتاج الطاقة الكهربائية بالجزائر، حيث شاركت بـ 15568 م.و في عام 2014م ما يمثل 97.56% من إجمالي القدرات، وأسهمت توربينات الغاز لوحدها بـ8494 م.و في عام 2014م ما يمثل 54.56% من إجمالي قدرات المحطات الحرارية و53.23% من إجمالي القدرات خلال نفس العام، وتعتمد الجزائر على الطاقات التقليدية لاسيما الغاز الطبيعي في إنتاج الكهرباء نظرا لتوفرها على كميات كبيرة منه وتدني أسعاره.

في المقابل أسهمت الطاقة المتجددة مجتمعة بـ 389 م.و ما يمثل 2.43% من القدرات الإجمالية، في حين أن الطاقة الشمسية وطاقة الرياح أسهمتا لوحدهما بـ 1% من إجمالي القدرات بالرغم من توفر الجزائر على إمكانيات هائلة من الطاقة الشمسية خاصة.

.

ثالثا: قدرات الطاقة المتجددة.

الطاقات المتجددة في الجزائر متوفرة بكميات كبيرة لاسيما الحقل الشمسي الذي يغطي مساحة الوطن، إضافة إلى وجود مكامن طاقوية معتبرة من الرياح والحرارية الجوفية سهلة الاستعمال، وفي ظل هذه الإمكانيات قامت الجزائر بتثمين الموارد التي لا تنضب مثل الطاقة الشمسية واستعمالها لتنويع موارد الطاقة المتاحة لديها ودخول عصر الطاقة المستدامة.

والجدول رقم (36) الموالي يوضح لنا قدرات مختلف فروع الطاقة المتجددة المثبتة في الجزائر خلال الفترة من عام 2000م إلى غاية نهاية عام 2015م.

الجدول رقم (36): قدرات الطاقة المتجددة في الجزائر خلال الفترة 2000-2015 (م.و).

	2000	2006	2008	2010	2011	2012	2013	2014	2015
إجمالي قدرات الطاقة المتجددة	277	251	232	230	255	255	255	266	537
الطاقة الكهرومائية	275	249	230	228	228	228	228	228	228
طاقة الرياح	/	/	0	0	0	0	0	10	10
الطاقة الشمسية الكهروضوئية	2	2	2	2	2	2	2	2	274
الطاقة الشمسية الحرارية المركزة	/	/	/	/	25	25	25	25	25

المصدر: من إعداد الطالب بناءا على:

- IRENA Report**, Renewable Energy Statistics 2016**, The International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 2016, P P 2-52.
- IRENA Report**, Renewable Energy Statistics 2015**, The International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 2015, P P 5-24.

ومن الجدول السابق نلاحظ بأن إجمالي قدرات الطاقة المتجددة المثبتة في الجزائر عرفت نموا قدره 93.86% حيث ارتفعت من 277 م.و في عام 2000م إلى 537 م.و في عام 2015م، حيث شهدت إجمالي القدرات تغيرا طفيفا خلال الفترة من 2000م إلى 2014م، وفي عام 2015م تم إضافة 272 م.و إضافية، والشيء المميز في الطاقات المتجددة بالجزائر هو الاعتماد الكبير على الطاقة الكهرومائية حيث كانت تمثل 275 م.و بنسبة 99.27% من إجمالي القدرات في عام 2000م، لتنخفض إلى 228 م.و في عام 2010م وبقيت هذه القيمة ثابتة إلى غاية نهاية عام 2015م، ووصلت نسبة مشاركتها في إجمالي الطاقة المتجددة إلى 89.41% خلال الفترة من 2011م إلى غاية 2013م، حيث شهدت هذه الفترة إضافة 25 م.و من الطاقة الشمسية الحرارية المركزة (من مركز حاسي الرمل شمس-غاز)، بينما انخفضت نسبة مساهمة الطاقة الكهرومائية الإجمالية إلى 85.71% في عام 2014 بعد دخول 10 م.و

من طاقة الرياح (محطة كابرتين)، وعرف عام 2015م إضافة 272 م.و من الطاقة الشمسية الكهروضوئية مما جعل نسبة إسهام الطاقة الكهرومائية تتراجع إلى 42.45% من إجمالي الطاقة المتجددة المثبتة.

وإجمالا يمكن القول بأن التنويع في فروع الطاقات المتجددة بدأ يظهر جليا ابتداء من عام 2011م وهو تاريخ صدور البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية الذي سيتم التطرق إليه لاحقا بالتفصيل، وشهد قطاع الطاقة المتجددة ابتداء من عام 2011م إلى غاية نهاية عام 2015م تثبيت 25 م.و من الطاقة الشمسية الحرارية المركزة، و272 م.و من الطاقة الشمسية الكهروضوئية، و10 م.و من طاقة الرياح.

رابعا: إنتاج الكهرباء من الطاقات المتجددة.

أسهمت مختلف فروع الطاقة المتجددة في إنتاج الطاقة الكهربائية في الجزائر خلال الفترة من عام 2006م إلى غاية نهاية عام 2015م، يوضح لنا الجدول رقم (37) الموالي ذلك.

الجدول رقم (37): إنتاج الكهرباء من المصادر المتجددة في الجزائر خلال 2006-2015.

(الوحدة: جيغاواط ساعي)	2006	2008	2010	2011	2012	2013	2014	2015
إجمالي الإنتاج من الطاقة المتجددة	221	286	176	481	579	289	388	/
الطاقة الكهرومائية	218	283	173	378	389	99	193	/
طاقة الرياح	/	0	0	0	0	0	0	1
الطاقة الشمسية الكهروضوئية	3	3	3	3	3	3	4	/
الطاقة الشمسية الحرارية المركزة	/	/	/	100	187	186	190	/

المصدر: من إعداد الطالب بناءا على:

– IRENA Report**, Renewable Energy Statistics 2016**, Op.cit, P P 3-53.

ومن الجدول السابق نلاحظ بأن إجمالي قدرات الطاقة المتجددة في الجزائر عرف نموا قدره 75.56% حيث ارتفعت من 221 ج.و.سا في عام 2006م إلى 388 ج.و.سا في عام 2014م، وشهد إجمالي الكهرباء المنتجة تذبذبا كبيرا خلال هذه الفترة حيث ارتفع من 221 ج.و/سا في عام 2006م ليصل إلى 579 ج.و/سا في عام 2012م بنسبة نمو قدرها 162%، مع تسجيل في عام 2010م تراجع كبير ثم عاود الارتفاع في العام الموالي، وشهد عام 2013م تراجعا قدره 100%، ليعاود الارتفاع في عام 2014م إلى 388 ج.و/سا، والشيء الملاحظ في قطاع الطاقات المتجددة بالجزائر هو الاعتماد الكبير على الطاقة المائية في إنتاج الكهرباء حيث كانت تمثل 218 ج.و/سا بنسبة 98.64% من إجمالي

القدرات في عام 2006م، ووصلت نسبة مشاركتها في إجمالي إنتاج الطاقة الكهربائية إلى 78.79% خلال 2011م بعد إضافة 100 ج.و/سا من الطاقة الشمسية الحرارية المركزة، بينما انخفضت نسبة مساهمة الطاقة المائية الإجمالية في إنتاج الكهرباء إلى 49.74% في عام 2014م بعد إضافة 190 ج.و/سا من الطاقة الشمسية الحرارية المركزة.

ويمكن القول بأن إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة يتماشى مع دخول مشاريع جديدة للخدمة، وبالنسبة للطاقة الشمسية الكهروضوئية وطاقة الرياح تبقى مشاركتهما ضعيفة جدا لأن استخدامهما يكون على مستوى التجمعات الصغيرة، بينما الطاقة الكهرومائية والطاقة الشمسية الحرارية المركزة يمكنها إنتاج كميات أكبر من الطاقة الكهربائية لاستعمالها على شكل واسع.

المطلب الرابع: دوافع التوجه نحو استغلال الطاقات المتجددة.

يعتبر التوجه نحو استغلال الطاقات المتجددة مبلغا وهدفا للجزائر، بالرغم من امتلاكها لاحتياطات كبيرة في مجال الطاقات التقليدية، ويرجع الاهتمام بالطاقات النظيفة لعدت اعتبارات أهمها امتلاكها لإمكانيات كبيرة في المجال، لاسيما في مجال الطاقة الشمسية، ومن جهة أخرى البحث عن مصدر تمويل آخر للخزينة العمومية من خلال تصدير الطاقة المتجددة إلى أوربا مثلما هو مبرمج في البرنامج الوطني للطاقات المتجددة، لذلك وضعت الحكومة إطار قانوني وتنظيمي يحفز على الاستثمار في هذه الطاقات، وسنحاول في هذا المطلب الإحاطة بأهم دوافع الاستثمار في الطاقات المتجددة لاسيما الحفاظ على البيئة التي أنهكها الاستعمال المفرط للطاقات التقليدية، وانخفاض تكلفة الاستثمار في تقنيات الطاقة المتجددة بالجزائر خلال السنوات القادمة.

الفرع الأول: أهمية الطاقات المتجددة في حماية البيئة.

تعد حماية البيئة والحفاظ على الموارد الطاقوية المتاحة من أهم أبعاد التنمية المستدامة، وتسهم الطاقات الأحفورية بتلويث المحيط والإضرار بالنظم البيئية، خاصة عن طريق انبعاث الغازات الملوثة والمسببة للاحتباس الحراري، وهذا ما يؤدي إلى نتائج وخيمة على الاقتصاد الوطني من خلال ارتفاع تكاليف حماية البيئة، لذلك يعتبر التوجه إلى الطاقات المتجددة سبيلا للحفاظ على النظام البيئي والحد من التلوث المفرط الذي تسببه الطاقات التقليدية.

.

أولا: الآثار الاقتصادية للتلوث البيئي.

من أهم أسباب الاهتمام بالطاقات المتجددة لكونها طاقات نظيفة لا تلوث البيئة، حيث يترك التلوث البيئي الناجم عن استعمال الطاقات التقليدية آثار سلبية جمة على الاقتصاد الوطني، وهو ما يؤدي إلى تأخير مشاريع التنمية التي تقوم بها الدولة، ومن أهم هذه الآثار ما يأتي:

– التكلفة المباشرة وغير المباشرة الناجمة عن ضياع المواد الأولية وموارد الطاقة والتي تظهر كملوثات غازية أو سائلة أو صلبة أو حرارية.

– انخفاض إنتاجية الأنظمة الطبيعية المستغلة اقتصاديا مثل: الزراعة، والصيد البحري، وهو ما يؤدي إلى انعدام الإنتاجية في بعض الحالات.

– ارتفاع تكاليف عناصر استعمال البيئة الطبيعية، وخاصة عندما يتطلب هذا الاستعمال درجة معينة من جودة هذه العناصر مثل ارتفاع تكاليف معالجة مياه الشرب.

– تكاليف الإنفاق في مجال تخفيض ومعالجة الأضرار الناجمة عن التلوث ويتطلب الأمر أن نقوم بإجراء موازنة بين هذه التكاليف التي يتحملها المجتمع وتكاليف التحكم في التلوث، والتي تتحملها في الغالب بعض القطاعات ووحدات الاقتصاد الوطني[1].

ثانيا: ترشيد استخدام الطاقة والتنمية المستدامة.

يؤدي الاستعمال المفرط للطاقة إلى آثار سلبية على البيئة كما تم الإشارة إليه سابقا، وبالتالي تهدف الجزائر إلى ترشيد استخدام الطاقة من أجل تحقيق مزايا تخدم مسار التنمية المستدامة في الدولة، وتعويض تلك الطاقة المستعملة بطاقة نظيفة لا تؤدي إلى إنهاك النظام البيئي، ومن بين هذه المزايا نذكر:

– المسار الأمثل للتنمية الاقتصادية بما يترتب عليه من توفير الموارد الطبيعية المطلوبة للاستثمار لزيادة القدرة الإنتاجية للاقتصاد.

– تدعيم القدرة التنافسية للاقتصاد المعني حيث أن تحسين كفاءة استخدام الطاقة في الأنشطة الاقتصادية تعني خفضا لتكلفة إنتاج السلع والخدمات في الجزائر وهذا على ضوء الارتفاع المستمر في تكلفة الطاقة التي تمثل جزءا مؤثرا في عناصر التكاليف لمختلف السلع والخدمات.

---

[1] مهاوات لعبيدي، **أهمية التكاليف البيئية في تحقيق التنمية المستدامة دراسة حالة الجزائر**، مذكرة ماجستير، تخصص محاسبة ونظم المعلومات، معهد العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ،المركز الجامعي الوادي، 2010/2009، ص26.

– التنمية المستدامة لمصادر الثروة القومية بالاستخدام الرشيد بما يضمن استمرارية إمدادها للأجيال الحاضرة والمستقبلية.

– الحفاظ على البيئة عن طريق خفض الانبعاثات الملوثة للهواء والغازات المسببة للاحتباس الحراري ولعل هذا من أهم أسباب اهتمامات التنمية المستدامة[1].

ثالثا: انبعاث الغازات المضرة بطبقة الأزون.

يؤدي انبعاث الغازات السامة إلى الإضرار بطبقة الأزون مثل غاز كلوروفيد الكربون الذي يعتبر أهم الغازات المضرة بطبقة الأزون إضافة إلى بعض الغازات الأخرى، التي تنتج بصفة أساسية عن الاستعمال المكثف للطاقات الأحفورية، وسيؤدي استعمال الطاقات النظيفة حتما إلى خفض نسب هذه الغازات السامة وبالتالي حماية طبقة الأزون للحفاظ على البيئة، ويوضح لنا الجدول رقم (38) انبعاث الغازات الضارة بطبقة الأزون خلال الفترة من 2002م إلى 2011م.

الجدول رقم (38): انبعاث الغازات الضارة بطبقة الأزون في الجزائر خلال 2002-2011.

السنة	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
استهلاك غاز كلورفور الكربون	1761.80	1761.80	1045.00	859.00	302.60	200.00	149.60	110.90	0.10	0.10
إجمالي استهلاك الغازات الضارة بالأزون	1966.10	1966.10	1142.20	956.20	428.70	318.10	272.50	174.40	65.70	69.10

المصدر: أعمر سعيد شعبان، سدي علي، مرجع سابق،ـص16.

نلاحظ من الجدول السابق بأن استهلاك غاز كلورفور الكربون تراجع بشكل قياسي حيث وصل إلى 0.10 في عام 2011م مقابل 1761.80 في عام 2002 م، ويعتبر المساهم الأول في إجمالي الغازات المضرة بطبقة الأزون حيث كان يسهم بـ 89.60% في عام 2002م مقابل 0.14% في عام 2011م، وهو ما أدى إلى تراجع الاستهلاك الإجمالي للغازات المضرة بالأزون من 1966.10 في عام 2002م إلى 69.10 في عام 2011م.

.

[1] عماد معوشي، **حتمية استهلاك الطاقة لتحقيق التنمية المستدامة**، المجلة الجزائرية للاقتصاد والتنمية، مجلة علمية دولية سداسية ومحكمة، مخبر الاقتصاد الكلي والمالية الدولية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية، جامعة يحي فارس المدية، العدد01، أفريل 2014، ص163.

رابعا: انبعاث غاز ثاني أكيد الكربون.

يؤدي انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون إلى التسبب بأضرار جسيمة على البيئة، التي تنتج بصفة أساسية عن احتراق الطاقات الأحفورية، ويصل متوسط نصيب الفرد من الانبعاثات في الجزائر إلى نحو 3.1 طن مكافئ من غاز ثاني أكسيد الكربون، وهذا أقل بكثير من متوسط حصة الفرد في منظمة التعاون والتنمية الذي يساوي 11 طن مكافئ غاز ثاني أكسيد الكربون للفرد، ويرجع الاختلاف بين المناطق إلى تباين مستوى استهلاك الطاقة الأولية من بلد إلى آخر، وترتبط كثافة ثاني أكسيد الكربون عكسا مع كثافة الطاقة الأولية، حيث كانت في الجزائر 1.4 طن ثاني أكسيد الكربون للفرد مقابل 0.4 طن ثاني أكسيد الكربون للفرد في منظمة التعاون والتنمية[1].

ويوضح لنا الجدول رقم (39) كميات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في الجزائر خلال الفترة من عام 2000م إلى عام 2010م.

الجدول رقم (39): كميات غاز ثاني أكسيد الكربون المنبعثة في الجزائر خلال 2000-2010.

السنة	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
الانبعاث الكلي KMT	87931	84293	90854	92533	89493	107128	103963	112339	114619	124586	123475
الانبعاث الفردي MT	2.77	2.62	2.79	2.80	2.67	3.15	3.01	3.20	3.21	3.42	3.33

المصدر: أعمر سعيد شعبان، سدي علي، مرجع سابق، ص15.

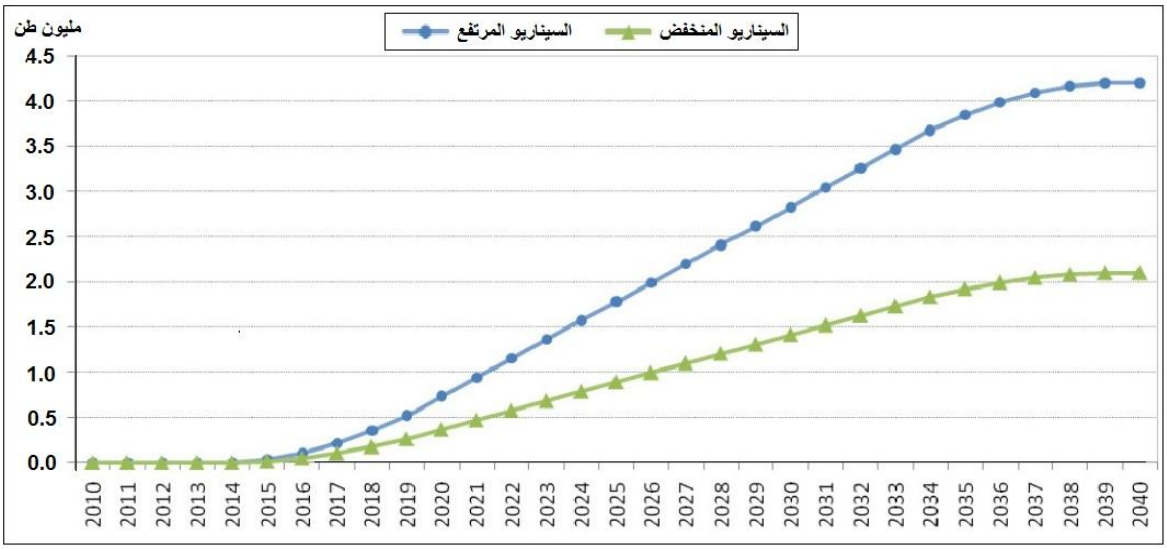
نلاحظ من الجدول السابق التزايد الكبير لانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، سواء تعلق الأمر بالانبعاث الكلي أو الفردي، حيث انتقل الانبعاث الفردي من 2.77 طن في عام 2000م إلى 3.33 طن في 2010م بنسبة نمو قدرها 20.21%، بينما ارتفع الانبعاث الكلي بنسبة 40.42% خلال نفس الفترة، وهذا راجع لارتفاع عدد السكان وبالتالي ارتفاع معدل استهلاك الطاقة.

إن مشاريع الطاقات المتجددة التي يتم إنشاؤها في الفترة من عام 2010م إلى عام 2014م ستخفض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) بالجزائر بواقع 2.1 مليون طن، وستزداد الانبعاثات إلى غاية عام 2040م بمقدار 0.1 مليون طن سنويا في السيناريو المنخفض، بينما في السيناريو المرتفع تصل إلى

[1] التقرير الإقليمي، **مؤشرات كفاءة الطاقة في دول جنوب وشرق المتوسط**، المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، القاهرة، أكتوبر 2012، ص ص 37- 38.

0.2 مليون طن في السنة[1]، ويوضح لنا الشكل (41) مجموع انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في الجزائر خلال الفترة 2010م إلى 2040م.

شكل رقم (41): مجموع انبعاث غاز CO_2 في الجزائر خلال 2010-2040.



Source : EIB Summary Report, Op.cit, p 63.

الفرع الثاني: تكاليف الاستثمار في تقنيات الطاقة المتجددة.

يتميز الاستثمار في الطاقات المتجددة بارتفاع تكاليفه مقارنة مع الطاقات التقليدية التي تمتلك تنافسية عالية في مجال تكلفة الاستثمار، لكن التقنيات تتطور في هذه الطاقات ما يسمح بانخفاض تكلفتها مع مرور الوقت.

أولا: اتجاه تكاليف الاستثمار في الطاقة المتجددة.

قررت الجزائر تنويع الخليط الطاقوي للبلاد من خلال إدراج الطاقة الشمسية بالرغم من ارتفاع تكاليفها المقدرة ما بين 10 إلى 12 دينار جزائري للكيلواط ساعي، مقابل 2.5 دينار جزائري للكهرباء المنتجة من الغاز الطبيعي[2]، حيث تشير تقديرات التكلفة المحينة Levelised Energy Cost (LEC)* لمختلف

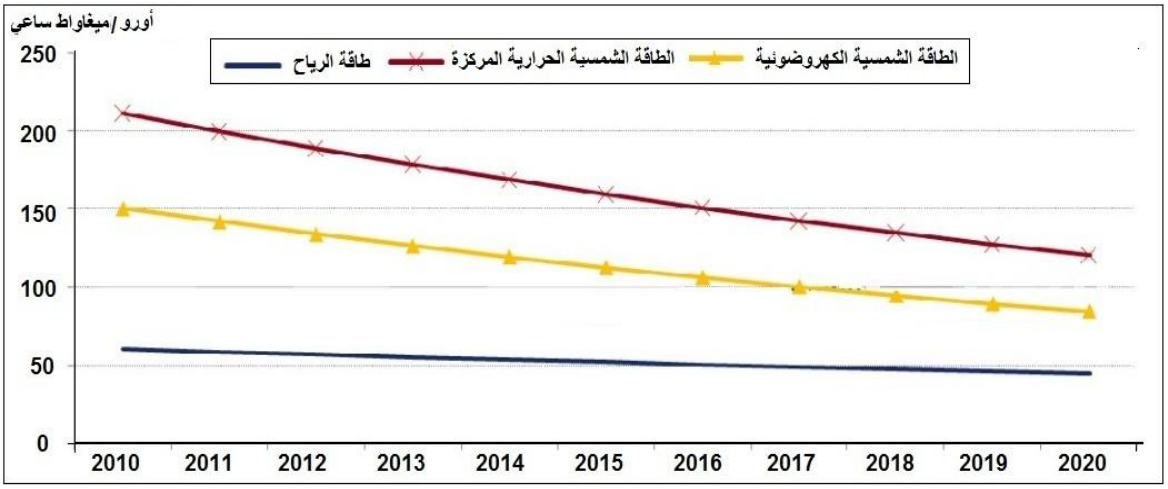
[1] EIB Summary Report, **Study on the Financing of Renewable Energy Investment in the Southern and Eastern Mediterranean Region,** European Investment Bank, October 2010, P63, Diponible sur le site; http://www.eib.org/attachments/country/study_msp_en.pdf

[2] Centre de Développement des Energies Renouvelables, **Energies renouvelables : une priorité pour diversifier le mix énergétique en Algérie,** Bulletin des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, N°39, 2016, p27.

* يعبر (LEC) عن تكلفة توليد الطاقة (الكهربائية فقط) من النظام، وهي تعبر عن التكلفة المحينة للكيلوواط ساعي من أجل كل دورة حياة للنظام، وتتضمن الاستثمار الأولي، عمليات الصيانة، تكلفة الوقود... الخ.

تقنيات الطاقة المنتجة للكهرباء في الجزائر من عام 2010م إلى عام 2020م، تبين بأن تكاليف إنتاج الطاقة الكهربائية منخفضة من الطاقات الأحفورية، وهناك فجوة وفارق اقتصادي بين هذه التكاليف وتكاليف الطاقة الكهربائية المستمدة من تقنيات الطاقة الشمسية، بالمحاكاة مع بلدان أخرى من المنطقة، فإن استعمال تقنيات الطاقة الشمسية مكلفة جدا بالمقارنة مع باقي تقنيات الطاقة المتجددة (مثل طاقة الرياح)، حيث تتجه تكاليف إنتاج الطاقة من الرياح إلى الانخفاض عبر السنوات، وكذلك الطاقة المنتجة من الخلايا الكهروضوئية ستصبح اقتصادية أكثر بالمقارنة مع الطاقات الأخرى[1]، مثلما يبينه لنا الشكل رقم (42) أدناه.

شكل رقم (42): تكاليف إنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة في الجزائر خلال 2010-2020 .



Source : Idem.

نلاحظ من الشكل السابق بأن تكاليف إنتاج الكهرباء من المصادر المتجددة في الجزائر ستشهد تراجعا معتبرا إلى غاية 2020م، حيث تعتبر طاقة الرياح حاليا التقنية الأكثر تنافسية حيث ستصل تكلفة 1 م.و ساعي منها إلى أقل من 50 أورو في عام 2020م، في حين ستتراجع تكاليف إنتاج الكهرباء من الخلايا الكهروضوئية بنسبة 87.5% وستصل إلى حدود 80 أورو/م.و ساعي في عام 2020م مقابل 150 أورو/م.و ساعي في عام 2010م، بينما ستشهد تكاليف إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية الحرارية المركزة تراجعا بنسبة 79.16% بانخفاضها إلى حدود 120 أورو/م.و ساعي في عام 2020م مقابل 215 أورو/م.و ساعي في عام 2010م.

.

[1] EIB Summary Report, Op.cit, p62.

ثانيا: تكلفة إنتاج الكهرباء من طاقة الرياح.

تعتبر طاقة الرياح من أكثر الطاقات التي تتمتع بتنافسية في مجال إنتاج الطاقة الكهربائية، وسيتم تقدير تكلفة إنتاج الكهرباء من مزرعة الرياح بكابرتين التي تقع بولاية أدرار والتي دخلت الخدمة في أكتوبر 2015م، وتتمتع بقدرات إجمالية مثبتة 10.2 م.و[1]، وسيتم قياس تكلفة إنتاج الكهرباء باستعمال طريقة التكلفة المحينة (LEC) يمكن قياس تكلفة الكيلوواط ساعي من طاقة الرياح وفق المعادلة التالية :

حيث يمثل: Present Value of Costs (PVC) القيمة المحينة لمزرعة الرياح، وتمثل E الطاقة الكهربائية المنتجة طوال فترة حياة المزرعة الريحية، وتتمثل أهم المؤشرات التي تؤثر على PVC فيما يأتي: تكلفة الاستثمار، وتكاليف التسيير والصيانة، ومدة حياة العنفات الريحية، ومعدل اهتلاك الاستثمارات ومعدل التضخم، وتكلفة الاستثمارات التي تشمل تكلفة اقتناء عنفات الرياح ونقلها في الموقع، تكاليف دراسة المشروع، تكاليف الهندسة المدنية، تكاليف تركيب عنفات الرياح والمحولات، تكاليف انجاز شبكة الكهرباء الداخلية في المزرعة، إضافة إلى تكاليف الربط في شبكة موزع الكهرباء.

وبالنسبة لمزرعة كابرتين فالقدرات المركبة بها تقدر بـ 10.2 م.و وتحتوي على 12 عنفة ريحية، وسرعة الرياح بالمنطقة من 6 إلى 10 متر/الثانية، والتكاليف الخاصة بعنفات الرياح تتراوح بين 1150 دولار/ كيلوواط إلى 1600 دولار/كيلوواط، مما يجعل الاستثمار الأولي للمزرعة يتراوح مابين 14.0 إلى 19.6 مليون دولار، وتم وضع معدل التضخم مساويا لـ 8% ومعدل الفائدة 6%، بينما تقدر مدة حياة عنفات الرياح بـ 20 سنة[2]، وفيما يتعلق بالطاقة الكهربائية المنتجة فمن خلال تحليل المعطيات المسجلة من طرف نظام المراقبة لمزرعة الرياح، تبين بأن الطاقة الكهربائية المنتجة من طرف المزرعة بعد عام من السير بلغت 19.5 ج.و.سا باستعمال المعامل (CF=21.84%)*،هذه النتائج محسوبة وفقا لطول العنفة 55 متر وسرعة رياح 8 متر/ثانية[3].

---

[1] Ouahiba Guerri, **L'Energie éolienne en Algérie : Un bref aperçu**, Op.Cit, P7.

[2] Ouahiba Guerri, **Cout de production de l'électricité d'origine éolienne en Algérie**, Bulletin des Energies Renouvelables, Centre de Développement des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, N°39, 2016, P P 4-5.

* يمثل CF (Capacity Factor) معامل استعمال العنفات، حيث تتناسب الطاقة الكهربائية المنتجة من مزرعة الرياح طوال مدة حياتها مع استطاعة العنفات ومعامل استعمالها، ويختلف هذا المعامل حسب سرعة الرياح.

[3] Ibid., P 5.

ويمكن توضيح النتائج المحصل عليها في الجدول رقم (40) المتضمن تكاليف الطاقة الكهربائية المنتجة في المزرعة الريحية بكابرتين.

الجدول رقم (40): تكاليف الطاقة الكهربائية المنتجة من طرف مزرعة كابرتين.

السيناريو	الطاقة الكهربائية المنتجة	LCOE(سنت دولار/كيلوواط ساعي)	الملاحظة
الأول	هي الطاقة المحسوبة وفقا للمعطيات المسجلة لجميع العنفات في العام الأول للسير (E1=19.5 GWH)	4.69 - 3.37	**الأكثر رفض**
الثاني	تساوي الطاقة المنتجة من طرف جميع العنفات المشابهة للعنفة الأكثر ثقة. (E2=25.3 GWH).	3.66 - 2.63	/
الثالث	هي الطاقة المحسوبة وفقا للقدرات المتوفرة في المزرعة (E3=29.9 GWH).	3.06 - 2.20	**الأكثر قبول**

Source : GUERRI Ouahiba, **Cout de production de l'électricité d'origine éolienne en Algérie**, Op.cit., P 5.

من الجدول السابق نلاحظ بأن تكلفة الطاقة الكهربائية المنتجة في السيناريو الأول والمحصورة بين 3.37 إلى 4.69 سنت دولار/كيلوواط ساعي تعتبر الأكثر رفضا، بينما يعتبر السيناريو الثالث الأكثر قبول بما أن تكلفة الكيلواط الساعي للرياح تتراوح ما بين 2.2 إلى 3.06 سنت دولار وفقا لتكاليف اقتناء العنفات.

المبحث الثاني: ترقية الاستثمار في قطاع الطاقات المتجددة.

تتوفر الجزائر على إمكانيات هائلة من الطاقة المتجددة، وهذا ما دفع الحكومة إلى إدماج تطويرها ضمن سياستها الطاقوية، حيث يعتبر تطوير وترقية الطاقات المتجددة مبلغ وهدف تصبو الجزائر لتحقيقه في ظل الإستراتيجية الطاقوية المزمع انتهاجها إلى غاية 2030م، من خلال إنشاء عدت وكالات وهيئات معنية بالاستثمار في الطاقات المتجددة ومتابعة المشاريع المنجزة، إضافة إلى هذا قامت الحكومة بوضع إطار قانوني وتنظيمي يعمل على ترقية التوجه نحو الطاقات النظيفة، وينظم سوق الطاقات المتجددة في البلاد لاسيما في مجال إنتاج الطاقة الكهربائية، وتهدف النصوص التشريعية والتنظيمية إلى الدعم المباشر وغير المباشر للطاقات المتجددة، ومنح إجراءات تحفيزية وتشجيعية، من بينها تسعيرة الشراء المضمونة للكهرباء المنتجة من المصادر المتجددة، وتمويل مشاريع الطاقة المتجددة ومنح ضمانات للقروض الموجهة للاستثمار في هذا القطاع، وهذا من أجل الاستفادة من إمكانيات الطاقة المتجددة المتوفرة في مجال تحقيق تنمية شاملة للبلد.

المطلب الأول: الهيئات والمؤسسات المعنية بتطوير الاستثمار في الطاقات المتجددة.

يعود الاهتمام بتطوير الطاقات المتجددة في الجزائر إلى السنوات الأولى للاستقلال بإنشاء معهد الطاقة الشمسية سنة 1962م[1]، وتعتبر المحافظة السامية للطاقات المتجددة والتي صادقت اللجنة المركزية على ميلادها في عام 1982م[2]، والوحدة التطبيقية لبوزريعة بمثابة الهيئة الأولى التي تعنى بالتحكم التكنولوجي في وسائل الطاقة المتجددة، وقد توصلت المحافظة إلى انجاز أول لوحة كهروضوئية للمركب الالكتروني بسيدي بلعباس عام 1985م[3].

وقامت الجزائر بإنشاء عدت هيئات ووكلات ومؤسسات معنية باستغلال وتطوير الطاقات المتجددة ومتابعة المشاريع المرصودة في المجال، من أجل الاستفادة من الإمكانيات الكبيرة التي تتمتع بها البلاد في هذه المصادر في مجال تنمية البلاد في مختلف المجالات.

الفرع الأول: هيئات البحث العلمي والتكنولوجي المعنية بتطوير استغلال الطاقات المتجددة.

أدرجت الجزائر البرامج والأنشطة المتعلقة بالطاقات المتجددة ضمن القانون رقم 98-11 المتضمن القانون التوجيهي والبرنامج الخماسي حول البحث العلمي والتطوير التكنولوجي 1998-2002م، المعدل والمتمم بالقانون رقم 08-05 مؤرخ في 23 فيفري 2008م، حيث من أجل بلوغ الأهداف المسطرة من قبل الدولة في مجال البدائل الطاقوية المتاحة للمحروقات تم وضع برامج وطنية لأنشطة البحث العلمي والتطوير التكنولوجي معنية بالطاقات المتجددة والجديدة، لاسيما فيما يتعلق بالبيئة وترقية التنمية المستدامة، الطاقة والتقنيات النووية، والبيوتكنولوجيا[4].

يتمحور البحث العلمي والتكنولوجي في ميدان الطاقات المتجددة حول برامج ذات تأثير مباشر على الواقع الاجتماعي والاقتصادي للبلاد وتتمثل الأهداف الرئيسية في كل برنامج في تقييم مناجم الطاقات

---

[1] إلياس الشاهد، **الواقع البيئي للطاقة وخيارات استدامتها في الجزائر**، الملتقى الوطني الخامس: اقتصاد البيئة وأثره على التنمية المستدامة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة 20 آوت 55 سكيكدة، 12/11 نوفمبر 2008، ص13.

[2] الأزهر عزة، رشيدة خالدي، مرجع سابق، ص 4.

[3] عمر شريف، **الطاقة الشمسية وآثارها الاقتصادية**، مجلة العلوم الإنسانية، جامعة محمد خيضر، بسكرة، العدد 06، جوان 2004، ص3.

[4] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **قانون رقم 08-05 يعدل ويتمم القانون المتضمن القانون التوجيهي والبرنامج الخماسي حول البحث العلمي والتطوير التكنولوجي 1998-2002**، العدد 10، 27 فيفري 2008، المادة 4، ص 3.

المتجددة والتحكم في طرائق التبديل والتحويل وتحديثها وتخزين هذه الطاقات وكذا تطوير المهارات الضرورية بدءا من الدراسة إلى انجاز منشآت في الموقع[1].

من بين أهم الهيئات والمؤسسات المعنية بالبحث العلمي في مجال تطوير الاستثمار في مجال الطاقات المتجددة، نجد ما يأتي:

أولا: مركز تنمية الطاقات المتجددة.

يعتبر مركز البحث المسمى مركز تنمية الطاقات المتجددة Centre de Développement des Energies Renouvelables (CDER) مؤسسة عمومية ذات طابع علمي وتكنولوجي تابعة لوزارة التعليم العالي والبحث العلمي مكلفة بوضع وتنفيذ البرامج البحثية، إضافة إلى التطوير العلمي والتكنولوجي لأنظمة الطاقة من خلال استخدام الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والطاقة الجيوحرارية، والطاقة الحيوية البيئية، وتم إعادة هيكلة المركز في 22 مارس 1988م ويقع مقره في بلدية بوزريعة في ولاية الجزائر[2].

تتمثل المهام المسندة للمركز تنمية الطاقات المتجددة، فيما يأتي:

– جمع المعلومات المتعلقة بالمشاريع البحثية والبيانات المتعلقة بالبرمجة والتنفيذ والتقييم.

– تحفيز وتعزيز الاستيعاب والتمكن العلمي والابتكار التكنولوجي في مجال الطاقة المتجددة.

– ضمان المراقبة العلمية والتكنولوجية فيما يتعلق بالطاقات المتجددة.

– جمع ومعالجة المعلومة العلمية والتقنية وضمان حفظها ونشرها.

– المساهمة في تطوير نتائج البحث بما في ذلك ضمان النشر، الاستغلال والاستخدام.

– ضمان التدريب والرسكلة وتطوير البحوث الشخصية، والمساهمة في الدورات التدريبية والبحوث.

– ضمان التنسيق، المراقبة وتقييم الوحدات، المخابر وفرق البحث[3].

ينظم مركز تنمية الطاقات المتجددة من أجل تنفيذ المهام المسندة إليه في أقسام إدارية وتقنية وأقسام بحث تعنى بالقيام بالدراسات والأعمال البحث في مختلف الأنشطة المرتبطة بالطاقات المتجددة، وتتمثل

---

[1] المرجع السابق، الملحق 1، ص 11.

[2] بوابة الطاقات المتجددة، **نبذة تاريخية عن المركز**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2016/06/12، على الرابط: http://www.cder.dz/spip.php?rubrique49

[3] بوابة الطاقات المتجددة، **مهام المركز**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2016/06/12، على الرابط: http://www.cder.dz/spip.php?rubrique272

أقسام البحث فيما يأتي: قسم البيوطاقة والمحيط، وقسم طاقة الرياح، وقسم الطاقة الشمسية الحرارية والجوحرارية، وقسم الطاقة الشمسية الكهروضوئية[1].

إضافة إلى أقسام البحث السابقة، يتكون مركز تنمية الطاقات المتجددة من وحدات بحث تابعة له ويقع مقرها خارج حدود المركز، وهي موضحة كما يأتي:

1/ وحدة تنمية الأجهزة الشمسية: تم إنشاء وحدة تطوير المعدات الشمسية Unite de Developpement des Equipments Solaire (UDES) بموجب المرسوم 08-88 المؤرخ في 9 جانفي 1988م، يقع مقرها في مدينة بواسماعيل بولاية تيبازة[2]، تكلف الوحدة بإنتاج التجهيزات الشمسية وتطويرها، وتتكون من الأقسام التالية: قسم تجهيزات التبريد ومعالجة المياه عن طريق الطاقات المتجددة، قسم أجهزة الطاقات المتجددة[3].

2/ وحدة البحث التطبيقي في الطاقات المتجددة: تم تدشين وحدة البحث التطبيقي Unité de Recherché Appliquees en Energies Renouvelables (URAER) في الطاقات المتجددة في عام 1999م، ويقع مقرها في ولاية غرداية[4]، تكلف الوحدة بوضع نشاطات البحث في مجالات المحطات الشمسية المصغرة وتطبيقات الطاقات المتجددة في الوسط القاري والنصف القاري، وتتكون من الأقسام التالية: قسم البحث في المحطات الشمسية المصغرة، قسم البحث في تطبيقات الطاقات المتجددة في الوسط القاري والنصف القاري[5].

3/ وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي: تعد وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي Unité de Recherche en Energies Renouvelables en Milieu Saharien (URER/MS) منظمة بحث تابعة لمركز تنمية الطاقات المتجددة، تم إنشاؤها بموجب قرار وزاري مؤرخ

---

[1] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **قرار وزاري مشترك يتضمن التنظيم الداخلي لمركز تنمية الطاقات المتجددة**، العدد 02، 7 جانفي 2007، المادة 7، ص 35.

[2] بوابة الطاقات المتجددة، **وحدة تطوير المعدات الشمسية**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2016/06/12، على الرابط: http://www.cder.dz/spip.php?article1395

[3] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **قرار وزاري يتمم القرار الوزاري المشترك المتضمن التنظيم الداخلي لمركز تنمية الطاقات المتجددة**، العدد 76، 5 ديسمبر 2007، المادة 2، ص60.

[4] بوابة الطاقات المتجددة، **وحدة البحث التطبيقي في الطاقات المتجددة**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2016/06/12، على الرابط: http://www.cder.dz/spip.php?article1394

[5] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **قرار وزاري يتمم القرار الوزاري المشترك المتضمن التنظيم الداخلي لمركز تنمية الطاقات المتجددة**، مرجع سابق، المادة 2، نفس الصفحة.

في 22 ماي 2004م، ويقع مقرها في ولاية أدرار[1]، تكلف الوحدة بتقييم الطبقة الشمسية والهوائية والكتل الحيوية والتجارب في ميادين التحويل الكهروضوئي والحراري والترموحراري، وتتكون من الأقسام التالية: قسم البحث في التحويل الكهروضوئي، قسم البحث في التحويل الحراري والترموحراري[2].

إضافة إلى هذه الوحدات والأقسام يضم مركز تنمية الطاقات المتجددة CDER فرع تجاري للدراسات وانجاز مشاريع الطاقات المتجددة Etude et Réalisation en Energies Renouvelables (ER2)، والذي أنشأ بتاريخ 03 جويلية 2007م[3]، وينشط ER2 عبر المستوى الوطني بكونه متميز في الطاقات المتجددة عبر منتوجاته العلمية وابتكاراته في القطاع الاجتماعي والاقتصادي لصالح السكان لاسيما المعزولين[4]، وتتمثل مهام ER2 في ما يأتي:

– دراسة السوق مقارنة مع مختلف تجهيزات المستعملة في مجال الطاقات المتجددة.

– دراسة المطابقة التقنية واختيار نوعية المنتجات.

– فتح اختيار قانوني لمختلف التطبيقات واقتراح حلول مطورة لقدرات المتعاملين.

– مؤسسة شراكة من أجل تقليل التكاليف وضمان توفر المنتجات مع ضمان خدمة ما بعد البيع.

– ضمان نقل التكنولوجيا على المدى المتوسط (من طرف الشريك) وتطوير التقنيات في الميدان وفقا للإمكانيات العلمية المتاحة[5].

ثانيا: مركز تنمية التكنولوجيات المتطورة.

يعتبر مركز تنمية التكنولوجيات المتطورة Centre de Développement des Technologiess Avance (CDTA) مؤسسة عمومية ذات طابع علمي وتكنولوجي تابعة لوزارة التعليم العالي والبحث العلمي مكلفة بوضع وتنفيذ البرامج البحثية، وتم إنشاء المركز بموجب المرسوم 88-61 المؤرخ في 22 مارس 1988م، ويتكون مركز تنمية التكنولوجيات المتطورة من أقسام إدارية وتقنية وأقسام البحث، ويحتوي على وحدة بحث تعمل في مجال الطاقات المتجددة وهي وحدة تنمية تكنولوجيا السيليسيوم Unité

---

[1] بوابة الطاقات المتجددة، **وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2016/06/12، على الرابط: http://www.cder.dz/spip.php?article1393

[2] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **قرار وزاري يتمم القرار الوزاري المشترك المتضمن التنظيم الداخلي لمركز تنمية الطاقات المتجددة**، مرجع سابق، المادة 2، نفس الصفحة.

[3] CDER Publication, **ER2 Filiale du CDER**, Centre de Développement des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, 2014, P3.

[4] بوابة الطاقات المتجددة، **نبذة تاريخية عن المركز**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2016/06/12، على الرابط: http://www.cder.dz/spip.php?rubrique49

[5] CDER Publication, **ER2 Filiale du CDER**, Op.cit., P6.

De Developpement De La Technologie Du Silicium (UDTS)، وتكلف الوحدة بإعداد السيليسيوم من أجل استعماله لصناعة الخلايا الكهروضوئية* والبصرية والالكترونية والكشف وانجاز كل الدراسات والبحوث من أجل إدماج الصفائح الشمسية على المستوى الصناعي وتنميتها[1].

ثالثا: المعهد الجزائري للطاقات المتجددة.

يعتبر المعهد الجزائري للطاقات المتجددة (IAER) Institut National des Energies Renouvelables مؤسسة عمومية ذات طابع صناعي وتجاري، موضوع تحت وصاية الوزير المكلف بالطاقة، ويقع مقره في بلدية حاسي الرمل بولاية الأغواط، تم إنشاؤه بموجب المرسوم التنفيذي رقم 11-33 المؤرخ في 27 جانفي 2011م[2]، وتتمثل مهام المعهد فيما يأتي:

- التكفل بكل حاجات الهيئات والمؤسسات والتنظيمات العمومية والخاصة في مجال التكوين المتخصص وتحسين المستوى وتجديد المعارف في مجال الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية.
- تطوير البحث التطبيقي وتثمين نتائج الأبحاث في مجال الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية.
- انجاز المنشآت النموذجية في مجال الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية.
- التكفل بمتابعة وتأطير زبائنه فيما يخص المساعدة والتوجيه وكذا تطوير المشاريع في مجال الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية.
- إبرام اتفاقات و/أو اتفاقيات تعاون في مجال الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية على المستويين الوطني والدولي.
- التكوين العملي والمتخصص ذي المدة القصيرة والتناوبي بما يناسب حاجات المؤسسات والهيئات العمومية والخاصة[3].

.

---

* تم صدور قرار وزاري مشترك في 19 أفريل 2008، يحدد القرار المتطلبات التقنية والتنظيمية والإدارية التي يخضع له تسويق الصفائح الكهروضوئية بالسيليسيوم البلوري للتطبيقات الأرضية، حيث لا يسمح بتسويق أية صفيحة كهروضوئية بالسيليسيوم البلوري للتطبيقات الأرضية المصنوعة بالجزائر أو المستوردة إلا بعد الإشهاد على مطابقتها لأحكام المرسوم التنفيذي 05-465 و المتعلق بتقييم المطابقة، وهذا قصد استعمالها لمدة طويلة في المناخات العامة على الهواء الطلق.

[1] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **قرار وزاري يتضمن التنظيم الداخلي لمركز تنمية التكنولوجيات المتطورة**، العدد 76، 5 ديسمبر 2007، المادة 1 و2، ص 59.

[2] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **مرسوم تنفيذي رقم 11-33 يتضمن إنشاء المعهد الجزائري للطاقات المتجددة وتنظيمه وسيره**، العدد 08، 6 فبراير 2011، المواد من 1 إلى 3، ص ص 3- 4.

[3] المرجع السابق، المواد 4 و 5، ص4.

الفرع الثاني: الهيئات الوطنية المعنية بتطوير الاستثمار في الطاقات المتجددة.

إضافة إلى الهيئات المعنية بالبحث العلمي والتكنولوجي في مجال الطاقات المتجددة، توجد هيئات أخرى تتضمن مهامها أهدافا تتعلق بتطوير الاستثمار في قطاع الطاقات المتجددة، ومن بين أهم هذه الهيئات نجد:

أولا: المديرية العامة للكهرباء والغاز والطاقات الجديدة والمتجددة (وزارة الطاقة).

تعتبر وزارة الطاقة الوزارة المعنية بمختلف شؤون قطاع الطاقة في الجزائر بما فيها الطاقات الجديدة والمتجددة، حيث يقوم وزير الطاقة ضمن صلاحياته في مجال الطاقات المتجددة والتحكم في الطاقة والفعالية الطاقوية، بما يأتي:

– يبادر بدراسات التطوير ويقترح تدابير ترقية الطاقات المتجددة، ويحدد البرنامج الخاص بذلك ويسهر على تنفيذه.

– يبادر بكل التدابير والأعمال المتعلقة بالتحكم في استخدام الطاقة والفعالية الطاقوية ويحدد البرنامج الخاص بذلك، ويسهر على تنفيذه عن طريق التدقيق الطاقوي والتنظيم الخاص بذلك.

– يبادر بجميع التدابير الهادفة إلى ترقية نشاطات التكوين والبحث والتحكم في التكنولوجيا.

– يبادر بكل الدراسات والأعمال المتعلق بالطاقة والتنمية المستدامة.

– يضمن ترقية التعاون الدولي وتطويره في مجال الطاقة، ويسهر على تنفيذه[1].

وفيما يخص الإدارة المركزية لوزارة الطاقة نجد عدت مديريات ومن بينها المديرية العامة للكهرباء والغاز والطاقات الجديدة والمتجددة، حيث تتألف هذه الأخيرة من مديريتين هما: مديرية الكهرباء وتوزيع الغاز، ومديرية الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية، وتكلف مديرية الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية بما يأتي:

– إعداد التنظيم المتعلق بالطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية.

– تحديد سياسات تطوير الطاقات المتجددة، وتطوير الكهرباء النووية، والفعالية الطاقوية والسهر على تنفيذها.

– المساهمة في تنفيذ نموذج استهلاك الطاقة.

---

[1] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **مرسوم تنفيذي رقم 15-302 يحدد صلاحيات وزير الطاقة**، العدد 65، 27 ديسمبر 2015، المواد من 5 إلى 10، ص5.

وتنقسم مديرية الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية بدورها إلى ثلاث مديريات فرعية، كما يأتي:

1. **المديرية الفرعية للطاقات الجديدة والمتجددة:** وتكلف بما يأتي:

- المساهمة في إعداد التنظيم المتعلق بالطاقات المتجددة.
- تقييم القدرات الوطنية للطاقات المتجددة.
- المساهمة في تحديد سياسة وبرامج تطوير الطاقات المتجددة.
- السهر على تنفيذ برامج تطوير الطاقات المتجددة.

2. **المديرية الفرعية للفعالية الطاقوية:** وتكلف بما يأتي:

- المساهمة في إعداد التنظيم الخاص بالفعالية الطاقوية.
- انجاز تقييمات قطاعية لاستهلاك الطاقة.
- المساهمة في تحديد النموذج الوطني لاستهلاك الطاقة والسهر على تنفيذه.
- تحديد برامج ترقية استخدام الطاقات النظيفة والسهر على تنفيذها.
- تنسيق إعداد برامج الفعالية الطاقوية وتعزيزها ومتابعتها والسهر على انجازها.

3. **المديرية الفرعية للطاقة النووية:** وتكلف بما يأتي:

- إعداد التنظيم المتعلق بالطاقة النووية.
- تحديد سياسة تطوير تطبيقات النووية والسهر على تنفيذها.
- تحديد سياسة تطوير الكهرباء النووية والسهر على تنفيذها[1].

ثانيا: وكالة تطوير استخدام الطاقة وترشيده.

تم إنشاء وكالة تطوير استخدام الطاقة وترشيده Agence National pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie (APRUE) بموجب المرسوم رقم 85-235 المؤرخ في 25 أوت سنة 1985م، وتم إصدار مرسوم تنفيذي رقم 04-314 مؤرخ في 25 سبتمبر 2004م، ليعدل ويتمم مهام الوكالة، حيث تتولى الوكالة تنفيذ أعمال تنشيط وتنسيق التحكم في الطاقة، وتتولى بالتشاور مع مجموع الشركاء المعنيين إعداد البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة وترقيته على المستوى الوطني، وتشجيع البرامج والمشاريع التي يتم إعدادها في إطار الشراكة[2]، وفي إطار ممارسة الوكالة لمهامها يتعين عليها القيام بما يأتي:

---

[1] المرجع السابق، المادة 3، ص ص8- 9.

[2] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **مرسوم تنفيذي رقم 04-314 يعدل ويتمم المرسوم رقم 85-235 المتضمن إنشاء وكالة تطوير استخدام الطاقة وترشيده**، العدد 62، 26 سبتمبر 2004، المادتين 2 و3، ص12.

1. اقتراح توجهات التنمية على المدى الطويل للتحكم في الطاقة وكذا برمجة تنميتها على المدى المتوسط من حيث الأهداف الواجب بلوغها والوسائل المسخرة لذلك، وتتولى في هذا الإطار على الخصوص دراسة ملفات التي يطلب بموجبها الحصول على مزايا الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة.
2. إقامة "مرصد وطني للتحكم في الطاقة" بداخلها يكلف بإعداد الحصيلة الطاقوية والدراسات الاستشرافية الطاقوية وكذا تقييم القدرات على الماديين الطويل والمتوسط للتحكم في الطاقة.
3. تنظيم ونشر المعلومات الملائمة لحاجات التحكم في الطاقة، وتطوير نشاطات الاتصال والتحسيس في هذا الميدان بالتعاون مع الشركاء المعنيين.
4. تنظيم برامج التكوين في اتجاه المتدخلين في التحكم في الطاقة، على الخصوص، بالشراكة مع القطاعات المعنية.
5. تنشيط تنمية التحكم في الطاقة بتنظيم الشراكة، من خلال ما يأتي:

- وضع برامج ومشاريع يتم إعدادها مع المتعاملين في التحكم في الطاقة (الصناعة والنقل والسكن وتطوير الطاقات المتجددة والجماعات المحلية)، لاسيما من أجل تحضير دخول هذه البرامج وهذه المشاريع في الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة.
- إعداد اقتراحات تشريعية وتنظيمية تتعلق بالتحكم في الطاقة وكذا الاقتراحات تخص المزايا المالية والجبائية والحقوق الجمركية التي يمكن أن تمنح إياها مشاريع التحكم في الطاقة في إطار التشريع والتنظيم المعمول بهما.
- البحث عن التمويلات لأعمال التحكم في الطاقة لدى الهيئات المقرضة.
- دراسة الوسائل التي تسمح برفع الحواجز أمام رقية التحكم في الطاقة[1].

ثالثا: المجلس الأعلى للبيئة والتنمية المستدامة.

تم إنشاء المجلس الأعلى للبيئة والتنمية المستدامة وتحديد صلاحياته وتنظيمه وعمله بموجب المرسوم الرئاسي رقم 94-465 المؤرخ في 25 ديسمبر سنة 1994م، وتم إصدار مرسوم تنفيذي آخر تحت رقم 96-481 مؤرخ في 28 ديسمبر 1996م، ليحدد تنظيم المجلس الأعلى للبيئة والتنمية المستدامة وعمله، حيث يعتمد المجلس الأعلى للقيام بمهمته على لجنتين دائمتين[2] تتكفل كل لجنة بمهام محددة، كما هو موضح فيما يأتي:

---

[1] المرجع السابق، المادة 3، ص ص 12- 13.

[2] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **مرسوم تنفيذي رقم 96-481 يحدد تنظيم المجلس الأعلى للبيئة والتنمية المستدامة وعمله**، العدد 84، 29 ديسمبر 1996، المادة 2، ص18.

1/ اللجنة القانونية والاقتصادية، تكلف بما يأتي:

- تقوم بدراسات مستقبلية من أجل تحديد الأهداف البيئية وأهداف التنمية المستدامة.
- تحلل السياسات القطاعية وانسجامها مع الأولويات البيئية وتوضح استراتيجيات حماية البيئة.
- تقترح وسائل قياسية، اقتصادية ومالية التي تسمح بحماية أفضل للبيئة[1].

2/ لجنة النشاطات المتعددة القطاعات، تكلف بما يأتي:

- تشجع البحث الأساسي والتطبيقي، المتعلق بالتكنولوجيات النظيفة ووسائل تنفيذها.
- تقترح برامج متعددة القطاعات للتسيير الدائم للموارد الطبيعية.
- تشجيع استعمال الطاقات المتجددة بكل الوسائل.
- تعد وتقترح إستراتيجية تخطيط مندمجة للمؤسسات الإنسانية[2].

الفرع الثالث: المؤسسات المعنية بالاستثمار في الطاقات المتجددة.

توجد العديد من المؤسسات الوطنية والخاصة التي أدرجت الاستثمار في الطاقات المتجددة ضمن خططها المستقبلية، وهذا من أجل التنويع في مصادر دخلها، ومن بين أهم هذه المؤسسات نجد:

أولا: شركة الطاقات الجديدة الجزائر.

إن أهمية ترقية إنتاج الطاقة المتجددة أدى إلى إنشاء شركة مشتركة تسمى الطاقات الجديدة الجزائر New Enregy Algeria (NEAL) بين الشركة الوطنية سوناطراك، والشركة الوطنية سونلغاز ومجمع سيم لإنتاج المواد الغذائية في عام 2002م[3]، وتتلخص مهام الشركة فيما يأتي:

- ترقية الطاقة الجديدة و المتجددة وتطويرها.
- تعيين وانجاز المشاريع المرتبطة بالطاقات الجديدة والمتجددة، والتي تكون لديها فائدة مشتركة للشركاء داخل وخارج الوطن، ومن بين أهم مشاريعها التي أسهمت في تنفيذها ابتداء من 2005م، ما يأتي:

- المشروع الهجين 150 م.و شمسي-غاز في حاسي الرمل، والذي يمثل الجزء الشمسي فيه 30%.
- مشروع انجاز مزرعة هوائية بطاقة 10 م.و في منطقة تندوف.
- استعمال الطاقة الشمسية في الإنارة الريفية في تمنراست ومنطقة الجنوب الغربي[4].

---

[1] المرجع السابق، المادة 4، نفس الصفحة.

[2] المرجع السابق، المادة 6، ص19.

[3] إلياس الشاهد، مرجع سابق، ص13.

[4] الأزهر عزة، رشيدة خالدي، مرجع سابق، ص5.

ثانيا: المؤسسة الوطنية للصناعة الالكترونية.

اتجهت المؤسسة الوطنية للصناعات الالكترونية Entreprise Nationale Des Industries Electroniques (ENIE) نحو الاستثمار في تقنيات الطاقة المتجددة من خلال الفرع الشمسي للمؤسسة (ENIE SOLAR) الذي يهتم بإنتاج وتركيب مختلف التقنيات المتعلقة بالطاقة الشمسية[1]، حيث تختص وحدة الكهروضوئي (Unité ENIE Photovoltaïque) في صناعة الألواح الكهروضوئية، الدراسة وإيجاد الحلول في ميدان الطاقات المتجددة، إضافة إلى الإجابة عن الاحتياجات الخاصة بالزبون من خلال دراسة تقنية-اقتصادية للطلب، وإعطائه أفضل الحلول، وتنفيذ وضمان تثبيت التطبيقات[2]، وتتمثل منتجات الفرعي الشمسي للمؤسسة في: اللوحات الكهروضوئية، البطاريات الشمسية، المعدلات، المخزنات الكهربائية والمحولات، المضخات الشمسية، السخانات الشمسية، مصابيح كهربائية (LED)...إلخ[3].

يقدر حجم الاستثمار العام الذي قدمته هذه المؤسسة العمومية ضمن هذا المشروع بحوالي 2 مليار دينار، ويسهم هذا المشروع في توظيف 100 عامل عند الانطلاق في مختلف تقنيات الإنتاج[4]، ومن بين الانجازات التي حققتها المؤسسة في مجال الطاقات المتجددة نجد: انجاز طقم الإنارة العمومية الشمسية في كل من: بلدية عين التوتة بباتنة، مطار السانيا بوهران، مدينة سيدي بلعباس، مركب ENIE بسيدي بلعباس، جامعة مستغانم، جامعة سيدي بلعباس (المخبر)، مشتركين في المناطق الصحراوية...إلخ[5].

ثالثا: شركة كهرباء وطاقات متجددة.

تعتبر شركة إنتاج الكهرباء المسماة كهرباء وطاقات متجددة Shariket Kahraba wa Taket Moutadjadida (SKTM) إحدى فروع مؤسسة سونلغاز، تم إنشاؤها في 07 أفريل 2013م، ويقع مقرها الاجتماعي في ولاية غرداية، الهدف من إنشائها مواكبة التطورات الحاصلة في مجال الطاقة خاصة بالنسبة للمناطق المعزولة في الصحراء، وفي عام 2014م قامت الشركة بانجاز 23 مركز شمسي

---

[1] Entreprise Nationale Des Industries Electroniques (ENIE), **ENIE SOLAR,** Sidi Bel Abbès, Consulté le : 16/09/2016, sur le site : http://www.enie.dz/?portfolio=enie-solaire

[2] Entreprise Nationale Des Industries Electroniques, **Unite ENIE Photovoltaïque,** Sidi Bel Abbès, Consulté le : 16/09/2016, sur le site : http://www.enie.dz/?portfolio=enie-photovoltaique

[3] Entreprise Nationale Des Industries Electroniques, **Nos Produits,** Sidi Bel Abbès, Consulté le : 16/09/2016, sur le site : http://www.enie.dz/?portfolio=nos-produits

[4] بوابة الطاقات المتجددة، **المؤسسة الوطنية للصناعات الالكترونية تحضر لإنتاج الألواح الشمسية**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2016/04/22، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2689

[5] Entreprise Nationale Des Industries Electroniques, **Nos Réalisations,** Sidi Bel Abbès, Consulté le : 16/09/2016, sur le site : http://www.enie.dz/?portfolio=nos-realisations

كهروضوئي في مناطق الهضاب العليا والمناطق الجنوبية للبلاد، حيث تعمل على خدمة المركز الكهروضوئي بغرداية ومزرعة الرياح بأدرار[1].

أسهمت شركة كهرباء وطاقات متجددة في عام 2015م بدخول سبعة مراكز للخدمة منها ستة في الطاقة الشمسية الكهروضوئية ومحطة للرياح، بمجموع إنتاج كهرباء قدره 34.81 ج.و.سا[2]، وبالنسبة للمشاريع المستقبلية تهدف الشركة إلى انجاز مركز للطاقة الشمسية المركزة بقدرة 20 م.و في بني عباس، وانجاز مزرعتين للرياح الأولى بقدرة 50 م.و في تيميمون والأخرى بقدرة 20 م.و في خنشلة، وانجاز مركز جيوحراري في قالمة[3].

رابعا: وحدة إنتاج ألواح الطاقة الشمسية "أوراس صولار".

دخلت وحدة إنتاج ألواح الطاقة الشمسية "أوراس سولار" الواقعة في منطقة النشاطات ببلدية عين ياقوت بولاية باتنة مرحلة الإنتاج في فبراير 2016م، وتندرج الوحدة في إطار استثمار خاص في إطار شراكة جزائرية- فرنسية وفق قاعدة 51 /49 وتمت الموافقة عليه من طرف المجلس الوطني للاستثمار، وانطلق المشروع في سنة 2013م بدعم من الدولة قدره 10 مليون أورو، ويعتمد هذا الاستثمار الذي سيمول السوق الجزائرية بألواح الطاقة الشمسية ثنائية الوجه وجزء منه سيوجه للسوق الخارجي على آخر التكنولوجيا المستعملة في المجال والمتبعة حاليا في الولايات المتحدة الأمريكية.

وستنتج الوحدة المنجزة على مساحة إجمالية تقدر بـ 5500 متر مربع ثلثيها للإنتاج في مرحلة أولى 30 م.و/السنة أي ما يعادل 125 ألف وحدة من ألواح الطاقة الشمسية في العام أو 30 ألف منزل، وهذا من خلال تشغيل 50 عاملا في البداية أغلبهم مهندسون وتقنيون سامون في وظائف مباشرة فضلا عن الوظائف غير المباشرة عبر شبكة من العاملين في مجال تركيب وصيانة التجهيزات وألواح الطاقة الشمسية عبر الوطن[4].

.

---

[1] Shariket Kahraba wa Taket Moutadjadida (SKTM), **Présentation de SKTM,** groupe Sonelgaz, Ghardaia, Consulté le : 14/09/2016, sur le site : http://www.sktm.dz/

[2] Shariket Kahraba wa Taket Moutadjadida**, Chiffres Clés 2015,** groupe Sonelgaz, Ghardaia, Consulté le : 14/09/2016, sur le site : http://www.sktm.dz/?page=rubrique&id=63

[3] Shariket Kahraba wa Taket Moutadjadida**, Futur Projet,** groupe Sonelgaz, Ghardaia, Consulté le : 14/09/2016, sur le site : http://www.sktm.dz/?page=article&ida=104&id=58

[4] بوابة الطاقات المتجددة، **المشروع الطاقوي "سي أو أس مبد" خيار نموذجي في خدمة التنمية المستدامة**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2016/04/22، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2784

المطلب الثاني: الإطار القانوني والاقتصادي للاستثمار في الطاقات المتجددة.

الحكومة الجزائرية مدركة للأهمية المتزايدة للطاقات المتجددة ورهاناتها، حيث قامت بإدماج تطويرها ضمن سياستها الطاقوية من خلال المصادقة على إطار قانوني يحفز لترقيتها وانجاز هياكل لهذا المجال، وأدرجت الحكومة الجزائرية عدت نصوص تشريعية وتنظيمية الهدف منها ضمان إطار قانوني وتنظيمي للمستعملين والمتدخلين ومختلف المستثمرين في مجال الطاقات المتجددة، يسمح بالاستجابة الفعالة للتحديات الواجب رفعها في هذا المجال.

الفرع الأول: التطور التشريعي والتنظيمي للاستثمار في الطاقات المتجددة.

يتضمن الإطار القانوني والاقتصادي للاستثمار في الطاقات المتجددة بالجزائر عدت نصوص قانونية تهدف إلى البحث والتنمية والاستثمار في الطاقات المتجددة، بطريقة مباشرة أو من خلال قطاعات أخرى ذات صلة بها مثل التنمية المستدامة والبيئة، ومن بين أهم النصوص نجد:

أولا: القانون 99-09 المتعلق بالتحكم في الطاقة.

يهدف القانون رقم 99-09 المؤرخ في 28 جويلية 1999م، والمتعلق بالتحكم في الطاقة إلى تحديد شروط السياسة الوطنية للتحكم في الطاقة ووسائل تأطيرها ووضعها حيز التنفيذ، ويشمل التحكم في الطاقة جميع الإجراءات والنشاطات التطبيقية من أجل ترشيد استخدام الطاقات المتجددة، والحد من تأثير النظام الطاقوي على البيئة، حيث يتم تطوير الطاقات المتجددة عن طريق إدخال وترقية شعب تحويل الطاقات المتجددة القابلة للاستغلال، لاسيما الطاقة الشمسية، والطاقة الحيوية، والطاقة الجوفية، والطاقة المائية، وطاقة الرياح، ويتم تخفيف تأثيرات النظام الطاقوي على البيئة من خلال تقليص انبعاثات غازات الدفيئة وغازات السيارات في المدن[1].

ويعتبر التحكم في الطاقة نشاطا ذا منفعة عامة، يضمن ترقية وتشجيع التطور التكنولوجي وتحسين الفعالية الاقتصادية كما يساهم في تحقيق التنمية المستدامة لاسيما عبر:

– الحفاظ على الموارد الطاقوية الوطنية غير المتجددة وإنمائها.

– ترقية جهود البحث التنموي والإبداع التقني ونشر التكنولوجيا الفعالة.

– تحسين إطار الحياة وحماية البيئة والمساهمة في تحقيق التوازنات في مجال التهيئة العمرانية.

---

[1] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **القانون رقم 99-09 المتعلق بالتحكم في الطاقة**، العدد 51، 2 أوت 1999، المواد من 1 إلى 5 ، ص 5.

– تقليص احتياجات الاستثمار في قطاع الطاقة وتلبية الاحتياجات الطاقوية الوطنية.

– تحسين الإنتاجية الوطنية وتنافسية المؤسسات على المستوى الوطني والدولي[1].

يتميز البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة* بأن له طابعا متعدد السنوات، ويضمن مجمل المشاريع والإجراءات والتدابير في المجالات الآتية:

– اقتصاد الطاقة والاستبدال ما بين الطاقات، والتقليص من آثار الطاقة على البيئة.

– ترقية الطاقات المتجددة وإعداد معايير الفعالية الطاقوية.

– التحسيس والتربية والإعلام والتكوين في مجال الفعالية الطاقوية[2].

ثانيا: القانون 01-19 المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها.

يرتكز القانون رقم 01-19 المؤرخ في 12 ديسمبر 2001م المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها، فيما يتعلق بتثمين النفايات وإعادة استغلالها لاسيما في إنتاج الطاقة النظيفة على وجه الخصوص، على المبادئ التالية:

– الوقاية والتقليص من إنتاج النفايات من المصدر، وتنظيم فرز وجمع النفايات ونقلها ومعالجتها.

– تثمين النفايات بإعادة استعمالها، أو رسكلتها، أو بكل طريقة تمكن من الحصول باستعمال تلك النفايات على مواد قابلة لإعادة الاستعمال أو الحصول على الطاقة.

– المعالجة البيئية العقلانية للنفايات.

– إعلام وتحسيس المواطنين بالأخطار الناجمة عن النفايات وآثارها على الصحة والبيئة، وكذلك التدابير المتخذة للوقاية من هذه الأخطار والحد منها أو تعويضها[3].

ثالثا: القانون 01-20 المتعلق بتهيئة الإقليم وتنميته المستدامة.

يرتكز القانون رقم 01-20 المؤرخ في 12 ديسمبر 2001م المتعلق بتهيئة الإقليم وتنميته المستدامة، فيما يتعلق بالمخططات التوجيهية الخاصة بالبنى التحتية الكبرى والخدمات الجماعية ذات المنفعة

---

[1] المرجع السابق، المادة 7، ص 5.

* يتم تمويل البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة عن طريق الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة والطاقات المتجددة والمشتركة، مثلما سيتم توضيحه في المطلب الموالي.

[2] المرجع السابق، المادة 26، ص 7.

[3] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **قانون رقم 01-19 متعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها**، العدد 77، 15 ديسمبر 2001، المادة 2، ص10.

الوطنية، والتي من طبيعتها ضمان تطوير الإقليم الوطني والتنمية المنسجمة والمستدامة لمناطقه، وتتضمن 15 مخطط، من بينها المخطط التوجيهي لشبكات الطاقة[1]، والذي يتضمن العناصر الآتية:

– يحدد المخطط التوجيهي للطاقة أهداف الاستغلال العقلاني لموارد الطاقة المتجددة وتطويرها، ويساعد على مكافحة التلوث البيئي وآثار الاحتباس الحراري الناجمة عن هذا الاستغلال.

– تقدير الاحتياجات الطاقوية والاقتصاد فيها والاحتياجات المتعلقة بنقلها.

– يحدد الشروط التي ينبغي للدولة والجماعات الإقليمية تشجيعها من أجل تيسير أعمال التحكم في الطاقة وكذا إنتاج طاقات متجددة واستعمالها.

– يحدد المخطط برمجة آفاق تطوير شبكات نقل الكهرباء والغاز والمنتجات البترولية[2].

رابعا: القانون 03-10 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة.

يهدف القانون رقم 03-10 المؤرخ في 19 جويلية 2003م، المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة، على وجه الخصوص إلى ما يأتي:

– تحديد المبادئ الأساسية وقواعد تسيير البيئة.

– ترقية التنمية المستدامة بتحسين شروط المعيشة، والعمل على ضمان إطار معيشي سليم.

– الوقاية من كل أشكال التلوث والأضرار الملحقة بالبيئة، وذلك بضمان الحفاظ على مكوناتها.

– إصلاح الأوساط المتضررة وترقية الاستعمال الايكولوجي للموارد الطبيعية المتوفرة، وكذلك استخدام التكنولوجيات الأكثر نقاء.

– تدعيم الإعلام والتحسيس ومشاركة الجمهور ومختلف المتدخلين في تدابير حماية البيئة[3].

خامسا: المرسوم التنفيذي 04-149 المتعلق بكيفيات إعداد برنامج وطني للتحكم في الطاقة.

أصدر مرسوم تنفيذي رقم 04-149 مؤرخ في 19 ماي 2004م ليحدد الإطار المؤسساتي للتشاور وكيفيات إعداد برنامج وطني للتحكم في الطاقة، حيث يشكل البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة إطارا

---

[1] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **قانون رقم 01-20 متعلق بتهيئة الإقليم وتنميته المستدامة**، العدد 77، 15 ديسمبر 2001، المادة 22، ص ص 23- 24.

[2] المرجع السابق، المادة 33، ص ص 25- 26.

[3] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **القانون رقم 03-10 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة**، رقم 43، 20 جويلية 2003، المادة 2، ص9.

لتنفيذ التحكم في الطاقة على المستوى الوطني، ويعد تحت مسؤولية الوزير المكلف بالطاقة وتوافق عليه الحكومة[1]، ويشتمل البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة على ما يأتي:

1. **إطار التحكم في الطاقة وآفاقه**، ويهدف إلى:

- وضع الحصيلة الطاقوية، وخصائص الطلب على الطاقة ومؤشراته، والوضعيات البيئية المتصلة بالمنظومة الطاقوية (الإنتاج و الاستهلاك).
- استشراف طاقوي على أفق 20 سنة، حسب أسلوب البرمجة المتكاملة بين العرض والطلب، ومقارنة السيناريوهات التقنية والاقتصادية المتباينة وتقييم التأثيرات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية للتحكم في الطاقة.

2. **تقييم القدرات وتحديد أهداف التحكم في الطاقة**، ويهدف إلى بلوغ الغايات الآتية:

- تحقيق الاقتصاد في استهلاك الطاقة.
- ضمان الاستبدال الطاقوي وتطوير الطاقات المتجددة.

3. **وسائل العمل الموجودة والواجب تنفيذها لبلوغ الأهداف على المدى البعيد**، وتتكون مما يأتي:

- إقامة الترتيب المؤسساتي، والمبادرة بنصوص تشريعية وتنظيمية.
- إعداد برنامج الدعم والمرافقة المرتكزة خصوصا على الإعلام، والاتصال، والتشاور، والتكوين، والدراسات التقنية، والاقتصادية، وإقامة الشراكة.

4. **برنامج العمل الخماسي**، ويتكون مما يأتي:

- هندسة البرنامج، ووضع بطاقيات مفصلة عن البرامج والعمل.
- تنظيم مسعى الشراكة، ومنظومة المتابعة والتقييم.
- عرض الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة[2].

سادسا: القانون 04-09 المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة.

يعتبر القانون رقم04-09 المؤرخ في 14 أوت 2004م المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة أول قانون خاص بالطاقات المتجددة، حيث كانت الطاقات المتجددة موجودة في بعض القوانين السابقة بصفة ضمنية حتى صدور هذا القانون، ويهدف هذا القانون على وجه الخصوص إلى ما يأتي:

---

[1] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **مرسم تنفيذي رقم 04-149 يحدد كيفيات إعداد برنامج وطني للتحكم في الطاقة**، العدد 32، 23 ماي 2004، المادة 1 و2، ص5.

[2] المرجع السابق، المواد من 3 الى6، ص ص 5- 6.

– حماية البيئة باللجوء إلى مصادر الطاقة غير الملوثة.

– المساهمة في مكافحة التغيرات المناخية بالحد من إفرازات الغاز المتسبب في الاحتباس الحراري.

– المساهمة في التنمية المستدامة بالمحافظة على الطاقات التقليدية وحفظها.

– المساهمة في السياسة الوطنية لتهيئة الإقليم بتثمين وتعميم استعمال مصادر الطاقة المتجددة[1].

يتم تطوير الطاقات المتجددة من خلال وضع برنامج وطني لترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة، ووضع بعض الآليات للإسهام في تنفيذ البرنامج الوطني، ويمكن توضيح ذلك فيما يأتي:

1/ البرنامج الوطني لترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة:

يتكون البرنامج الوطني لترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة والحصيلة السنوية لاستعمال الطاقات المتجددة، على ما يأتي:

– يضم مجموعة نشاطات ترقية الطاقات المتجددة.

– يعتبر برنامج خماسي يندرج ضمن مخططات مستقبلية خاصة بتهيئة الإقليم والتنمية المستدامة مع آفاق 2020م.

– تسطر الحصيلة السنوية لاستعمال الطاقات المتجددة مجموع استعمالات الطاقات المتجددة[2].

ويتضمن البرنامج الوطني نموذج لتحديد التكاليف يشمل ما يأتي:

– آليات تحديد التكاليف الطاقوية المرجعية.

– عناصر وآليات تحديد التكلفة البيئية للطاقات، مع الأخذ بعين الاعتبار ومع تقييم مختلف التأثيرات البيئية وتحسين الإطار المعيشي المترتب على استعمال الطاقات المتجددة.

– مقاييس تعريف وتطوير الحاجات وتثمين المنتوجات المرتبطة بالطاقات المتجددة وتأثيرها على الاستهلاك الوطني وعلى تصدير الطاقة[3].

2/ آليات ترقية الطاقات المتجددة:

تتمثل آليات ترقية الطاقات المتجددة على الخصوص فيما يأتي:

– تتشكل آليات الرقابة من خلال إثبات أصل الطاقات المتجددة ونظام تحفيز استعمالها.

---

[1] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **القانون رقم 04-09 المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة**، رقم 52، 18 أوت 2004، المادة 2، ص10.

[2] المرجع السابق، المادة 8 و9، ص11.

[3] المرجع السابق، المادة 10، ص11.

– تهدف شهادة المنشأ إلى إثبات أن أصل أي طاقة معينة مصدرها طاقة متجددة.
– تستفيد أعمال ترقية البحث والتنمية واستعمال الطاقات المتجددة بصفة مكملة و/أو بديلا عن الطاقات التقليدية من التحفيزات التي تحدد طبيعتها وقيمتها بموجب قانون المالية.
– تحديد شروط استعمال وتثمين الغاز الحيوي الناتج عن النفايات العضوية الحضرية والريفية والصناعية، وكذا مجموع الطاقات المتجددة الناتجة حسب الكيفيات المحددة في هذا القانون.
– إنشاء هيئة وطنية تتولى ترقية وتطوير استعمال الطاقات المتجددة تدعى "المرصد الوطني لترقية الطاقات المتجددة"[1].

الفرع الثاني: النظام القانوني للاستثمار في الجزائر.

قامت الحكومة الجزائرية بإصدار قانون جديد تحت رقم 16-09 مؤرخ في 3 أوت 2016م والمتعلق بترقية الاستثمار والذي ألغى أحكام القانون رقم 01-03 المؤرخ في 20 أوت 2001م المتعلق بترقية الاستثمار المعدل والمتمم بالأمر 06-08 المؤرخ في 15 جويلية 2006م، وهذا لمواكبة التطورات الجديدة التي تشهدها مختلف القطاعات في البلاد، ولتوفير إطار تشريعي يوفر حوافز جبائية وضمانات لاستقطاب مختلف الاستثمارات الوطنية والأجنبية بما فيها الطاقات المتجددة، ويهدف هذا القانون إلى تحديد النظام المطبق على الاستثمارات الوطنية والأجنبية المنجزة للنشاطات الاقتصادية الخاصة بإنتاج السلع والخدمات[2]، حيث تعد السلع بما فيها تلك المجددة التي تشكل حصصا عينية خارجية تدخل في إطار عمليات نقل النشاطات من الخارج، وتعفى هذه السلع عند الجمركة من إجراءات التجارة الخارجية والتوطين البنكي، كما تعتبر استثمارات قابلة للاستفادة من المزايا، السلع التي تكون موضوع رفع خيار الشراء المستأجر في إطار الاعتماد الايجاري الدولي، بشرط إدخال هذه السلع إلى التراب الوطني في حالة جديدة[3].

وتتمثل المزايا والضمانات الممنوحة للاستثمارات الوطنية والأجنبية في القانون 16-09 المتعلق بترقية الاستثمار، فيما يأتي:

.

[1] المرجع السابق، المواد من 13 إلى 17، ص12.
[2] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **قانون رقم 16-09 متعلق بترقية الاستثمار**، العدد 46، 03 أوت 2016، المادة 01، ص19.
[3] المرجع السابق، المادة 06، ص20.

أولا: المزايا الممنوحة للاستثمارات.

تستفيد الاستثمارات* المنصوص عليها في القانون المتعلق بترقية الاستثمار من المزايا المشتركة لكل الاستثمارات القابلة للاستفادة، والمزايا الإضافية لفائدة النشاطات ذات الامتياز و/أو المنشأة لمناصب الشغل، والمزايا الاستثنائية لفائدة الاستثمارات ذات الأهمية الخاصة للاقتصاد الوطني، ويمكن توضيحها كما يأتي:

1/ المزايا المشتركة لكل الاستثمارات القابلة للاستفادة: زيادة عن التحفيزات الجبائية وشبه الجبائية والجمركية المنصوص عليها في القانون العام، تستفيد الاستثمارات المعنية بالمزايا أثناء مرحلة الانجاز والاستغلال، مما يأتي:

أ/ مرحلة الانجاز:

- إعفاء السلع المستوردة التي تدخل مباشرة في انجاز الاستثمار من الحقوق الجمركية.
- إعفاء السلع والخدمات المستوردة أو المقتناة محليا التي تدخل مباشرة في انجاز الاستثمار من الرسم على القيمة على المضافة.
- الإعفاء من دفع حق نقل الملكية بعوض والرسم على الإشهار العقاري على كل المقتنيات العقارية التي تتم في إطار الاستثمار المعني.
- الإعفاء من حقوق التسجيل والرسم على الإشهار العقاري ومبالغ الأملاك الوطنية المتضمنة حق الامتياز على الأملاك العقارية المبنية وغير المبنية الموجهة لانجاز المشاريع الاستثمارية، وتطبق هذه المزايا على المدة الدنيا لحق الامتياز الممنوح.
- تخفيض بنسبة 90% من مبلغ الإتاوة الإيجارية السنوية المحددة من قبل مصالح أملاك الدولة خلال فترة انجاز المشروع.
- الإعفاء لمدة عشر سنوات من الرسم العقاري على الملكيات العقارية التي تدخل في إطار الاستثمار، ابتداء من تاريخ الاقتناء.
- الإعفاء من حقوق التسجيل فيما يخص العقود التأسيسية للشركات والزيادات في رأس المال[1].

---

* تستفيد من المزايا استثمارات الإنشاء وتوسيع قدرات الإنتاج و/أو إعادة التأهيل المتعلقة بالنشاطات والسلع التي ليست محل استثناء من المزايا، ويتم تحديد قوائم النشاطات والسلع والخدمات المستثناة من المزايا، التي تدعى "القوائم السلبية" عن طريق التنظيم، وتخضع الاستثمارات قبل انجازها، من أجل الاستفادة من المزايا المقررة في أحكام القانون، للتسجيل لدى الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار.

[1] المرجع السابق، المادة 12، نفس الصفحة.

زيادة على المزايا السابقة تستفيد الاستثمارات المنجزة في المناطق التابعة لمناطق الجنوب والهضاب العليا، وكل المناطق التي تتطلب تنميتها مساهمة خاصة من قبل الدولة، مما يأتي:

– تتكفل الدولة كليا أو جزئيا بنفقات الأشغال المتعلقة بالمنشآت الأساسية الضرورية لانجاز الاستثمار، وذلك بعد تقييمها من قبل الوكالة.

– التخفيض من مبلغ الإتاوة الإيجارية السنوية المحددة من قبل مصالح أملاك الدولة، بعنوان منح الأراضي عن طريق الامتياز من أجل انجاز مشاريع استثمارية:

- بالدينار الرمزي للمتر المربع خلال فترة عشر سنوات، وترتفع إلى 50% من مبلغ إتاوة أملاك الدولة بالنسبة للمشاريع الاستثمارية المقامة في المناطق التابعة للهضاب العليا، وكذا المناطق التي تتطلب تنميتها مساهمة من قبل الدولة.
- بالدينار الرمزي للمتر المربع لفترة 15 سنة وترتفع بعد هذه الفترة إلى 50% من مبلغ إتاوة أملاك الدولة بالنسبة للمشاريع الاستثمارية المقامة في ولايات الجنوب الكبير[1].

ب/ مرحلة الاستغلال: بعد معاينة الشروع في مرحلة الاستغلال بناءا على محضر تعده المصالح الجبائية بطلب من المستثمر يستفيد لمدة ثلاث سنوات من المزايا الآتية:

– الإعفاء من الضريبة على أرباح الشركات والإعفاء من الرسم على النشاط المهني.

– تخفيض بنسبة 50% من الإتاوة الإيجارية السنوية المحددة من قبل مصالح أملاك الدولة[2].

بينما تستفيد الاستثمارات المنجزة في المناطق التابعة لمناطق الجنوب والهضاب العليا، وكل المناطق التي تتطلب تنميتها مساهمة خاصة من قبل الدولة، مما يأتي:

– الإعفاء من الضريبة على أرباح الشركات لمدة عشر سنوات.

– الإعفاء من الرسم على النشاط المهني لمدة عشر سنوات.

– تخفيض بنسبة 50% من الإتاوة الإيجارية السنوية* المحددة من قبل مصالح أملاك الدولة لمدة ثلاث سنوات[3].

.

---

[1] المرجع السابق، المادة 13، نفس الصفحة.

[2] المرجع السابق، المادة 12، نفس الصفحة.

* ترفع مدة مزايا الاستغلال الممنوحة لفائدة الاستثمارات غير المنجزة في المناطق التابعة لمناطق الجنوب والهضاب العليا، وكل المناطق التي تتطلب تنميتها مساهمة خاصة من قبل الدولة، من ثلاث سنوات إلى خمس سنوات عندما تنشأ أكثر من 100 منصب شغل دائم، خلال الفترة الممتدة من تاريخ تسجيل الاستثمار إلى غاية نهاية السنة الأولى من مرحلة الاستغلال على الأكثر.

[3] المرجع السابق، المادة 13، نفس الصفحة.

2/ المزايا الإضافية لفائدة النشاطات ذات الامتياز و/أو المنشأة لمناصب الشغل.

لا تلغي المزايا السابقة التحفيزات الجبائية والمالية الخاصة المنشأة بموجب التشريع المعمول به، لفائدة النشاطات السياحية والنشاطات الصناعية والنشاطات الفلاحية، كما لا يؤدي وجود عدة مزايا من نفس الطبيعة، سواء تلك المنشأة بموجب التشريع المعمول بها وتلك المنصوص عليها في هذا القانون إلى تطبيقها معا، وفي هذه الحالة يستفيد المستثمر من التحفيز الأفضل[1].

3/ المزايا الاستثنائية لفائدة الاستثمارات ذات الأهمية الخاصة للاقتصاد الوطني.

تستفيد من المزايا الاستثنائية للاستثمارات التي تمثل أهمية خاصة للاقتصاد الوطني، والمعدة على أساس اتفاقية متفاوض عليها بين المستثمر والوكالة التي تتصرف باسم الدولة، وتبرم الوكالة الاتفاقية بعد موافقة المجلس الوطني للاستثمار، ويمكن أن تتضمن المزايا الاستثنائية ما يأتي:

– تمديد مدة مزايا الاستغلال لفترة يمكن أن تصل إلى عشر سنوات.

– منح إعفاء أو تخفيض طبقا للتشريع المعمول به للحقوق الجمركية والجبائية والرسوم، وغيرها من الاقتطاعات الأخرى ذات الطابع الجبائي والإعانات أو المساعدات أو الدعم المالي، وكذا كل التسهيلات التي قد تمنح في مرحلة الانجاز[2].

ثانيا/ الضمانات الممنوحة للاستثمارات.

– يتلقى الأشخاص الطبيعيون والمعنويون الأجانب معاملة منصفة وعادلة، فيما يخص الحقوق والواجبات المرتبطة باستثماراتهم، في ظل مراعاة أحكام الاتفاقيات الثنائية والجهوية والمتعددة الأطراف الموقعة من قبل الدولة الجزائرية.

– لا تسري الآثار الناجمة عن مراجعة أو إلغاء هذا القانون، التي قد تطرأ مستقبلا على الاستثمار المنجز في إطار هذا القانون، إلا إذا طلب المستثمر ذلك.

– لا يمكن أن تكون الاستثمارات المنجزة موضوع استيلاء إلا في الحالات المنصوص عليها في التشريع، ويترتب على هذا الاستيلاء ونزع الملكية تعويض عادل وناصف.

– يخضع كل خلاف بين المستثمر الأجنبي والدولة الجزائرية إلى الجهات القضائية الجزائرية المختصة إقليميا، إلا في حالة وجود اتفاقيات ثنائية أو متعددة الأطراف أبرمتها الدولة الجزائرية تتعلق بالمصالحة والتحكيم، أو في حالة وجود اتفاق مع المستثمر ينص على بند تسوية يسمح للطرفين بالاتفاق على تحكيم خاص.

---

[1] المرجع السابق، المادة 15، ص21.

[2] المرجع السابق، المادة 18، نفس الصفحة.

– تستفيد من ضمان تحويل الرأسمال المستثمر والعائدات الناجمة عنه، الاستثمارات المنجزة انطلاقا من حصص في رأس المال في شكل حصص نقدية مستوردة عن الطريق المصرفي، ومدونة بعملة حرة التحويل يسعرها بنك الجزائر بانتظام، ويتم التنازل عنها لصالحه، والتي تساوي قيمتها أو تفوق الأسقف الدنيا المحددة حسب التكلفة الكلية للمشروع.

– تقبل كحصص خارجية، إعادة الاستثمار في الرأسمال للفوائد وأرباح الأسهم المصرح بقابليتها للتحويل طبقا للتشريع والتنظيم المعمول بهما.

– ويتضمن ضمان التحويل كذلك المداخيل الحقيقية الصافية الناتجة عن التنازل وتصفية الاستثمارات ذات مصدر أجنبي حتى وإن كان مبلغها يفوق الرأسمال المستثمر في البداية[1].

المطلب الثالث: مزايا وضمانات الاستثمار في الطاقات المتجددة بالجزائر.

يتضمن الإطار القانوني الساري المفعول نصوص كثيرة تخدم التوجه نحو استغلال الطاقات النظيفة، وتقديم دعم مباشر وغير مباشر للطاقات المتجددة، وإجراءات تحفيزية وتشجيعية مقررة في القوانين المدرجة في هذا السياق، منها المرسوم التنفيذي 13-218 المتعلق بشروط منح العلاوات بعنوان تنويع إنتاج الكهرباء لمنتجي الكهرباء من الطاقة المتجددة، للاستفادة من تسعيرة الشراء المضمونة بهدف ترقية الطاقات المتجددة، وتم إنشاء الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة والطاقات المتجددة والمشتركة من أجل تمويل هذه المشاريع ومنح الضمانات على القروض المنجزة لدى البنوك أو لدى المؤسسات المالية، من انجاز هذه المشاريع للرفع من الكفاءة الطاقوية.

ومن أجل تشجيع ودعم الصناعات في انجاز هذا البرنامج سيتم تخفيض الحقوق الجمركية والرسم على القيمة المضافة عند الاستيراد بالنسبة للمكونات والمواد الأولية والمنتجات نصف المصنعة المستعملة في صناعة الأجهزة في الجزائر في مجال الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية، مثلما هو منصوص عليه في القانون 16-09 المتعلق بترقية الاستثمار، والهدف من هذه الإجراءات هو تشجيع الإنتاج الوطني وتوفير الظروف المناسبة، وخاصة الحوافز الجبائية للمستثمرين في مختلف فروع الطاقات المتجددة.

الفرع الأول: الحوافز والإعفاءات الجبائية والجمركية.

إضافة إلى المزايا والحوافز الممنوحة للاستثمار في إطار القانون 16-09 المتعلق بترقية الاستثمار توجد العديد من الحوافز والمزايا الجبائية والجمركية، التي تستفيد منها مشاريع الطاقات المتجددة، في

[1] المرجع السابق، المواد من 21 إلى 25، ص 22.

إطار التشريع والتنظيم المعمول به، خاصة فيما يتعلق بحماية البيئة وإنتاج الكهرباء من المصادر المتجددة.

أولا: حماية البيئة في إطار التنمية المستدامة.

تم الإشارة في القانون 03-10 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة إلى استفادة المؤسسات الصناعية التي تستورد التجهيزات التي تسمح في سياق صناعتها أو منتوجاتها، بإزالة أو تخفيف ظاهرة الاحتباس الحراري، والتقليص من التلوث في كل أشكاله من حوافز مالية وجمركية تحدد بموجب قانون المالية[1].

كما يستفيد كل شخص طبيعي أو معنوي يقوم بأنشطة ترقية البيئة من تخفيض في الربح الخاضع للضريبة، ويحدد هذا التخفيض كذلك بموجب قانون المالية[2]، كما تم إنشاء جائزة وطنية في مجال حماية البيئة[3].

ثانيا: إنتاج الكهرباء من الطاقات المتجددة.

فتحت نشاطات إنتاج الكهرباء على المنافسة في القانون رقم 02-01 المتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز بواسطة القنوات بتاريخ 5 فيفري 2002م، ويقوم بانجاز المنشآت الجديدة لإنتاج الكهرباء واستغلالها كل شخص طبيعي أو معنوي خاضع للقانون الخاص أو العام، حائز على رخصة للاستغلال[4]، حيث يحتوي برنامج إنتاج الكهرباء في مجال اختيار مصادر الطاقة الأولية على ترقية استخدام الطاقات المتجددة ودمج الالتزامات البيئية التي يحددها التنظيم، وفيما يخص فروع الإنتاج يفضل السهر على ترقية تكنولوجيات الإنتاج ذات الإصدار المحدود لغازات الاحتباس الحراري[5]، وتستفيد الكهرباء المنتجة من مصادر الطاقة المتجددة من عدت مزايا، من بينها نجد:

– **الإعفاء من رخص الاستغلال**: تستفيد الكهرباء المنتجة من مختلف مصادر الطاقة المتجددة من عدت مزايا، حيث تعفى من رخص الاستغلال المنشآت الموجهة للاستهلاك الذاتي التي تقل قدرتها الإجمالية

---

[1] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **القانون رقم 03-10 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة**، مرجع سابق، المادة 76، ص18.

[2] المرجع السابق، المادة 77، نفس الصفحة.

[3] المرجع السابق، المادة 78، نفس الصفحة.

[4] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **القانون رقم 02-01 المتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز بواسطة القنوات**، العدد 08، 6 فبراير 2002، المادة 6و7، ص 7.

[5] المرجع السابق، المادة 9، نفس الصفحة.

المركبة عن 25 م.و حسب شروط "إيزو"*، كما تعفى أشغال تهيئة وتوسيع قدرات منشآت الإنتاج القائمة عندما تفوق القدرة الطاقوية الإضافية بأقل من 10%، ويجب أن تكون محل تصريح مسبق لدى لجنة الضبط التي تحقق من مطابقتها لهذا القانون[1].

- **منح الامتياز في ميدان التموين:** كما يتم منح الامتياز في ميدان التموين عن طريق طلب عروض تقوم به لجنة الضبط وتدرسه، ولا يجوز التنازل على هذا الامتياز، وتعتبر منشآت الإنتاج التي تقل قدرتها عن 15 ميغاوات حسب شروط "إيزو"، وكذا شبكات التوزيع المعزولة التي تمونها هذه المنشآت، مماثلة للتوزيع العمومي وتكون موضوع امتياز كذلك[2].

تطبيقا للسياسة الطاقوية يمكن للجنة الضبط أن تتخذ الإجراءات لتنظيم السوق بهدف ضمان تدفق عاد، بثمن أدنى وبحجم أدنى من الكهرباء التي يتم إنتاجها من موارد الطاقة المتجددة أو من منظومات الإنتاج المشترك[3]، كما تكافأ النشاطات المساهمة في التموين بالكهرباء على أساس أحكام تنظيمية مبنية على مقاييس موضوعية وشفافة و تمييزية، وترمي هذه المقاييس إلى تحسين فعالية التسيير والمردودية التقنية والاقتصادية للنشاطات وكذا تحسين نوعية التموين، في مجالات النقل، التوزيع، النشاط التجاري، وتحتوي المكافأة على تكلفة الاستثمار والاستغلال وصيانة المنشآت وخصوصيات المناطق الممونة وتكاليف أخرى ضرورية للممارسة النشاط وكذا مكافأة عادلة لرأس المال المستثمر، كما هو معمول به في النشاطات المماثلة، وتؤخذ فيها بالحسبان تكاليف التطوير[4].

ثالثا: العلاوات الخاصة بتكاليف تنويع إنتاج الكهرباء.

تطبيقا لأحكام القانون 02-01 والمتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز بواسطة القنوات تم صدور مرسوم جديد رقم 13-218 مؤرخ في 18 جوان 2013م يحدد شروط منح العلاوات بعنوان تكاليف تنويع إنتاج الكهرباء، حيث يمكن أن يستفيد منتج الكهرباء من علاوات عن طريق بيع الكهرباء التي ينتجها بتسعيرة الشراء المضمونة[5]، وتستفيد من العلاوات الكهرباء المنتجة من المنشآت الآتية:

---

* القدرة حسب شروط "إيزو": القدرة المسلمة بواسطة وسيلة إنتاج الكهرباء تحت حرارة محيطة تبلغ 15 درجة مئوية وضغط جوي قدره 101325 باسكال.

[1] المرجع السابق، المادة 11، نفس الصفحة.

[2] المرجع السابق، المادة 12، ص 8.

[3] المرجع السابق، المادة 23، ص 10.

[4] المرجع السابق، المادة 88، ص 15.

[5] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **مرسوم تنفيذي رقم 13-218 يحدد شروط منح العلاوات بعنوان تكاليف تنويع إنتاج الكهرباء**، العدد 33، 26 يونيو 2013، المادة 1 و2، ص4.

– كل منشأة تستعمل فروع الطاقة المتجددة الشمسية الكهروضوئية والحرارية، الرياح، الحرارة الجوفية، تثمين النفايات، الكهرومائية الصغيرة، الكتلة الحيوية.

– كل منشأة هجينة موجودة عند تاريخ نشر هذا المرسوم، والتي يبلغ إنتاجها السنوي من الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة 5% على الأقل من مجموع إنتاجها السنوي.

– كل منشأة للإنتاج المشترك تستجيب للمعايير التالية:

- القدرة المركبة حسب شروط لا يجب أن تتجاوز 50 م.و.
- يجب أن تضمن المنشأة الإنتاج المشترك اقتصادا في الطاقة الأولية يقدر بـ 5% على الأقل بالنظر للمعطيات المرجعية للإنتاج المنفصل للحرارة والكهرباء.
- القيمة الدنيا للعلاقة "الحرارة المنتجة والمستعملة فعليا على الكهرباء المنتجة" تحدد بـ 0,5.
- يجب أن تستعمل الحرارة المنتجة من قبل المنشأة في حساب النقطتين الأوليتين فعليا وبصورة يمكن التحقق منها، سواء لأجل الاحتياجات الخاصة للمنتج، ولأجل احتياطات الخاصة للمنتج، أو لأجل احتياجات الغير تطبيقا لعقود تجارية تحدد كيفيات التحقق منها عند الشراء[1].

رابعا: تسعيرات الشراء المضمونة المطبقة على فروع الطاقة المتجددة.

تطبيقا لأحكام المرسوم التنفيذي 13-218 المحدد لشروط منح العلاوات بعنوان تكاليف تنويع إنتاج الكهرباء تم صدور قرارين وزاريين مؤرخين في 2 فبراير 2014م يحددان تسعيرات الشراء المضمونة وشروط تطبيقها على الكهرباء المنتجة عن طريق المنشآت التي تستعمل فرع الرياح، والمنشآت التي تستعمل فرع الشمسي الكهروضوئي.

1/ تسعيرات الشراء المضمونة المطبقة على فرع الشمسي الكهروضوئي.

تبين تسعيرات الشراء المضمونة لبيع الكهرباء المنتجة من طرف المنشآت المستعملة لطاقة الكهروضوئية في الملحق رقم (19) وهي محددة حسب قدرة المنشأة والقدرة الطاقوية الشمسية في الموقع، ويتم التعبير عن القدرة الطاقوية الشمسية بعدد مكافئ لساعات الاشتغال بحمولة كاملة خلال السنة، ويبرم عقد الشراء لمدة 20 سنة ابتداء من تاريخ تشغيل الربط بالشبكة ويستفيد المنتج خلال هذه المدة في المرحلة الأولى من الموافقة للسنوات الخمس الأولى من مدة العقد من تسعيرة شراء مضمونة وحيدة

[1] المرجع السابق، المادة 4، ص5.

ومحسوبة على أساس قدرة طاقوية مرجعية مقدرة بـ 1500 ساعة من التشغيل بحمولة كاملة قدرها 15.94 دج/كيلواط ساعي بالنسبة للمنشآت أقل من 5 م.و، وتبلغ 12.75 دج/كيلواط ساعي بالنسبة للمنشآت أكبر من 5 م.و وفي المرحلة الثانية وللمدة المتبقية من العقد، يمكن تصحيح هذه التسعيرة الوحيدة[1]، وذلك حسب القدرة الطاقوية الحقيقية للموقع كما هو مبين في الملحق (19).

يتم تصحيح التسعيرة الوحيدة من خلال إرسال المنتج البيانات المتعلقة بقياسات القدرة الطاقوية لموقع تواجد المنشأة للسنة المنصرمة إلى لجنة ضبط الكهرباء والغاز وذلك بالتاريخ الموافق لذكرى دخول عقد الشراء حيز التنفيذ، وتقوم اللجنة بإخطار المنتج خلال الفصل الرابع من السنة الرابعة لتنفيذ العقد، بتسعيرة الشراء المضمونة التي سيخضع لها في المرحلة الثانية[2].

تخضع الطاقة السنوية التي يمكن شراؤها والمحسوبة ابتداء من تاريخ ذكرى دخول عقد الشراء حيز التنفيذ إلى سقف* لا يمكن تجاوزه، ويتم بيع الطاقة المنتجة فوق السقف المحدد في الفقرة السابقة، بالسعر المتوسط للكهرباء العادية، ويحدد عقد الشراء دورية قراءة كميات الكهرباء المباعة والفوترة، حيث يقدم المنتج للجنة ضبط الكهرباء والغاز في غضون شهر بعد تاريخ كل ذكرى سنوية لدخول عقد الشراء حيز التنفيذ، المعلومات الخاصة بمنشآته والتي يمكن لهذه الأخيرة أن تطالب بها، على الخصوص كميات الطاقة المنتجة، عدد ساعات التشغيل، تكاليف الاستغلال والصيانة، تكاليف الاستثمار المحسوبة عند نهاية فترة الإنشاء[3].

2/ تسعيرات الشراء المضمونة المطبقة على فرع الرياح.

تتطابق الإجراءات المتبعة في تسعيرات الشراء المضمونة المطبقة على فرع الرياح مع فرع الشمسي الكهروضوئي، ويكمن الاختلاف في تسعيرة الشراء المضمونة الوحيدة والمحسوبة على أساس القدرة الطاقوية المرجعية والمقدرة بـ 1900 ساعة من التشغيل بحمولة كاملة، وتقدر تسعيرة الشراء الضمونة بـ

---

[1] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **قرار وزاري يحدد تسعيرات الشراء المضمونة وشروط تطبيقها على الكهرباء المنتجة عن طريق المنشآت التي تستعمل فرع الشمسي الكهروضوئي**، العدد 23، 23 أفريل 2014، المادة 3و4، ص 29.

[2] المرجع السابق، المادة 5، نفس الصفحة.

* يعرف السقف بأنه حاصل ضرب القدرة المركبة بعدد ساعات تشغيل المنشأة بحمولتها الكاملة.

[3] المرجع السابق، المواد من 6 إلى 8، ص ص 29- 30.

13.10 دج/كيلواط ساعي بالنسبة للمنشآت أقل من 5 م.و، وتبلغ 10.48 دج/كيلواط ساعي بالنسبة للمنشآت أكبر من 5 م.و[1]، مثلما هو مبين في الملحق رقم (20).

الفرع الثاني: شروط منح مزايا الاستثمار في الطاقات المتجددة.

من أجل الاستفادة من المزايا الممنوحة للاستثمار في الطاقات المتجددة، يجب توفر عدت أمور من بينها: رخص استغلال المنشآت لإنتاج الكهرباء، ودفتر الشروط المتعلق بحقوق وواجبات منتج الكهرباء، وشروط الاستفادة من تسعيرة الشراء المضمونة، وتوفر شهادة أصل الطاقة المتجددة.

أولا: رخص استغلال المنشآت لإنتاج الكهرباء.

تطبيقا لأحكام القانون 02-01 المتضمن المتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز بواسطة القنوات، لاسيما المادة 16 منه تم إصدار مرسوم تنفيذي رقم 06-428 مؤرخ في 26 نوفمبر 2006م يحدد إجراء منح رخص استغلال المنشآت لإنتاج الكهرباء، حيث تخضع منشآت إنتاج الكهرباء قبل بنائها لرخصة الاستغلال إذا كانت الطاقة المنتجة موجهة لتسويق باستثناء منتجات الإنتاج التي استفادت من منح الامتياز في ميدان التموين[2]، وتخص رخص الاستغلال ما يأتي:

- كل منشأة لإنتاج الكهرباء تكون طاقتها موجهة للتسويق.
- كل منشأة تفوق قدرتها المركبة أو تساوي 25 ميغاوات.
- كل تهيئة أو توسيع في قدرة المنشأة تنتقل به من نظام التصريح إلى نظام الرخصة.
- كل منشأة لتثمين الطاقوي للفضلات المنزلية أو ما شابهها أو للإنتاج المشترك أو لاسترجاع الطاقة، والتي تفوق قدرتها المركبة أو تساوي 25 ميغاوات[3].

ثانيا: دفتر الشروط المتعلق بحقوق وواجبات منتج الكهرباء.

تطبيقا للقانون 02-01 المتضمن المتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز بواسطة القنوات، لاسيما المادة 27 منه تم إصدار مرسوم تنفيذي رقم 06-429 مؤرخ في 26 نوفمبر 2006م يحدد دفتر الشروط المتعلق بحقوق وواجبات منتج الكهرباء، حيث على منتج الكهرباء أن يتخذ جميع التدابير الضرورية

---

[1] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **قرار وزاري يحدد تسعيرات الشراء المضمونة وشروط تطبيقها على الكهرباء المنتجة عن طريق المنشآت التي تستعمل فرع الرياح**، العدد 23، 23 أفريل 2014، المادة 3و4، ص 27.

[2] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **مرسوم تنفيذي رقم 06-428 يحدد إجراء منح رخص استغلال المنشآت لإنتاج الكهرباء**، العدد 76، 29 نوفمبر 2006، المادة 1 و2، ص ص 7- 8.

[3] المرجع السابق، المادة 2، ص 8.

لإنتاج الكهرباء وفقا لما تنص عليه رخصة الاستغلال، وعلى الخصوص الجوانب المتعلقة بأمن التجهيزات وموثوقيتها، ومطابقة القواعد البيئية المعمول بها، والخضوع للشروط التي تحكم عروض السوق وبالخصوص تلك المرتبطة بإجراءات التصفية وتسديد الطاقة، وتبليغ متعامل المنظومة الكهربائية بكل معلومة ضرورية للتحكم في المنظومة الكهربائية...إلخ[1].

ثالثا: الاستفادة من تسعيرة الشراء المضمونة.

من أجل الاستفادة من تسعيرة الشراء المضمونة في إطار النظام الخاص* المنصوص عليه في المرسوم 13- 218 المحددة لشروط منح العلاوات بعنوان تكاليف تنويع إنتاج الكهرباء، فإنه يجب على منتج الكهرباء من المنشآت المذكورة أعلاه أن يقوم بربط منشآته بشبكة نقل أو شبكة توزيع الكهرباء[2]، ومن أجل الاستفادة من تسعيرة الشراء المضمونة على المنتج يجب أن يقدم إلى لجنة ضبط الكهرباء والغاز طلبا يحتوي على الوثائق الآتية: الاستمارة، نسخة من طلب الربط بالشبكة، شهادة ضمان المنشأ الصادرة وفقا للتنظيم المعمول به، التقرير طاقوي، كميات الطاقة المنتجة ... إلخ، إضافة إلى طلب الحصول على رخصة الاستغلال[3].

يسمح مقرر منح الاستفادة من تسعيرة الشراء المضمونة للطالب الحق في إبرام عقد شراء مع موزع الكهرباء بتسعيرة الشراء المضمونة السارية المفعول عند تاريخ التبليغ، ويكون إبرام عقد الشراء الكهرباء من مصادر الطاقات المتجددة والإنتاج المشترك، بتسعيرة شراء مضمونة لكل كيلوواط ساعي منتج ومحقون في الشبكة، حيث تقترح لجنة ضبط الكهرباء والغاز على الوزير المكلف بالطاقة مستويات لتسعيرة الشراء المضمونة، بالنسبة لكل فرع إنتاج، وتحدد هذه التسعيرات وكذا شروط تطبيقها بموجب قرارات من الوزير المكلف بالطاقة، وتسعيرة الشراء ثابتة طوال مدة العقد، غير أنه يمكن إعادة تصحيحها بعد مرور خمس سنوات الأولى، بالنظر إلى القدرة الطاقوية الحقيقية للموقع والقدرة التي استعملت في حساب تسعيرة الشراء المضمونة الأولية، وذلك بالنسبة للمدة المتبقية من العقد، وفي كل الحالات لا يجب

---

[1] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **مرسوم تنفيذي رقم 06-429 يحدد دفتر الشروط المتعلق بحقوق وواجبات منتج الكهرباء**، العدد 76، 29 نوفمبر 2006، المادة 1 و2، ص ص 11- 12.

* هي تسعيرة يحددها الوزير المكلف بالطاقة بقرار لشراء الموزعين الكهرباء المنتجة عن طريق منشآت إنتاج الكهرباء تستفيد من النظام الخاص، ويتمثل هذا النظام الخاص في كل نشاط لإنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة وكذا إنتاج الكهرباء عن طريق الإنتاج المشترك في ظل شروط معينة

[2] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **مرسوم تنفيذي رقم 13-218 يحدد شروط منح العلاوات بعنوان تكاليف تنويع إنتاج الكهرباء**، مرجع سابق، المادة 5، ص5.

[3] المرجع السابق، المادة 6، نفس الصفحة.

أن لا يتعدى الفارق الواجب اعتباره بين القدرة الحقيقية المقاسة خلال خمس سنوات وتلك التي استعملت لحساب تسعيرة الشراء المضمونة الأولية نسبة أقصاها 15%، وفي حالة ما إذا تعدى الفارق هذه النسبة فإن التسعيرة الجديدة تكون تلك الموافقة للقدرة الطاقوية الأولية بزيادة أو نقصان حسب الحالة 15%[1].

تتم مراجعة تسعيرات الشراء المضمونة وكذا شروط تطبيقها دوريا حسب نفس أشكال تحديدها، لكي تأخذ في الحسبان تطورات تكاليف مختلف الفروع التكنولوجية لإنتاج الكهرباء من مصادر الطاقات المتجددة والإنتاج المشترك[2]، ويلزم موزع الكهرباء بدفع للمنتج كميات الكهرباء التي تم شراؤها بتسعيرة الشراء المضمونة ويحصل في المقابل على تعويض عن التكاليف الإضافية من الصندوق الوطني للطاقات المتجددة والإنتاج المشترك، كما يمكن أن يقتطع هذا التعويض جزئيا أو كليا، من تسعيرات الكهرباء للزبائن النهائيين، ووزير المكلف بالطاقة هو من يحدد كيفيات دفع التعويض للموزعين.

من جهة أخرى يتعين على مسيري شبكات نقل وتوزيع الكهرباء ومسير شبكة نقل الغاز توصيل منشآت إنتاج الكهرباء انطلاقا من مصادر الطاقات المتجددة و/أو الإنتاج المشترك الخاضعة للنظام الخاص بشبكاتهم، وفقا لنفس الشروط المالية المنصوص عليه في النظام المعمول به بالنسبة للمنتجين الخاضعين للنظام المشترك[3].

رابعا: شهادة أصل الطاقة المتجددة.

تطبيقا لأحكام القانون رقم 04-09 المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة، لاسيما المادة 14 منه تم إصدار مرسوم تنفيذي رقم 15-69 مؤرخ في 11 فيفري 2015م يحدد كيفيات إثبات شهادة أصل الطاقة المتجددة واستعمال هذه الشهادات، حيث يعد إثبات الأصل آلية تهدف إلى الإشهاد بأن الكهرباء المنتجة مصدرها طاقة متجددة أو نظام إنتاج مشترك، وتسمح هذه الآلية بمنح وثيقة تضمن هذا الأصل من طرف لجنة ضبط الكهرباء والغاز إلى صاحب الطلب، وهذا من أجل الاستفادة من منح العلاوات المحددة في المرسوم التنفيذي 13-218 المحدد لشروط منح العلاوات بعنوان تكاليف تنويع إنتاج الكهرباء[4].

---

[1] المرجع السابق، المادة 7 و8، ص6.

[2] المرجع السابق، المادة 9، نفس الصفحة.

[3] المرجع السابق، المادة 12 و13، ص7.

[4] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **مرسوم تنفيذي رقم 15-69 يحدد كيفيات إثبات شهادة أصل الطاقة المتجددة واستعمال هذه الشهادات**، العدد 09، 18 فيفري 2015، المواد من 1 إلى 3، ص11.

تخضع المنشآت التي تحصلت على شهادة إثبات أصل الطاقة المتجددة إلى مراقبة المطابقة التي تتم بعد الانتهاء من انجاز المنشأة، وتتعلق هذه المراقبة من التحقق من مطابقة هذه المنشآت للمواصفات الواردة في شهادة إثبات أصل الطاقة المتجددة وكذا المتطلبات الأخرى الواردة في هذا المرسوم، وتتم تحت إشراف لجنة ضبط الكهرباء والغاز، تتبع هذه المراقبة مباشرة بتشغيل التعداد[1].

عند نهاية المراقبة تسلم للمنتج شهادة المطابقة من قبل خبير أو هيئة مراقبة معتمدة أو إذا اقتضى الأمر من قبل مسير الشبكة المعني، التي تثبت بأن الكميات المنتجة والمفوترة ذات أصل متجدد، وتضمن لجنة ضبط الكهرباء والغاز متابعة هذه المراقبات[2].

الفرع الثالث: الضمانات الممنوحة للاستثمار الوطني في الطاقات المتجددة.

إضافة إلى الضمانات الممنوحة للاستثمار في إطار القانون رقم 16-09 المتعلق بترقية الاستثمار، توجد إعانات وضمانات ذات طابع قطاعي مؤسسة بموجب قانون المالية، مثل الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة والطاقات المتجددة والمشتركة الذي تم إنشاؤه ليقدم ضمانات مالية واقتصادية للاستثمار في الطاقات المتجددة، وتم إنشاء الصندوق في 13 ديسمبر2015م وتم تقييده في حساب التخصيص الخاص رقم 131-302 المفتوح في كتابات الخزينة[3]، من خلال دمج حساب التخصيص الخاص رقم 101-302 الذي عنوانه " الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة " الصادر في المرسوم التنفيذي رقم 2000-116 المؤرخ في 29 ماي 2000م، وحساب التخصيص الخاص رقم 131-302 الذي عنوانه" الصندوق الوطني للطاقات المتجددة والمتجددة " الصادر في المرسوم التنفيذي رقم 11-423 المؤرخ في 8 ديسمبر 2011م، ويعد الوزير المكلف بالطاقة الأمر بالصرف لهذا الحساب[4]، وتطبيقا لأحكام المادة 3 من المرسوم التنفيذي 15- 319 المحدد لكيفيات تسيير الحساب رقم 131-302 تم إصدار قرار وزاري مشترك في 22 ديسمبر 2016م ليحدد قائمة الإيرادات والنفقات المسجلة في الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة والطاقات المتجددة والمشتركة[5]، كما هو موضح فيما يأتي:

---

[1] المرجع السابق، المادة 10، ص13.

[2] المرجع السابق، المادة 15، ص14.

[3] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **مرسوم تنفيذي رقم 15-319 يحدد كيفيات تسيير حساب التخصيص الخاص رقم 131-302 الذي عنوانه "الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة والطاقات المتجددة والمشتركة"**، العدد 68، 27 ديسمبر 2015، المادة 1، ص10.

[4] المرجع السابق، ص 11.

[5] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **قرار وزاري مشترك يحدد قائمة الإيرادات والنفقات المسجلة في حساب التخصيص الخاص رقم 131-302 الذي عنوانه "الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة والطاقات المتجددة والمشتركة"**، العدد 02، 11 يناير 2017، المادة 1، ص22.

أولا: إيرادات الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة والطاقات المتجددة والمشتركة.

تتمثل إيرادات الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة والطاقات المتجددة والمشتركة، في ما يأتي:

1/ الطاقات المتجددة والمشتركة.

- 1 % من الإتاوة النفطية وغيرها من الرسوم المحددة عن طريق التشريع.
- جميع الموارد والمساهمات الأخرى.

2/ التحكم في الطاقة.

- إعانات الدولة.
- عائد الرسم على الاستهلاك الوطني للطاقة.
- عائد الرسوم المطبقة على الأجهزة المستهلكة للطاقة.
- عائد الغرامات المقررة في إطار القانون المتعلق بالتحكم في الطاقة.
- عائد تسديد القروض غير المسددة الممنوحة في إطار التحكم في الطاقة.
- جميع الموارد والمساهمات الأخرى[1].

ثانيا: نفقات الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة والطاقات المتجددة والمشتركة.

تتمثل نفقات الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة والطاقات المتجددة والمشتركة، في ما يأتي:

1/ الطاقات المتجددة والمشتركة.

أ. المخصصات الموجهة لتمويل النشاطات والمشاريع المدرجة في إطار ترقية الطاقات المتجددة والمشتركة:

- مشاريع إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقات المتجددة و/أو أنظمة التوليد المشترك.
- شراء تجهيزات إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقات المتجددة و/أو أنظمة التوليد المشترك وللتطبيقات غير إنتاج الكهرباء.

[1] المرجع السابق، المادة 2، نفس الصفحة.

- التعويض المتعلق بالتكاليف الإضافية عن إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقات المتجددة و/أو أنظمة التوليد المشترك.
- المشاريع الريادية والعمليات التجريبية المتعلقة بالطاقات المتجددة و/أو أنظمة التوليد المشترك.
- عمليات ترقية أو صيانة منشآت إنتاج الكهرباء من المصادر المتجددة.
- النشاطات التكوينية ذات الصلة بالطاقات المتجددة و/أو أنظمة التوليد المشترك.

ب. المخصصات الموجهة لتمويل المسبق للعمليات المدرجة في إطار ترقية الطاقات المتجددة والمشتركة[1].

2/ التحكم في الطاقة.

أ. تمويل النشاطات والمشاريع المدرجة في برنامج التحكم في الطاقة :

- العمليات المدرجة في برنامج التحكم في الطاقة:

- إدخال مقتضيات ومقاييس الفعالية الطاقوية.
- التحسيس والاتصال والإعلام والتعليم والترقية والتنسيق والتكوين في مجال التحكم في الطاقة.
- البحث والتطوير في مجال التحكم في الطاقة.
- مرافقة المصنعين لتحسين الفعالية الطاقوية للمعدات والأجهزة المصنعة وطنيا.
- عمليات وأشغال تقييم قدرات الفعالية الطاقوية في مختلف قطاعات النشاطات.
- تنشيط وتنسيق التحكم في الطاقة.
- إعداد برنامج التحكم في الطاقة ومتابعته.
- تسيير التدقيق الطاقوي ومتابعته.
- دراسة المشاريع المستفيدة من موارد الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة ومتابعتها ومراقبتها.
- تقييم تأثير المشاريع على الاستهلاك الطاقوي.
- إعداد مؤشرات الفعالية الطاقوية وإصدارها ونشرها.

- المشاريع المدرجة في برنامج التحكم في الطاقة :

- العزل الحراري في البنايات.
- إدخال المصابيح ذات الأداء العالي وتوزيعها.

[1] المرجع السابق، المادة 2، ص23.

- الإنارة العمومية ذات الأداء العالي.
- توزيع السخانات الشمسية الفردية والجماعية.
- تحويل السيارات للاشتغال على غاز البترول المميع والغاز الطبيعي المميع.
- اقتناء وتحويل الحافلات التي تشتغل على الغاز الطبيعي المميع.
- إدخال التجهيزات ذات المردودية العالية لجميع قطاعات النشاطات.
- المساعدة على اتخاذ القرارات فيما يتعلق بالتدقيق الطاقوي وجدوى المشاريع.
- العمليات التجريبية والنموذجية.

ب. منح القروض غير المسددة والممنوحة للاستثمارات الحاملة للفعالية الطاقوية وغير المسجلة في إطار برنامج التحكم في الطاقة.

ج. منح الضمانات على القروض المنجزة لدى البنوك أو لدى المؤسسات المالية.

د. المخصصات الموجهة للتمويل المسبق لاقتناء الأجهزة والمعدات المرتبطة بالفعالية الطاقوية[1].

المبحث الثالث: الانعكاسات الاقتصادية للطاقات المتجددة وآفاقها المستقبلية.

أدرجت الجزائر استغلال الطاقات المتجددة ضمن خططها الطاقوية، حيث قامت بإطلاق برنامج طموح يعنى بالطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية في عام 2011م، حيث يهدف إلى الاستثمار في مختلف التقنيات النظيفة لاسيما الطاقة الشمسية بغية تحقيق جملة من المنافع التي تعود بالفائدة على الاقتصاد الوطني، خاصة تحقيق عوائد مالية وتحقيق الأمن الطاقوي والحفاظ على البيئة، وسنحاول في هذا المبحث التطرق إلى أهم الانعكاسات الاقتصادية التي جاء بها البرنامج، إضافة الآثار المترتبة عن مختلف مشاريع الطاقة المتجددة المنجزة والمستقبلية، فضلا عن المعيقات والعراقيل التي تواجه تحقيق الأهداف المسطرة في البرنامج الوطني، والآفاق المستقبلية للاستثمار في قطاع الطاقة المتجددة بالجزائر.

المطلب الأول: الانعكاسات الاقتصادية لبرنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية.

قامت الجزائر بتبني برنامج هام في مجال تطوير الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية يمتد إلى غاية عام 2030م، ما يمكنها من تمديد احتياطاتها من الطاقات الأحفورية، واستغلال الإمكانيات الكبيرة التي تتمتع بها لاسيما في مجال الطاقة الشمسية في تلبية الطلب الداخلي من الكهرباء، وتحقيق التوازن بين

[1] نفسه.

العرض والطلب لهذا المصدر من الطاقة وتوجيه الفائض نحو الخارج، إضافة إلى خلق عدت ألاف من مناصب الشغل، وسنحاول في هذا المطلب الإحاطة بأهم ما جاء به برنامج تطوير الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية وإبراز آثاره على الاقتصاد الوطني.

الفرع الأول: برنامج الطاقات المتجددة في الجزائر.

يهدف البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة والمتجددة والفعالية الطاقوية الذي تم المصادقة عليه لأول مرة في 03 فيفري 2011م[1]، قبل أن يتم المصادقة على البرنامج المحين من طرف مجلس الوزراء في ماي 2015م، وهذا لإنتاج 22 جيغاواط من الكهرباء من المتجددة بغضون 2030م موجهة للسوق المحلي وأكثر من 10 ج.و إضافية مخصصة للتصدير، ما يجعل الطاقات المتجددة تساهم بنسبة 27% من الإنتاج الإجمالي من الكهرباء في 2030م وضعف الطاقة الحالية للحظيرة الوطنية لإنتاج الكهرباء، وسيسمح هذا البرنامج في تقليص استخدام الطاقات الأحفورية بنسبة 9% في آفاق 2030م[2]، إضافة إلى أنه من المنتظر أن يتم اقتصاد حوالي 300 مليار م^3 من الغاز بين 2021م و2030م، سيتم توجيهها نحو التصدير ما يمثل موارد مالية إضافية للبلاد[3]، وهذا ما يعادل 8 أضعاف الاستهلاك الوطني خلال سنة 2014م[4]، وسيؤدي تجسيد هذا البرنامج إلى استحداث أكثر من 300 ألف منصب عمل مباشر وغير مباشر، من خلال استثمار 120 مليار دولار لانجاز مختلف المشاريع المرصودة[5].

وتهدف الجزائر إلى إتباع نهج الطاقات المتجددة قصد إيجاد حلول شاملة ودائمة للتحديات البيئية والمشاكل للحفاظ على الموارد الطاقوية ذات الأصول الأحفورية، وتحفز هذا التوجه الاستراتيجي الإمكانيات الهائلة للطاقة الشمسية، وفي نفس السياق تعتزم الجزائر إنتاج بعض الوحدات التجريبية

---

[1] Centre de Développement des Energies Renouvelables, **Programme Algérien de Développement des Energies Nouvelles et Renouvelables et de l'Efficacité Energétique**, Bulletin des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, N°20, 2011, P 29.

[2] بوابة الطاقات المتجددة، **الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية هي الضمان الوحيد لنمو مستدام** ، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح:2016/10/02، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article3042

[3] بوابة الطاقات المتجددة، **الطاقات المتجددة جسر نحو النمو الحقيقي**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2016/10/02، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2986

[4] المجلس الوطني الاقتصادي والاجتماعي، مرجع سابق، ص 143.

[5] بوابة الطاقات المتجددة، **الطاقات المتجددة جسر نحو النمو الحقيقي**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2016/10/02، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2986

الصغيرة بهدف اختبار مختلف التكنولوجيات في ميادين الطاقة الحيوية، الحرارة الجوفية، وتحلية المياه المالحة عن طريق مختلف فروع الطاقات المتجددة[1].

وستسهم الطاقات المتجددة بنسبة 5% من إنتاج الكهرباء في عام 2015م، لترتفع النسبة إلى 15% بحلول عام 2020م، وفي سنة 2030م يتوقع أن تسهم الطاقات المتجددة في 40% من الإنتاج الوطني من الكهرباء حسب البرنامج الوطني للطاقات المتجددة[2]، وسيقدر إنتاج الكهرباء ما بين 75 و80 تيراواط ساعي في سنة 2020م وما بين 130 إلى 150 ت.و.سا في سنة 2030م، وفي الاتجاه يشكل إدماج الكبير للطاقة المتجددة في المزيج الطاقوي رهانا أساسيا قصد الحفاظ على موارد الطاقة الأحفورية والتنويع في فروع إنتاج الكهرباء والمساهمة في التنمية المستدامة[3].

وعرفت سنة 2015م ميلاد أهداف جديدة مسطرة في البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية، سعيا لتحقيق انتقال تدريجي في مجال الطاقة، وينص البرنامج على توليد 22000 ميغاواط من الكهرباء لتلبية الحاجيات الوطنية، موزعة على الفترة الممتدة من 2015م إلى 2030م، حيث يتم توليد 21% في المرحلة الأولى (2015م-2020م)، و79% في المرحلة الثانية (2021م-2030م)[4].

من الشكل (43) نلاحظ أن الطاقة الشمسية تستحوذ على غالبية القدرات المركبة خلال الفترة 2015م إلى 2030م، حيث تسهم بـ 3000 م.و في الفترة 2015م-2020م ما يمثل 66.29% من إجمالي القدرات المركبة، لتصل نسبة إسهامها إلى 61.70 % في عام 2030م بقدرات إجمالية قدرها 13575 م.و، وبنسبة نمو 252.5%، بينما الملاحظ أن طاقة الرياح ستشارك بـ 1010 م.و في الفترة 2015م-2020م ما يمثل نسبة 22.32%، ليرتفع حجم مشاركة طاقة الرياح إلى 5010 م.و في عام 2030م ما يمثل نسبة 22.77% من إجمالي قدرات الطاقة المتجددة المركبة، وبنسبة نمو قدرها 396% خلال هذه الفترة.

في حين تبقى مشاركة باقي الطاقات في المرحلة الأولى من 2015م إلى 2020م ضئيلة مقارنة بالطاقة الشمسية وطاقة الرياح، لترتفع نسبة مساهمتهم في نهاية المرحلة الثانية حيث ستبلغ مشاركة التدفئة الشمسية 2000 م.و ما يمثل 9.09% من إجمالي القدرات المركبة في عام 2030م، في حين

---

[1] وزارة الطاقة والمناجم، **برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية**، صات انفو، مجمع سونلغاز، مارس 2011، ص8.

[2] المرجع السابق، ص9.

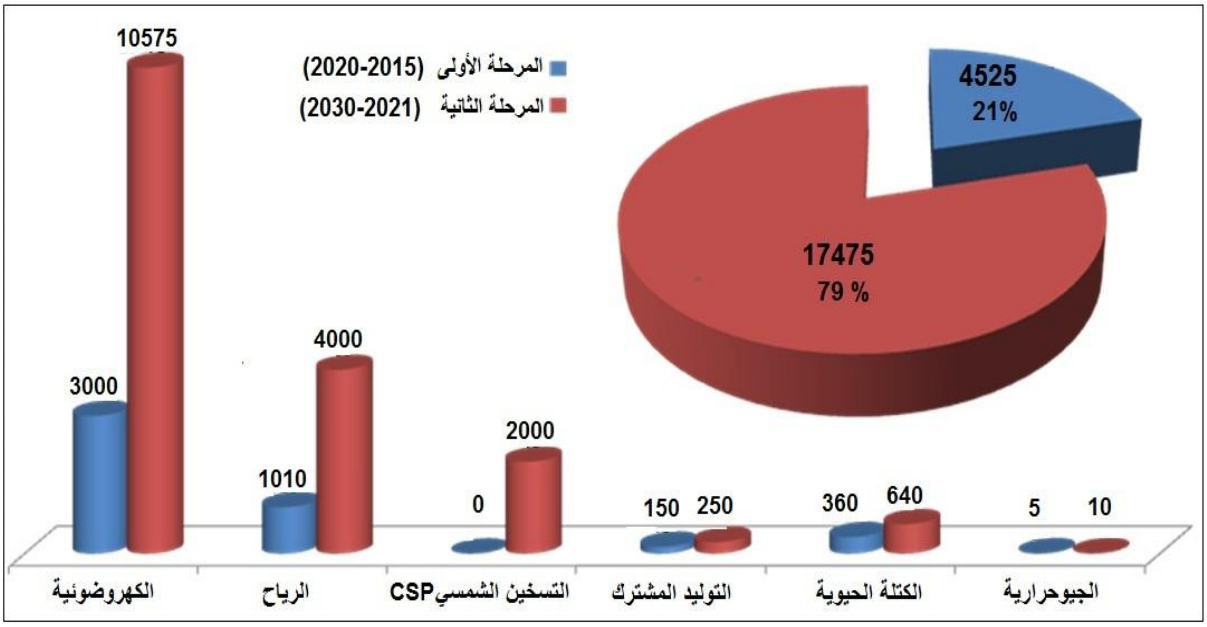
[3] المرجع السابق، ص5.

[4] المجلس الوطني الاقتصادي والاجتماعي، مرجع سابق، ص 142.

ستسهم الكتلة الإحيائية بـ 1000 م.و ما يمثل 4.54% ، بينما ستبلغ مشاركة التوليد المشترك والحرارة الجوفية 400 م.و و15 م.و على التوالي من إجمالي القدرات المركبة في عام 2030م.

ويبين الشكل رقم (43) أدناه توزيع إجمالي قدرات مختلف فروع الطاقة المتجددة خلال الفترة من 2015م إلى 2030م.

الشكل رقم (43): قدرات الطاقة المتجددة المركبة في الجزائر خلال 2015- 2030 (م.و).



المصدر: المجلس الوطني الاقتصادي والاجتماعي، مرجع سابق، ص 143.

وسيتم توزيع ووضع القدرات في مجال الطاقة المتجددة مثلما هو مبين في الملحق رقم (21) حسب خصوصية كل منطقة، حيث ستتميز المنطقة الشمالية للبلاد بوضع مشاريع الطاقة الكهروضوئية الموصولة بالشبكة الكهربائية، بينما ستستفيد المناطق الصحراوية من مشاريع المركزات الشمسية الحرارية، وفي المناطق الصحراوية المعزولة سيتم وضع مشاريع تهجين بين الطاقات المتجددة ومولدات الديزل في الشبكات المعزولة، في حين سيتم الشروع في إجراء دراسات لتحديد المواقع الملائمة لانجاز مشاريع طاقة الرياح خاصة في المناطق الجنوبية، والخصوصيات التي يجب مراعاتها قبل وضع أي مشروع هي:

- **منطقة الجنوب**: تهجين المحطات الموجودة وتموين المناطق النائية، نظرا لشساعة المساحات ووفرة القدرات الشمسية والريحية في هذه المناطق.
- **منطقة الهضاب العليا**: توفرها على إمكانيات في مجال أشعة الشمس والرياح، مع إمكانية اقتناء الأراضي لإقامة المشاريع.

– **منطقة الساحل:** ويتم حسب توافر الأوعية العقارية، مع استغلال جميع الفضاءات كأسطح المباني والشرفات والفضاءات الأخرى غير المستعملة[1].

وفي إطار تنفيذ البرنامج الوطني للطاقات المتجددة ووفقا للمعطيات السابقة، تم إطلاق مشروع لانجاز 400 م.و من الطاقة المتجددة يمر على ثلاث مراحل، كما يأتي:

1. **المرحلة الأولى (318 م.و):** وهذا من خلال انجاز 13 وحدة كهروضوئية في الهضاب العليا بقدرات إجمالية 265 م.و، و7 وحدة كهروضوئية في منطقة الجنوب الغربي (أدرار وعين صالح)، وهي موزعة كما يأتي:

- منطقة شرق الهضاب العليا (90 م.و): في سطيف، برج بعريريج، وميلة، وسوق أهراس، وهذه الحصة فازت بها مؤسسة YINGLI SOLAR.
- منطقة وسط الهضاب العليا (90 م.و): في المسيلة، والجلفة، والأغواط، وورقلة، وهذه الحصة فازت بها مؤسسة YINGLI SOLAR.
- منطقة غرب الهضاب العليا (85 م.و): في سعيدة، والنعامة، والبيض، وسيدي بلعباس. وهذه الحصة فازت بها مؤسسة BELECTRIC.
- جنوب البلاد (53 م.و): في أولف، وزاوية كونتة، وأدرار، وتيميمون، وكابرتين، ورقان، (تقع في ولاية أدرار)، وعين صالح بولاية تمنراست، وهذه الحصة فازت بها مؤسسةYINGLI SOLAR.

2. **المرحلة الثانية (25 م.و):** وهذا من خلال انجاز ثلاث مركزات شمسية، 3 م.و في جانت، و9 م.و في تندوف، و13 م.و في تمنراست، وسوف يتم تسليم هذه المشاريع خلال الربع الرابع من السنة الجارية، وهذه الحصة فازت بها مؤسسة YINGLI SOLAR.
3. **المرحلة الثالثة (57 م.و):** وهذا عن طريق التوليد المشترك (الهجين) في المناطق المعزولة في الجنوب[2].

الفرع الثاني: برنامج الفعالية الطاقوية في الجزائر.

سيسمح البرنامج الوطني للطاقات المتجددة المحين في الشق المرتبط بتحسين النجاعة الطاقوية إلى تقليص الاستهلاك الشامل للطاقة بنسبة 9% في أفق سنة 2030م مما يتيح اقتصاد 63 مليون طن

[1] المرجع السابق، ص ص 142، 143.

[2] Shariket Kahraba wa Taket Moutadjadida (SKTM), **Projet 400 MW**, Société du groupe Sonelgaz, Ghardaia, Consulte le: 24/09/2016, sur le site: http://www.sktm.dz/?page=article&ida=103&id=56

مكافئ نفط يعادل ربحا ماليا قيمته 42 مليار دولار، وسيؤدي تطبيق هذا البرنامج أساسا إلى العزل الحراري لـ 100 ألف وحدة سكنية سنويا وكذا استعمال غاز البترول المميع بأكثر من مليون سيارة وأكثر من 20 ألف حافلة بالموازاة مع استحداث 180 ألف منصب شغل[1].

يهدف برنامج الفعالية الطاقوية لتشجيع الاستعمال العقلاني للطاقة واستغلال جميع الوسائل للمحافظة على الموارد المتاحة وترسيخ ثقافة الاستهلاك الأمثل، وهذا من خلال تخفيض استهلاك الطاقة والحصول في نفس الوقت على نفس المنافع، ويتضمن البرنامج مجموعة من الأعمال التي تشجع اللجوء إلى الطاقات النظيفة، ويمكن توضيح ذلك كما يأتي:

أولا: في قطاع السكن.

1. **العزل الحراري للمباني**: يعتبر قطاع البنايات في الجزائر من أكثر القطاعات استهلاكا للطاقة، ويبلغ أكثر من 42 % من الاستهلاك النهائي للطاقة، وتسمح أعمال التحكم في الطاقة المقترحة لهذا القطاع ولاسيما بإدخال العزل الحراري للمباني بمعدل 100 ألف سكن/السنة، بتقليص 40% من استهلاك الطاقة المرتبطة بتدفئة وتكييف السكن.
2. **تطوير سخان الماء الشمسي**: تمتلك الجزائر قدرات جد معتبرة في هذا الميدان، وما يزال إدخال السخان الشمسي للجزائر في الطور الأول، ويرتقب تطوير سخان الماء الشمسي كبديل لسخان الماء التقليدي، وسيتم تدعيم اقتناء سخان الماء الشمسي من الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة وتوزيع سخان الماء الشمسي في حدود 200 000 م^2/السنة.
3. **تعميم استعمال المصابيح ذات الاستهلاك المنخفض للطاقة**: تهدف إستراتيجية العمل في الحظر التدريجي لتسويق مصابيح التوهج (المصابيح الكلاسيكية المستعملة في البيوت) وهذا في آفاق عام 2020م بالموازاة مع ذلك فإنه سيتم توزيع 10 مليون مصباح ذات الاستهلاك المنخفض للطاقة في السنة، وسوف يشجع الإنتاج المحلي للمصابيح ذات الاستهلاك المنخفض للطاقة من خلال خلق شراكة بين المنتجين المحليين والأجانب.
4. **إدخال النجاعة الطاقوية في الإنارة العمومية**: تعتبر الإنارة العمومية من ضمن المراكز الأكثر استهلاكا للطاقة، ومن المرتقب تعويض كل المصابيح من النوع الزئبقي (الكثيرة الاستهلاك للطاقة) بمصابيح الصوديوم (الاقتصادية) من طرف برنامج التحكم في الطاقة الموجه للجماعات المحلية وهذا

[1] بوابة الطاقات المتجددة، **النجاعة الطاقوية: اقتصاد 42 مليار دولار**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2016/06/02 ، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2645

لتحسين أو تخفيض الاستهلاك الطاقوي حيث سيتم إدخال 1.1 مليون مصباح صوديوم من أجل الإنارة العمومية[1].

5. **إدخال التقنيات الأساسية لتكييف الهواء بالطاقة الشمسية:** إن استعمال الطاقة الشمسية للتكيف هو تطبيق يستوجب ترقيته خاصة في جنوب البلاد، لاسيما وأن الاحتياجات للتبريد تتزامن في معظم الأوقات مع توفر الإشعاع الشمسي، ومن جهة أخرى يمكن لحقل اللواقط الشمسية أن تفيد في إنتاج الماء الساخن الصحي وتدفئة البنايات خلال فصل البرودة، وبهذا يكون المردود الإجمالي للمنشأة مهما جدا، وسيتم الشروع في دراسات إلى غاية 2013م لاكتساب والتحكم في تقنيات التبريد بالشمس وتسمح بتحديد الآلية الأكثر ملائمة للوضع الجزائري، ويتضمن مشروعين نموذجيين للتكييف عن طريق أجهزة تحمل على المكيفات الشمسية في البنايات بجنوب البلاد[2].

ثانيا: في قطاع الصناعة.

يمثل الاستهلاك الطاقوي للقطاع الصناعي حوالي الربع من مجمل الاستهلاك النهائي للطاقة في الوطن، ومن أجل رفع فعالية الطاقة، يرتقب ما يأتي:

- التمويل المشترك للتدقيق الطاقوي ودراسات الجدوى التي تسمح للمؤسسات بالتعريف الدقيق للحلول التقنية والاقتصادية الأكثر ملائمة لتقليص الاستهلاك الطاقوي.
- التمويل المشترك للتكاليف الإضافية المرتبطة بإدخال الفعالية الطاقوية للمشاريع القابلة للاستمرار تقنيا واقتصاديا[3].
- تحقيق اقتصاد في الطاقة قدره 63 مليون طن مكافئ نفط.
- تخفيض 193 مليون طن مكافئ نفط من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون.
- إنشاء 180 000 منصب عمل في قطاعات المعنية بالفعالية الطاقوية[4].

ثالثا: في قطاع النقل.

1. **ترقية غاز البترول المميع/الوقود:** يرتقب في آفاق 2020م أن تصل حصة سوق البترول المميع كوقود إلى نسبة 20% في حظيرة السيارات، وينتظر من هذا البرنامج منح مساعدات مالية مباشرة للمستفيدين الراغبين في تحويل استهلاك سياراتهم إلى غاز البترول المميع/الوقود.

---

[1] وزارة الطاقة والمناجم، **برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية**، مرجع سابق، ص14/
Et /: Revue Algérienne de l'Énergie**, Algérie énergie**, Sonatrach, Algérie, N^{0}2, Février 2015, p9

[2] وزارة الطاقة والمناجم، **برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية**، مرجع سابق، ص ص 15- 16.

[3] المرجع السابق، ص15.

[4] Revue Algérienne de l'Énergie, **Algérie énergie,** Loc.cit.

2. **ترقية الغاز الطبيعي/ الوقود**: تم في بداية التسعينيات إجراء دراسة لتحويل العربات السياحية التي تسير بالوقود إلى الغاز الطبيعي من طرف شركة سونلغاز، وابتداء من عام 2013م سيتم تشغيل العشرات من الحافلات بالغاز الطبيعي كوقود في مدينة الجزائر وتعميمها على باقي المدن الجزائرية الكبرى إلى غاية 2020م[1]، حيث يهدف البرنامج إلى تحويل 1.3 مليون سيارة في العام نحو استعمال GPL و100 ألف حافلة، وتحويل 11 ألف سيارة نحو استعمال GNC (Gaz Naturel Comprimé) الغاز الطبيعي المضغوط[2].

الفرع الثالث: تطوير القدرات الصناعية في الجزائر.

تعتزم الجزائر تقوية النسيج الصناعي الوطني، من أجل مرافقة وإنجاح برنامج الطاقات المتجددة، وهذا عن طريق تطوير الصناعة والتقنيات المستعملة، والبحث من خلال الاستثمار والتطوير المحلي للقدرات الصناعية المتوفرة.

أولا: الطاقة الشمسية الكهروضوئية.

سيمر تطوير القدرات الصناعية للطاقة الشمسية الكهروضوئية بثلاث مراحل، كما يأتي:

1. **المرحلة الأولى** (2011-2013): في هذه الفترة سيبلغ إدماج الصناعة الجزائرية نسبة 60%، وهذا من خلال إنشاء مصانع لإنتاج الألواح الكهروضوئية بقدرة تعادل 120 م.و في السنة من طرف مجمع سونلغاز عبر شركتها الفرعية الرويبة-إنارة*، كما تتميز هذه الفترة بتقوية النشاط الهندسي ودعم تطوير الصناعة الكهروضوئية من خلال تكوين شراكة تجمع مختلف الفاعلين في (الرويبة-إنارة، سونلغاز، مركز تطوير الطاقات المتجددة، ووحدة تطوير تكنولوجيا السيليسيوم) بالشراكة مع مراكز البحوث[3].
2. **المرحلة الثانية** (2014-2020): يتمثل الهدف في بلوغ نسبة 80% من إدماج القدرات الجزائرية ولهذا الغرض يرتقب بناء مصنع إنتاج السيليسيوم، ومن جهة أخرى ينتظر إنشاء شبكة وطنية للمقاولة الصناعة منوبات التيار، البطاريات، المحولات والكوابل والأجهزة الأخرى التي تدخل في بناء المحطات

---

[1] وزارة الطاقة والمناجم، **برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية**، مرجع سابق، نفس الصفحة.

[2] Revue Algérienne de l'Énergie, **Algérie énergie,** Loc.cit.

* لم يتم بلوغ نسبة إدماج الصناعة الوطنية المخطط لها في البرنامج بـ 60 % ، لأنه لم يتم الانطلاق في بناء مصنع الرويبة في الآجال المتفق عليها حيث كان من المتوقع أن يستلم في عام 2013، وبعد التفاوض مع الشركاء الأجانب تم الانطلاق في المشروع بقدرات 400 ميغاواط ومن المتوقع أن يدخل حيز الخدمة في عام 2017.

[3] وزارة الطاقة والمناجم، **برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية**، مرجع سابق، ص 18.

الكهروضوئية، ويجب على الجزائر أن تتوفر لديها قدرات في التصميم والتزويد والانجاز قادرة على بلوغ نسبة إدماج قدرها 60% من طرف مؤسسات جزائرية، ويرتقب كذلك انجاز مركز للموافقة على المنتجات الخاصة بتجهيزات الطاقة المتجددة[1].

3. **المرحلة الثالثة** (2021-2030): سيتمثل الهدف في بلوغ نسبة إدماج تفوق 80 % للصناعة الوطنية، ولهذا فإنه يجب توسيع القدرة على إنتاج الخلايا الكهروضوئية لبلوغ 200 م.و/ ذروة في السنة، وستتميز هذه الفترة بتطوير شبكة وطنية للمقاولة لصناعة الأجهزة الضرورية في بناء المحطات الشمسية الكهروضوئية، كما ستتميز بالتحكم الكامل في نشاطات الهندسة والتزويد وبناء المحطات ووحدات تحلية المياه المالحة، ويرتقب خلال نفس الفترة القيام بالتصدير ليس للكهرباء المنتجة من الطاقات المتجددة فحسب، بل وأيضا للمهارة والأجهزة التي تدخل في إنتاج الكهرباء انطلاقا من الطاقات المتجددة[2].

ثانيا: الطاقة الشمسية الحرارية.

سيمر تطوير القدرات الصناعية للطاقة الشمسية الحرارية بثلاث مراحل، كما يأتي:

1. **المرحلة الأولى** (2011-2013): في هذه الفترة انطلقت دراسات من أجل الصناعة المحلية للأجهزة الخاصة بفرع الطاقة الشمسية الحرارية.
2. **المرحلة الثانية** (2014-2020): يرتقب بلوغ نسبة إدماج الصناعة الوطنية بـ 50% من خلال انجاز ثلاث مشاريع أساسية والتي ستتم بالتوازي مع أعمال دعم القدرات الهندسية:
   - بناء مصنع للمرايا.
   - تشييد مصانع لصناعة أجهزة السائل الناقل للحرارة وأجهزة تخزين الطاقة.
   - بناء مصنع لصناعة أجهزة كتلة الطاقة.
   - تطوير نشاط الهندسة وقدرات التصميم والتزويد والانجاز.
3. **المرحلة الثالثة** (2021-2030): في هذه الفترة يجب أن تفوق نسبة الإدماج 80% للصناعة الوطنية، بفضل تجسيد المشاريع التالية:
   - توسيع قدرة صناعة المرايا.

---

[1] نفسه.

[2] المرجع السابق، ص ص 18- 19.

- توسيع قدرة صنع السوائل الناقلة للحرارة وأجهزة تخزين الطاقة.
- صنع وتزويد وانجاز محطات عن طريق الإمكانيات الخاصة[1].

ثالثا: طاقة الرياح.

سيمر تطوير القدرات الصناعية لطاقة الرياح بثلاث مراحل، كما يأتي:

1. **المرحلة الأولى (في عام 2013)**: في هذا العام تم الشروع في دراسات لإقامة صناعة الطاقة الريحية.
2. **المرحلة الثانية** (2014-2020): يكون الهدف هو التوصل إلى نسبة إدماج تقدر بـ 50% للصناعة الوطنية، وسوف تتميز هذه الفترة بالنشاطات التالية:
   - تشييد مصنع لصناعة الأعمدة ودورات الرياح.
   - إنشاء شبكة وطنية للمقاولة من الباطن لصناعة أجهزة أرضية رافعة.
   - الرفع من كفاءة النشاط الهندسي وقدرات التصميم والتزويد والانجاز من أجل بلوغ نسبة إدماج على الأقل 50% من طرف المؤسسات الجزائرية.
3. **المرحلة الثالثة** (2021-2030): في هذه الفترة يجب أن تفوق نسبة إدماج الصناعة الوطنية 80%، بفضل توسيع قدرات صناعة الأعمدة ودورات الرياح وتطوير شبكة وطنية للمقاولة من الباطن لصناعة أجهزة أرضية رافعة، كما يرتقب تصميم وانجاز دورات الرياح بإمكانيات خاصة والتحكم في نشطات الهندسة والتزويد وبناء محطات ووحدات تحلية المياه المالحة[2].

المطلب الثاني: الآثار الاقتصادية لمشاريع الطاقة المتجددة المنجزة قبل عام 2011.

بدأت جهود استغلال الطاقة المتجددة في الجزائر لاسيما الطاقة الشمسية في ثمانينيات القرن الماضي، خاصة في مجال الإنارة الريفية وضخ المياه في المناطق النائية، وتوجد العديد من المشاريع التي قامت الجزائر بانجازها قبل عام 2011م (تاريخ صدور البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية) وسنحاول الإشارة إليها في هذا المطلب.

.

[1] المرجع السابق، ص 19.

[2] المرجع السابق، ص ص 20- 21.

1. البرنامج الخاص بالجنوب الكبير (1985-1989).

يعتبر برنامج الجنوب الكبير الممول من طرف الدولة من بين أول المشاريع التي تعنى بالطاقة المتجددة، حيث تم تخصيصه لولايات أقصى الجنوب (أدرار، وبشار، والوادي، وإليزي، وتمنراست)، ويسمح هذا البرنامج بتوفير ماء الشرب لسكان القرى بهذه المناطق (الضخ أو التحلية) وتوفير الإنارة، وتبريد الهواء داخل المباني صيفا[1]، ودخل برنامج القرى الشمسية المخصص لفك العزلة عن المناطق ذات الكثافة السكانية المتدنية في أقصى الجنوب حيز الخدمة الفعلية ابتداء من عام 1998م[2]، وتعد شركة سونلغاز المسؤولة عن هذا المشروع الموضح في الجدول رقم (41) من خلال توصيل الكهرباء إلى 20 قرية معزولة في الصحراء واقعة في ولايات تمنراست، وتندوف، وإليزي، وأدرار بواسطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية[3]، وعلى سبيل المثال استفادت ثمانية قرى منعزلة في ولاية تمنراست في إطار البرنامج من منشآت الإنارة عن طريق الصفائح الشمسية والطاقات المتجددة التي استفادت منه 555 عائلة[4]، وتعتبر قرية "مولاي لحسن" والتي تتواجد ما بين تمنراست وعين صالح أول قرية بدأت بها الخدمة، وهي مجهزة كليا بالطاقة الشمسية عن طريق:

- نظام شمسي كهروضوئي بقوة 6 كيلواط كالوري لتوفير الاحتياجات الطاقوية الضرورية لـ 20مسكن على مستواها، وقد بدأ التشغيل به سنة 1998م وقد أنجز أكثر من 1300 ك.و/سا.
- سخان الماء بالطاقة الشمسية لسعة 200 لتر مستعمل للتوزيع العمومي وتزويد السكان بالماء الصحي ومن أجل تخفيف استهلاك الغاز وتفادي استعمال الحطب والوسائل الأخرى[5].

.

---

[1] صورية شنبي، محاد عريوة ، مرجع سابق، ص6.

[2] المرجع السابق، ص7.

[3] Ministere de l'Energie et des Mines, **Energie Solaire**, Consulté le: 23/02/2014, sur le site: www.mem-algeria.org/fr/enr/energie%20solaire/pres_20-villages.htm

[4] الطيب داودي، هاجر بريطل **سياسات استغلال الطاقة المتجددة في الجزائر**، الملتقى الأول حول : السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية وتأمين الاحتياجات الدولية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة سطيف 01، يومي 08/07 أفريل 2015، ص5.

[5] عمر شريف، **اقتصاديات الطاقة المتجددة والآثار الاقتصادية لمجالات استخدامها**، مداخلة في المؤتمر العلمي الدولي حول التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس، سطيف، 08/07 أبريل 2008، ص12.

الجدول رقم (41): مشروع تزويد القرى الشمسية بالطاقة الكهربائية.

الولاية	البلدية	القرية	تاريخ انطلاق الخدمة	الاستهلاك (ك.و.سا)
تندوف	غار جبيلات أم العسل تندوف	غار جبيلات حاسي منير الضيعة الخضراء	أوت 1999 فيفري 2000 أكتوبر 1999	85882
أدرار	مطارفة تيميمون	حمو موسى تالة	مارس 2000 مارس 2000	25145
إليزي	إليزي	افني امهرو واد سامن تمجارت تيهاهيوت	ماي 2000 ماي 2000 جوان 2000 أكتوبر 1999 جوان 2000	23813
تمنراست	تمنراست ادلس عين أمقل تازروك	تهيفات تهارنانت عين دلاغ أمقود مولاي لحسن أراك عين بلايت تين تارابين	سبتمبر 1999 نوفمبر 2000 سبتمبر 1999 أكتوبر 2000 أوت 1998 نوفمبر 1999 سبتمبر 2000 سبتمبر 2000	149703
المجمـــــــــــوع				284543

Source:
-Ministere de l'Energie et des Mines, **Guide des Energies Renouvelables**, Op.cit, P57.
-Ministere de l'Energie et des Mines, **Energie Solaire**, Consulté le: 23/02/2014, sur le site: www.mem-algeria.org/fr/enr/energie%20solaire/pres_20-villages.htm

نلاحظ من الجدول السابق أن برنامج القرى الشمسية استفاد من 284543 كيلوواط من الكهرباء المنتجة من الطاقة الشمسية الكهروضوئية، وهو ما يسهم في اقتصاد الغاز الطبيعي والديزل الموجهين لإنتاج نفس الكمية الطاقة الكهربائية، بالإضافة إلى التقليل من حجم الانبعاثات المضرة بالبيئة الناتجة خاصة عن احتراق الوقود، وفك العزلة عن هذه القرى النائية، بالإضافة إلى توفير مناصب عمل في مجال صيانة التجهيزات، و حراسة المنشآت، ودخل هذا المشروع الخدمة الفعلية خلال الفترة من 1998م إلى 2000م، واستحوذت ولاية تمنراست على 52.61% من إجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة موزعة على ثمانية قرى نائية من بينها قرية مولاي لحسن ببلدية عين أمقل التي تعد أول قرية انطلقت بها الخدمة في أوت 1998م، في حين استفادت ولاية تندوف من 85882 ك.و.سا ما يمثل 30.18% من

إجمالي الكهرباء المنتجة موزعة على ثلاث قرى، في حين توزع باقي الطاقة الكهربائية على كل من ولاية أدرار بـ 8.83% موزعة على قريتين، وولاية إليزي بـ 8.36% موزعة على خمس قرى نائية.

2. انجاز مشاريع طاقة متجددة بولاية أدرار (2002).

تتمتع ولاية أدرار بإمكانيات كبيرة في مجال الطاقات المتجددة، ولقد تم انجاز عدت مشاريع بها في عام 2002م، من بينها: محطتين كهروضوئيتين، و28 محطة لضخ المياه لنظام الفوغارا، و20 سخان شمسي للمياه، بالإضافة إلى ثلاث محطات لضخ المياه، ومحطتين للإنارة، وثلاث مناوبات للاتصالات[1]، وتهدف هذه المشاريع إلى توفير الإمدادات الطاقوية وفك العزلة عن المناطق النائية، والاقتصاد في استعمال الطاقات التقليدية، فضلا عن توفير فرص عمل لأبناء المنطقة.

3. تزويد محطة خدمات نفطال بالطاقة الشمسية (2004).

تعتبر محطة خدمات نفطال البريجة بمدينة اسطاوالي أول محطة نموذجية تعمل بالطاقة الشمسية في الجزائر، ودخلت المحطة حيز الخدمة في 26 أفريل 2004م، وتم انجازها من طرف وحدة تطوير التجهيزات الشمسية (UDES) التابعة لمركز تنمية الطاقات المتجددة (CDER) في مدة 13 أسبوع، وتضم هذه المحطة 22 عمود إنارة ذاتية بقدرة وحدوية قدرها 18 واط، ومولد كهروضوئي يعمل آليا في حالة توقيف شبكة الكهرباء من طرف الممون التقليدي سونلغاز[2]، وتعمل هذه المحطة النموذجية على استعمال الموارد المتوفرة من الطاقة الشمسية، والتقليص من حجم فاتورة الكهرباء المستهلكة، وتعتبر تجربة رائدة يمكن تعميمها على باقي المحطات.

4. انجاز محطة كهربائية هجينة (كهروضوئي-ديزل) في أسكرام (2006).

تم إنشاء مركز مصغر هجين (كهروضوئي-ديزل) لتوليد الكهرباء في ملجأ بمنطقة أسكرام بتمنراست، ويقع هذا الملجأ في منطقة معزولة ولا تحتوي على شبكة توزيع الكهرباء، حيث يتم الاعتماد في الملجأ على مولدات الكهرباء عن طريق الديزل من أجل ساعات عمل قليلة فقط، ومن أجل توفير الكهرباء في المنطقة تم الاعتماد على نظام الألواح الكهربائية الذاتية التي تعتمد على تقنية الشبكات الصغيرة لتوليد

---

[1] Centre de Développement des Energies Renouvelables, **Station d'Expérimentation des Equipements Solaires en Milieu Saharien**, Bulletin des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, Semestriel N°01, 2002, p3.

[2] Centre de Développement des Energies Renouvelables**, Station de carburant alimentee en energie solaire**, Bulletin des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, Semestriel N°05, 2004, p15.

الشمسي الهجينHybride Micro-réseau de Génération Solaire(MGS)، هذا المصدر الطاقوي ليس له آثار سلبية على البيئة ويستعمل أجهزة فعالة وتجهيزات استهلاك ملائمة.

ويحتوي المولد الكهروضوئي على 15 وحدة كهروضوئية بقدرة 150 واط لكل واحد، وتبلغ القدرات الإجمالية للمولد الكهروضوئي 2250 كيلوواط، وتم انجاز هذا المشروع الشمسي الكهروضوئي في إطار اتفاقية بين مركز تنمية الطاقات المتجددة بالجزائر CDER ومعهد الطاقة الاسباني Institut Catala d'Energia (ICAEN) بمشاركة ولاية وبلدية تمنراست، ويهدف مشروع توصيل الكهرباء إلى ملجأ أسكرام من خلال الطاقة الشمسية الكهروضوئية إلى تحسين نوعية الحياة في هذا الملجأ من خلال توفير خدمات الكهرباء خلال يوم كامل، وإنتاج الكهرباء عن طريق نظام يعتمد على الطاقات المتجددة توفر استقلالية طاقوية للموقع، وتخفيض قيمة صيانة مولد الكهرباء الموجود بها وفي نفس الوقت تخفيض الآثار السلبية على البيئة[1].

5. البرنامج الوطني للإنارة الريفية (2006-2009).

يندرج مشروع التزود بالكهرباء عن طريق الطاقة الشمسية للقرى في إطار البرنامج الوطني للإنارة الريفية للفترة 2006م إلى 2009م، حيث سيتم تزويد 16 قرية معزولة بالكهرباء عن طريق الطاقة الشمسية الكهروضوئي[2]، ويأتي هذا المشروع بعد مشروع القرى الشمسية المندرج ضمن تنمية الجنوب[3]، والذي تطرقنا إليه سابقا، ويمكن توضيح القرى المستفيدة في الجدول أدناه.

من االجدول (42) نلاحظ أن مشروع تزويد 16 قرية نائية بالطاقة الشمسية الكهروضوئية يتوزع على خمس ولايات كما يأتي: إليزي بـ 77 مسكن في أربع قرى، وتمنراست بـ 199 سكن في ثماني قرى، والوادي بـ 100 سكن في قريتين، والمسيلة بـ 100 سكن في قرية واحدة، وغرداية بـ 72 سكن في قرية واحدة، وأسهم هذا البرنامج في فك العزلة عن 548 عائلة وتوفير مناصب عمل للفئة البطالة على مستواه، بالإضافة إلى الاقتصاد في استعمال الطاقات التقليدية الموجهة لإنتاج الكهرباء ما يحافظ على النظام البيئية بالمنطقة.

---

[1] Abderrahmane Hamidat, **Réalisation d'une Microcentrale Photovoltaïque Hybride pour l'Electrification du Site Assekrem (Tamanrasset)**, Bulletin des Energies Renouvelables, Centre de Développement des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, Semestriel N°10, 2006, p14.

[2] Ministere de l'Energie et des Mines, **Guide des Energies Renouvelables**, Op.Cit, P69.

[3] عقيلة ذبيحي، **الطاقة في ظل التنمية المستدامة(دراسة حالة الطاقة المستدامة في الجزائر)**، مذكرة ماجستير، فرع: التحليل والاستشراف الاقتصادي، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة منتوري، قسنطينة، 2009/2008، ص 243.

الجدول رقم (42): مشروع تزويد 16 قرية بالطاقة الكهربائية الشمسية.

رقم	الولاية	البلدية	المركز	عدد السكنات	مسافة الشبكة (كم)
1	**إليزي**	إليزي	إكبران ترات	20	70
2	**إليزي**	جانت	أريكين	25	140
3	**إليزي**	جانت	إسندلين	12	90
4	**إليزي**	برج الحواس	ديدر	20	50
5	**تمنراست**	إدلس	أبدنيزي	3	270
6	**تمنراست**	تزروك	أيت أوكلان	20	150
7	**تمنراست**	عبالسة	إن أزارو	26	90
8	**تمنراست**	تمنراست	تيقانوين	70	70
9	**تمنراست**	تمنراست	إديكال	25	50
10	**تمنراست**	تمنراست	تيت لوكتان	15	44
11	**تمنراست**	تمنراست	إلمان	20	25
12	**تمنراست**	تمنراست	تتسو	20	120
13	**المسيلة**	سيدي عيسى	زريبة أولاد عبدالله	100	50
14	**الوادي**	دوار الماء	الغانمي	40	45
15	**الوادي**	بن قرشة	المقلية	60	40
16	**غرداية**	المنيعة	حاسي غانم	72	60
المجمـــــوع				548	

Source: Ministere de l'Energie et des Mines, **Guide des Energies Renouvelables**, Op.cit, P69.

6. مشروع استعمال الطاقة الشمسية في الجزائر لتدفئة الماء الصحي (2007).

إن استخدام الطاقة الشمسية في التدفئة يعتبر من بين اهتمامات الحكومة الجزائرية، حيث انطلق في جانفي 2007م مشروع "تطوير استعمال الطاقة الشمسية في الجزائر لتدفئة الماء الصحي" من طرف وكالة ترقية وترشيد استعمال الطاقة (APRUE)، والممول من قبل مخطط الأمم المتحدة للتنمية (PNUD)، وسيسمح هذا المشروع بتدعيم البرنامج المندرج ضمن البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة، وسيعمل على تجهيز 5500 مسكن بسخان ماء شمسي وإنشاء مساحة تقدر بـ 16000 متر مربع[1]، وتهدف هذه المشاريع إلى الاقتصاد والترشيد في استعمال الطاقات التقليدية، وبالتالي الحفاظ على البيئة.

.

[1] خالد لجدل، **دراسة إستراتيجية إحلال الطاقات الجديدة و المتجددة في الجزائر "حالة الطاقة الشمسية في الفترة 1995-2010"**، مذكرة ماجستير، فرع: تحليل اقتصادي، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر 03، 2011/2010، ص213.

7. المشاريع المنجزة من طرف ER2 خلال (2008-2011).

قام الفرع التجاري لمركز تنمية الطاقات المتجددة ER2 بانجاز العديد من المشاريع المتعلقة بالطاقة المتجددة خلال الفترة من 2008م إلى 2011م، وتتمثل أغلب هذه المشاريع في التركيبات الشمسية الكهروضوئية للإنارة مثلما هو موضح في الملحق رقم (22)، وعلى سبيل المثال اقتناء وتثبيت محطة كهروضوئية لتغذية 30 عمود إنارة بمديرية البيئة لولاية تيبازة في عام 2009م، واقتناء وتثبيت ووضع في الخدمة طقم شمسي كهروضوئي لإنارة حجرات المراقد للمديرية الجهوية للمنشآت العسكرية بالبليدة في عام 2008م، بالإضافة إلى انجاز العديد من المشاريع المشابهة في كل من ولاية إليزي وتمنراست خلال نفس الفترة، فضلا عن القيام بتكوينات في مجال الطاقة المتجددة، والقيام بدراسات لعدد من المشاريع، وعرف استثمار ER2 نموا خلال نفس الفترة حيث انتقل من 646074.00 دج في عام 2008م إلى 23545087.02 دج في عام 2009م بنمو قدره 36 ضعف بسبب زيادة عدد المشاريع المنجزة، ليعاود استثمار ER2 الانخفاض ويصل إلى 11509099.00 دج في عام 2011م.

المطلب الثالث: الآثار الاقتصادية لمشاريع الطاقة المتجددة المنجزة خلال (2011-2016).

ارتفعت وتيرة الاستثمار في الطاقة المتجددة في الجزائر لاسيما بعد إطلاق برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية في عام 2011، وتعتبر مشاريع الطاقة الشمسية محور هذا البرنامج بالإضافة إلى بعض المشاريع في مجال طاقة الرياح، حيث تمكنت الجزائر من إنتاج 350 م.و من كهرباء الطاقات المتجددة في الفترة من 2011 إلى نهاية 2016، ودخلت 17 محطة لتوليد الكهرباء بالطاقات المتجددة حيز الخدمة، في حين انطلق العمل في المحطات الثلاث المتبقية[1]، ومن خلال هذا المطلب سنحاول توضيح أهم هذه المشاريع.

الفرع الأول: مشاريع الطاقة الشمسية.

تم انجاز العديد من مشاريع الطاقة الشمسية ابتداء من عام 2011م إلى غاية 2016م، ويمكن تقسيم هذه الفترة إلى مرحلتين: مرحلة المشاريع النموذجية (2011-2014)، ثم مرحلة النشر الواسع ودخول محطات جديدة للخدمة (2015-2016).

[1] بوابة الطاقات المتجددة، **منتدى الطاقة الدولي فرصة لعرض إمكانيات الجزائر ومناخ الأعمال**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2017/01/19، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article3036

أولا: مرحلة المشاريع النموذجية (2011-2014).

انطلاقا من عام 2011م بدأت أول جهود الاستثمار في مشاريع الطاقات المتجددة بالشكل الواسع، وشهدت هذه الفترة دخول عدت مشاريع نموذجية حيز الخدمة من أهمها نجد:

1. المحطة الكهربائية الهجينة (شمس-غاز) بحاسي الرمل (2011).

تعتبر المحطة الكهربائية بحاسي الرمل أول مركز هجين (شمس-غاز) بالجزائر، تدعى **(SPP1)** Solar Power Plant One وهو اسم المؤسسة التي أنشأته، وبدأ المركز الذي يقع بولاية الأغواط جنوب الجزائر الخدمة في 14 جويلية 2011م، ولقد تم انجاز هذه المحطة في إطار الشراكة بين شركة ABENER الاسبانية بـ 51%، و شركة الجزائر للطاقات المتجددة NEAL بنسبة 20%، بالإضافة إلى المجموعة الاسبانية COFIDES بنسبة 15%، وشركة المحروقات الوطنية سوناطراك بنسبة 14%[1].

تم بناء المحطة بطاقة 130 م.و من الغاز و25 م.و من الطاقة الشمسية الحرارية المركزة، ويحتوي حقل الالتقاط على مرايا اسطوانية على شكل قطوع مكافئة (Miroirs cylindro paraboliques) على مساحة 180 000 متر مربع، ويتموضع المشروع على مساحة 130 هكتار منها 90 هكتار مشغولة لحقل التقاط الشمس، وكلف المشروع 160 مليون دولار في مدة انجاز قدرها 32 شهر[2]، وسيوفر المشروع العديد من فرص العمل لأبناء المنطقة، ويسهم في توفير الطاقة الكهربائية للمناطق المجاورة، وتم اختيار الموقع لتوفره على خصائص كثيرة من بينها:

- تبلغ نسبة الرطوبة في حدود 24 في المائة، والضغط الجوي مساوي لـ 0.928 بار، في حين تبلغ سرعة الرياح ما بين 2.14 إلى 4.15 متر/ثانية.
- تبلغ درجات الحرارة ما بين 10 م^0 تحت الصفر في الشتاء إلى 50 م^0 فوق الصفر صيفا[3].
- الموقع المختار يتميز بكونه يحظى بـ 9 ساعات ونصف من الإشعاع الشمسي يوميا وتبلغ الأشعة المباشرة العادية على مساحة أفقية في حدود 2263 ك.و.سا/ م^2/ السنة.
- استواء الأرضية وتواجد المشروع بالقرب من منطقة غازية وتوفر الموقع على شبكة كهربائية.

---

[1] Najla Gharbi, **Le centrale hybride de Hassi R'mel**, Bulletin des Energies Renouvelables, Centre de Développement des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, N°21, 2011, p17.
[2] Abdellatif Takilalte, Op.cit, p11.
[3] Najla Gharbi, Loc.Cit.

– توافر الماء المستعمل في التبريد في حدود 3000 م^3/اليوم.

– يتميز بتساقط ضعيف للأمطار في حدود 100 ملل/السنة[1].

2. توزيع صفائح شمسية في المناطق النائية للوطن في الفترة (2011-2016).

تم تزويد 495 عائلة قاطنة بالمناطق النائية بولاية إليزي في عام 2012م بلوحات الطاقة الشمسية لتحسين التزود بالطاقة الكهربائية، في العديد من القرى من بينها: تامجرت، وفضنون، وتادانت، واريكين، وايدارن، وتيهياويت، وأهرر... وتخضع صيانة هذه التجهيزات إلى مصالح البلدية[2]، في حين قامت الوزارة الفلاحية والتنمية الريفية، بتثبيت الطقم الشمسي (kits solaires) من أجل الكهرباء وعمليات ضخ المياه في الهضاب العليا والمناطق المعزولة، وفي هذا الإطار تم تثبيت أكثر من 2500 طقم شمسي للكهرباء والضخ[3].

بينما قامت مصالح المحافظة السامية لتطوير السهوب بولاية النعامة في عام 2015م بتوزيع 100 صفيحة للطاقة الشمسية لفائدة المواطنين القاطنين في الأماكن النائية بالولاية، وتبلغ تكلفة صفائح الطاقة الشمسية 15 مليون دج ويجري تركيبها على مستوى الخيم وبسكنات المربين والفلاحين المتمركزين بالسهوب الشاسعة والشريط الحدودي للولاية، وتهدف أيضا المحافظة السامية إلى تجهيز 9 آبار رعوية باستعمال مضخات تعتمد على الطاقة الشمسية وذلك لتوفير المياه لأكثر من 300 عائلة قاطنة بهذه المناطق المعزولة، وإرواء المواشي والإبل من الآبار الرعوية المتواجدة عبر المناطق المعنية، مما يسمح بترقية الظروف المعيشية لسكان القرى النائية وفك العزلة عن مناطقهم[4].

كما تم كذلك تسليم 12 صفيحة شمسية لموالي بلدية بوكايس الحدودية في ولاية بشار، وهذا في إطار تحسين الخدمات للمواطنين وخاصة قاطني البدو الرحل والبلديات النائية[5]، في حين تم انجاز 400 وحدة

---

[1] Abdellatif Takilalte, Op.cit, p13.

[2] الطيب داودي، هاجر بريطل، مرجع سابق، ص6.

[3] Noureddine Yassaa, **Ce qui marqué le renouvelable en 2014**, Bulletin des Energies Renouvelables, Centre de Développement des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, N°33, 2014, p20.

[4] بوابة الطاقات المتجددة، **توزيع 100 صفيحة للطاقة الشمسية لفائدة المربين والفلاحين بالمناطق النائية بالنعامة**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2016/04/22، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2667

[5] بوابة الطاقات المتجددة، **12 صفيحة طاقة شمسية لفائدة بدو بوكايس ببشار**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2016/04/22، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2657

للطاقة الشمسية لفائدة القاطنين بمناطق معزولة عبر أقاليم عدد من بلديات ولاية الأغواط[1]، وقامت ولاية الجلفة بتوزيع 180 وحدة من لوحات الطاقة الشمسية لسكان المناطق الريفية المعزولة في إطار مشاريع التجديد الريفي برنامج 2012/2011م، حيث تعمل اللوحات الشمسية على توفير الإنارة من ثلاثة إلى أربعة مصابيح، إلى جانب توفير الطاقة الكهربائية للثلاجة المصنوعة خصيصا للاستعمال بما يولد من خلال هذه الوحدات التي تركب بصفة كاملة داخل المسكن الريفي، ويشرع مباشرة في استغلالها كضامن للطاقة الكهربائية[2]، وهذا ما يمكن من تحسين الظروف المعيشية لسكان الأرياف، وتخفيف الضغط على برامج الكهرباء الريفية خاصة الموجهة لربط السكنات المبعثرة عبر المناطق النائية للبلديات.

ولقد تم تجهيز مجموعة من الآبار في ثلاث مناطق رعوية و فقارات (نظام تقليدي لتوزيع المياه) بالطاقة الشمسية بإقليم الولاية المنتدبة عين صالح (750 كلم شمال تمنراست)، ومست العملية المناطق الرعوية بالمنجر و حاسي الميلق (بلدية فقارة الزوى) و وادى لمغيلق (بلدية إينغر) وبئرين أرتوازيين لتدعيم فقاقير توزيع المياه وقناة لجر المياه من الآبار إلى البساتين (حوالي 12 كلم) بذات البلدية، وتسمح هذه العملية المدرجة في إطار برنامج الطاقات المتجددة الهادف إلى ضمان تنمية مستدامة بتغطية الاحتياجات الطاقوية للفلاحين والمربين وتحسين الظروف المعيشية للسكان، من خلال ترقية النشاط الرعوي بالمنطقة بالإضافة إلى تحسين توزيع مياه الشرب[3].

3. انجاز مركز كهروضوئي بقوة 1.1 م.و بغرداية (2014).

في إطار انجاز البرنامج الوطني للطاقات المتجددة دخل المركز الشمسي المصغر في منطقة واد نشو في شمال مدينة غرداية حيز الخدمة في 11 جويلية 2014م، والذي يحتوي على 6032 صفيحة كهروضوئية بقدرة إجمالية 1.1 م.و، ويهدف هذا المشروع الريادي إلى تجريب الأجهزة المثبتة ومدى توافقها مع البيئة (مثل الحرارة المرتفعة، والزوابع الرملية، والرطوبة...)[4]، وتم الانطلاق في المشروع في نوفمبر 2012م في الورشة التي أقيم عليها المشروع بجوار الطريق الوطني رقم 01 على مساحة 10

---

[1] بوابة الطاقات المتجددة، **400 وحدة للطاقة الشمسية في المناطق النائية للأغواط** ، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2016/04/22، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2653

[2] بوابة الطاقات المتجددة، **توزيع 180 وحدة لوحات شمسية بالمناطق الريفية لتوفير الإنارة**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2015/09/14، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2325

[3] بوابة الطاقات المتجددة، **طاقات متجددة : تجهيز آبار رعوية بالطاقة الشمسية بعين صالح** ، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2017/03/11، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article3108

[4] Revue Algérienne de l'Énergie, **Algérie énergie**, Sonatrach, Algérie, N^{0}3, Mars 2015, p 30.

هكتار بتكلفة إجمالية قدرها 890 مليون دينار جزائري[1]، وتم انجاز هذا المشروع من طرف الشركة الايطالية ABB بتمويل من قبل شركة سونلغاز[2]، ويوفر هذا المشروع فرص عمل لأبناء المنطقة لاسيما أصحاب الشهادات، كما يؤدي إلى تخفيض انبعاثات الغازات الملوثة، ويؤدي استعمال الطاقة الشمسية في توليد الكهرباء إلى الاقتصاد في الطاقات التقليدية لاسيما الغاز والديزل الموجهين لتوليد الكهرباء.

ثانيا: مرحلة النشر الواسع (2015-2016).

ابتداء من عام 2015م دخلت العديد من مشاريع الطاقة المتجددة التي تتميز بقدرات كبرى حيز الخدمة على مستوى العديد من ولايات الوطن، ومن أهم هذه المشاريع نجد:

1. المشاريع المنجزة من طرف ER2 خلال 2015.

يبين لنا الجدول (43) ادناه حصيلة البرامج المنجزة من طرف ER2 في مجال تقنيات الطاقة المتجددة خلال عام 2015.

الجدول رقم (43): البرامج المنجزة من طرف ER2 خلال 2015.

المتعامل	المشروع	المتعامل	المشروع
وحدة البحث التطبيقي في الطاقات المتجددة	علب الاتصال بالشبكات، ومخزن كهربائي 3000 TL	حماية الغابات بأدرار	مضخة شمسية
بلدية إليزي	صيانة ووضع في الخدمة 116 عمود إنارة شمسي في مناطق أتيني تامجرات، ميهارو، قادانون، وواد السمن.	CRTI EX CSC الشراقة	مولد شمسي موصول بالشبكة على مستوى الحظيرة
ALTERNAT ENERGY ALGER	13 سخان ماء شمسي	حماية الغابات بأدرار	مضخة شمسية
الاتصالات الوطنية الجزائرية TAM	كهربة قاعة تصميم في المؤسسة	المدرسة الوطنية متعددة التقنيات	سخان ماء شمسي
EHEV TAM	25 طقم ضخ شمسي	OPNA الطاسيلي	وضع في الخدمة 50 طقم شمسي
الدرك الوطني	طقم الضخ	EHEV ايليزي	12 طقم للضخ
ECAVA تيبازة	توفير الكهرباء لقاعدة حياة	EHEV ايليزي	10 طقم شمسي

Source : Rahma Bessah, Samy Bouchaib, Salim Touileb, **Performance de la Recharche et de l'Innovation au CDER 2015**, Bulletin des Energies Renouvelables, Centre de Développement des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, 2016, p18.

[1] Centre de Développement des Energies Renouvelables, **Le chantier d'une mini centrale solaire visité par sellal a Ghardaïa**, Bulletin des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, N°28, 2013, p 22.

[2] Centre de Développement des Energies Renouvelables, **Un projet de mini centrale solaire a Ghardaïa**, Bulletin des Energies Renouvelables, , Bouzaréah, Algéria, N°23, 2012, p 29.

قام الفرع التجاري لمركز تنمية الطاقات المتجددة ER2 بانجاز العديد من المشاريع المتعلقة بالطاقة المتجددة خلال عام 2015م، وتتمثل أغلب هذه المشاريع في التركيبات الشمسية الكهروضوئية للإنارة والسخان الشمسي والمضخات مثلما هو موضح في الجدول رقم (43)، وعلى سبيل المثال صيانة ووضع في الخدمة 116 عمود إنارة بالمناطق النائية لولاية إليزي، واقتناء وتثبيت ووضع في الخدمة طقم شمسي كهروضوئي لعدت شركات من بينها الطاسيلي، فضلا عن القيام باقتناء وتركيب السخانات والمضخات الشمسية.

2. انجاز محطة كهروضوئية بجانت (2015).

في إطار انجاز البرنامج الوطني للطاقات المتجددة، قامت شركة الطاقات المتجددة SKTM التابعة لمجمع سونلغاز بانجاز مركز كهروضوئي بقدرة 3 م.و في مدينة جانت بولاية إليزي، والذي بدأ الخدمة في 19 فيفري 2015م، وتم انجاز المشروع على مساحة ستة هكتارات، وتقع المحطة 10 كم جنوب غرب مدينة جانت، وانطلقت الأشغال بالمشروع في سبتمبر 2014م، ويعمل بالمحطة 12 عامل ويهدف المشروع إلى إنتاج الكهرباء لتغطية المصادر الأولية للطاقة (الاقتصاد في الطاقة الأحفورية) وحماية البيئة من خلال تخفيض انبعاثات الغازات في المنطقة[1].

3. انجاز محطة كهروضوئية بالبيض (2015).

دخلت الخدمة أول محطة لإنتاج الكهرباء بواسطة الطاقة الشمسية بقوة 24 م.و في ولاية البيض في نهاية عام 2015م، وتندرج هذه المحطة ضمن البرنامج الوطني للطاقات المتجددة، وتقع المحطة في بلدية الأبيض سيدي الشيخ وتتربع على مساحة 39.2 هكتار، وتم انجازها في إطار شراكة جزائرية-ألمانية، في حين تبلغ التكلفة المالية الإجمالية لها نحو 4.31 مليار دج، وتوفر المحطة 190 منصب شغل خلال عملية الإنجاز من ضمنهم 25 عاملا أجنبيا.

وتمثل هذه المحطة إضافة هامة في مجال تزويد الولاية بالطاقة الكهربائية ودعما لنشاط الاستثمار الصناعي والفلاحي بالمنطقة، والتخفيف من أعباء مشاريع إيصال الكهرباء الفلاحية والريفية، واعتماد رؤية اقتصادية مستقبلية تسهم في نجاح الاستصلاح الزراعي، من خلال استغلال مشاريع الطاقات البديلة في زيادة المساحات المسقية[2].

---

[1] Revue Algérienne de l'Énergie, **Algérie énergie**, N°3, Loc.cit.

[2] بوابة الطاقات المتجددة، **استلام أول محطة لتوليد الكهرباء بالطاقة الشمسية بالبيض**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2016/04/22، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2728

4. انجاز محطة كهروضوئية بالجلفة (2016).

دخلت محطة لتوليد الكهرباء عن طريق الطاقة الشمسية بطاقة 20 م.و ببلدية عين الإبل الواقعة 30 كلم جنوب ولاية الجلفة الخدمة في عام 2016م، ويندرج المشروع ضمن البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والهادف لتنويع مصادر طاقة الكهرباء وتنمية قدرات الإنتاج انطلاقا من الطاقات المتجددة، وتم انجاز هذه المحطة التي تتربع على مساحة 40 هكتار والتابعة لشركة الكهرباء والطاقات المتجددة من طرف مجمع يضم ثلاث مؤسسات صينية، كما شاركت مؤسسة جزائرية وأخرى صينية في الهندسة المدنية للمشروع، وتنتج اللوحات الشمسية بمعدل 32500 م.و ساعي في السنة، في حين بلغ الغلاف المالي الموجه لهذا المشروع النوعي 3 مليار و910 مليون دج[1].

5. انجاز محطة شمسية بالمسيلة (2016).

دخلت الخدمة محطة جديدة لإنتاج الطاقة الكهربائية عن طريق الطاقة الشمسية بقوة 20 ميغاوط ببلدية عين الملح بولاية المسيلة، وتم انجاز المحطة في إطار برنامج وطني يتضمن إنجاز 23 محطة مماثلة عبر الهضاب العليا، وسيؤدي هذا المشروع إلى تلبية الاحتياجات المحلية من الطاقة الكهربائية، والاقتصاد في استعمال الطاقة الأحفورية، إضافة إلى التخفيض من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون[2].

6. انجاز محطة شمسية بورقلة (2016).

تم انجاز محطة لتوليد الكهرباء عن طريق الطاقة الشمسية ببلدية الحجيرة (ولاية ورقلة)، وتتربع المحطة التي انطلقت الأشغال بها في سبتمبر2014م على مساحة إجمالية قدرها 80 هكتارا منها 60 هكتارا تضم في المجموع أكثر من 120 ألف لوحة شمسية ومن المتوقع أن يوفر المشروع الذي رصد له 5 مليار دج عند دخوله مرحلة النشاط إنتاج 30 م.و/سا من الطاقة الكهربائية أو ما يعادل تزويد حوالي 50 ألف ساكن بهذه الطاقة الحيوية.

وستسهم هذه المحطة في توفير 50 منصب شغل دائم خلال مرحلة الاستغلال، بالإضافة إلى تنمية وتطوير المنطقة خاصة في الجانب الزراعي من خلال إنشاء مستثمرات ومحطات فلاحية جديدة، فضلا

---

[1] بوابة الطاقات المتجددة، **وزير الطاقة يدشن بالجلفة محطة للطاقة الشمسية بطاقة 20 ميغاواط**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2017/01/19، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2854

[2] بوابة الطاقات المتجددة، **مشروع تسليم محطة إنتاج الطاقة الكهربائية بعين الملح في المسيلة**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2015/09/14، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2428

عن كون المحطة تعمل على الاستغناء عن الوقود الأحفوري بخصوص إنتاج الكهرباء فإن ذلك سيسمح بالمحافظة على الموارد الأولية لإنتاج هذا النوع من الطاقة من خلال اقتصاد 4.000 طن من الغاز سنويا، وسيخفض هذا المشروع في حماية البيئة من التلوث عبر تخفيض31 ألف طن من حجم غاز ثاني أكسيد الكربون المنبعث سنويا[1].

7. انجاز محطة شمسية بتندوف (2016).

دخلت الخدمة محطة جديدة لإنتاج الكهرباء بواسطة الطاقة الشمسية بقوة 9 م.و بمنطقة مركالة بإقليم عاصمة الولاية تندوف، وستسهم المحطة في المرحلة التجريبية في تدعيم إنتاج الكهرباء وتلبية احتياجات السكان من هذه الطاقة، من خلال المشاركة في الإنتاج العام للكهرباء بنسبة 15% من الطاقة المستعملة في فصل الشتاء وهي قابلة للتوسع إلى 30%، كما أنها ستؤدي إلى تخفيض نفقات المحطة الرئيسية الحالية لإنتاج الكهرباء التي تعمل بالديزل من خلال تخفيض استهلاك مادة المازوت إلى 6000 لتر يوميا[2].

8. انجاز محطتين كهروضوئيتين بتمنراست (2016).

دخلت محطتين لتوليد الكهرباء عن طريق الطاقة الشمسية بولاية تمنراست، وتقع المحطة الأولى في تمنراست وتبلغ قدرتها 13 م.و والأخرى في عين صالح بـ 5 م.و، وأسهمت المحطتان بعد دخولهما حيز التشغيل في تدعيم شبكة الكهرباء بالمنطقة وفي التقليل من كميات الوقود المستعملة في محطات توليد الكهرباء، وهو ما سيدعم تدابير ترشيد استعمال الطاقة التقليدية واستبدالها بالطاقة النظيفة، مما يعكس التوجهات الجديدة فيما يخص اقتصاد الطاقة[3].

9. انجاز محطات كهروضوئية بولاية أدرار (2016).

تعززت ولاية أدرار بثلاث محطات جديدة لتوليد الكهرباء في عام 2016م بقدرة إجمالية 33 م.و، في مقدمتها أكبر محطة لتوليد الكهرباء بواسطة استغلال الطاقة الشمسية بقوة 20 م.و بالمدخل الشمالي

---

[1] بوابة الطاقات المتجددة، **محطة الطاقة الشمسية بالحجيرة**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2017/01/19، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2837

[2] بوابة الطاقات المتجددة، **طاقات متجددة : محطة لإنتاج الكهرباء بالطاقة الشمسية تدخل حيز الاستغلال بتندوف**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2017/01/19، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2803

[3] بوابة الطاقات المتجددة، **دخول محطتين لإنتاج الطاقة الشمسية حيز التشغيل بتمنراست**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2017/01/19، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2827

لبلدية أدرار، أين قامت شركة صينية بإنجازها وكلفت خزينة الدولة 38 مليار سنتيم، أما المحطة الثانية والتي تقع بمنطقة كابرتن ببلدية تسابيت نحو 80 كلم شمال ولاية أدرار، وتبلغ قدرتها 3 م.و، وتندرج المحطة في إطار البرنامج الوطني للطاقات المتجددة، وتطلب تجسيد هذه المحطة مساحة قدرها 6 هكتار وغلاف مالي تجاوزت 770 مليون دج، وتم انجازها من طرف مؤسسة صينية بتقنية حديثة قليلة التكلفة وعالية المردودية، وأسهم هذا المشروع الطاقوي في استحداث 300 منصب غير مباشر في مرحلة الإنجاز إلى جانب 33 منصب مباشر خلال مرحلة الاستغلال، وتتمتع هذه المنشأة الواقعة في قطب الطاقة الشمسية (عين صالح -أدرار- تيميمون) بأهمية كبيرة في مجال المحافظة على البيئة وتخفيض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، كما يراهن على هذه المحطة الجديدة في تدعيم وتحسين التموين بالكهرباء بالمنطقة خاصة في الفترة الصيفية التي يكثر فيها الطلب[1]، وتسمح هذه المحطات للولاية من توفير طاقة متجددة نظيفة تبلغ سعتها حوالي 60 م.و وهو ما يجعل منها نموذجا وطنيا بامتياز في تثمين استغلال الطاقات المتجددة[2].

في حين دخلت محطة لتوليد الكهرباء عن طريق الطاقة الشمسية بقوة 5 م.و ببلدية رقان (140 كلم جنوب أدرار) الخدمة في عام 2017م، وأنجزت هذه المحطة الكهروضوئية لإنتاج الكهرباء بالطاقة الشمسية والتي أدمجت ضمن الشبكة الكهربائية في إطار البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية، وستسهم هذه المنشأة الطاقوية التابعة لشركة كهرباء وطاقات متجددة وتتربع على مساحة 10 هكتارات في تنويع مصادر إنتاج الطاقة الكهربائية وتطوير وسائل الإنتاج من مصادر متجددة إلى جانب حماية البيئة من خلال التخفيف من انبعاث الغاز بالإضافة إلى توفير مناصب الشغل وفرص التكوين للشباب[3].

الفرع الثاني: مشاريع طاقة الرياح.

يوجد بعض من مشاريع طاقة الرياح المنجزة خلال هذه الفترة، من بينها نجد:

.

---

[1] بوابة الطاقات المتجددة، **وزير الطاقة يدشن محطة لتوليد الكهرباء عن طريق الطاقة الشمسية بولاية أدرار**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2017/01/19، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2814

[2] بوابة الطاقات المتجددة، **أدرار: المراهنة على الطاقات المتجددة كدعامة مستقبلية للتنمية المحلية**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2017/01/19، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2933

[3] بوابة الطاقات المتجددة، **بوطرفة يدشن برقان محطة لتوليد الكهرباء بالطاقة الشمسية بقوة 5 ميغاوات**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2017/03/11، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article3119

1. مزرعة كابرتين بأدرار (2014).

في إطار انجاز البرنامج الوطني للطاقات المتجددة، دخلت مزرعة الرياح بأدرار الخدمة في 11 جويلية 2014م[1]، وتبلغ القدرات الإجمالية للمزرعة الريحية 10.2 م.و، وتم إنشاؤها على مساحة 30 هكتار في منطقة كابرتين 72 كم شمال مقر ولاية أدرار، وتحتوي هذه المزرعة النموذجية على 12 مروحة كل واحدة بقدرة 850 واط، والطاقة المنتجة تذهب إلى عداد 30/220 كيلو فولط يقع في نفس المنطقة[2]، وتم انجاز المزرعة من خلال العقد المبرم بينCEGELEC SAS الفرنسية و CEGELEC SPAالجزائرية تم الإمضاء عليه في 2011/05/17 مع مدة انجاز قدرها 17.6 شهر، المصلحة المتعاقدة SPE تدفع تكاليف تسيير المشروع، بينما الاستغلال وصيانة المشروع تتحمله شركة SKTM كهرباء الطاقات المتجددة[3].

ولقد قامت المزرعة النموذجية كابرتين قامت في أكتوبر 2015م بإنتاج 19 ج.و.سا من الطاقة، من خلال مدة عمل تقدر بـ 1900 ساعة[4]، وتم دمج هذا الإنتاج في شبكة التوزيع المتوسطة الضغط[5]، وهذا ما سيؤدي إلى تلبية احتياجات المواطنين من الكهرباء، والاقتصاد في استعمال الطاقات الأحفورية الموجهة لإنتاج الطاقة الكهربائية.

2. مزارع ريحية صغرى (2014).

في إطار البرنامج الوطني للطاقات المتجددة تم انجاز مزارع ريحية لضخ المياه بكل من حد الصحاري بولاية الجلفة ومامورة بولاية سعيدة، وهذا لتغطية احتياجات الزراعة من الماء، حيث تم توفير 80 مضخة تعمل بالرياح بقدرة تعادل 120 ك.و/سا، و160 مضخة تعمل بالطاقة الشمسية بقدرة تتعادل 240 ك.و/سا، في إطار تنمية المناطق السهبية الرعوية تم إتاحة طاقة كهربائية من الطاقة الريحية والشمسية لـ 3000 منزل من طرف المحافظة السامية للسهوب بـ HCDS، وتزويد 300 منزل بالطاقة المستمدة من الرياح في إليزي[6].

.

---

[1] Revue Algérienne de l'Énergie, **Algérie énergie**, N°3, Loc.cit

[2] La Lettre de CREG (Equilibres), **Le comptage de l'énérgie**, Commission de Régulation de l'Electricité et du Gaz, Ministére de l'Energie, Algérie, N°24, Septembre 2014, p11.

[3] La Lettre de CREG (Equilibres), **Intégration des Energies Renouvelables au réseau**, Commission de Régulation de l'Electricité et du Gaz, Ministére de l'Energie, Algérie, N°22, Mai 2014, p7.

[4] Ouahiba Guerri, **L'Energie éolienne en Algérie : Un bref aperçu**, Op.cit, p7.

[5] Revue Algérienne de l'Énergie, **Algérie énergie**, N°3, Loc.cit.

[6] صورية شنبي، محاد عريوة، مرجع سابق، ص7.

الفرع الثالث: مشاريع الطاقة الجيوحرارية.

تستغل الجزائر القدرات المتعلقة بالطاقة الجيوحرارية بصفة قليلة، لاسيما في مجال السياحة العلاجية فقط، في حين لم تصل بعد إلى استغلالها في إنتاج الطاقة الكهربائية.

1. مشاريع بورقلة وتقرت (1993-1997).

تم بورقلة وتقرت في الفترة (1993-1997م) تهيئة 18 بيت بلاستيكي فلاحي على مساحة تبلغ 7200 م^2 باستعمال مياه الطبقة الألبية، لكن هذه التجربة النموذجية لم تنتشر مقارنة بالتجربة التونسية في المجال[1]، ويمكن الاستفادة من المياه الجوفية للطبقة الألبية في تحسين النمط المعيشي للأفراد، وتوفر البيئة المساعدة على إقامة مستثمرات فلاحية في هذه المناطق.

2. المنابع الحموية المستغلة في السياحة (2015).

تمتلك الجزائر 282 منبعا حمويا يمكن أن تسهم بقدر كبير في ترقية السياحة الحموية بالبلاد، حيث تم منح ما بين 2011م و2015م عقود امتياز لاستغلال 51 منبعا حمويا من ضمن المنابع الموجودة بالجزائر في مجال السياحة العلاجية، وفيما يخص الاستثمار السياحي في هذا المجال يوجد 10 مشاريع دخلت حيز الاستغلال و19 مشروعا حمويا قيد الإنجاز، في حين تعرف باقي المشاريع توقفا لأسباب مالية وتقنية، وفي إطار عملية تهيئة المحطات الحموية العمومية تم تخصيص غلاف مالي قدره 12 مليار دج لإعادة تأهيل وعصرنة 9 مؤسسات حموية، ومن بين الحمامات التي استفادت من عمليات تأهيل حمامات الدباغ بقالمة وقرقور بسطيف وريغة بعين الدفلى وبوحجر بعين تيموشنت وبوحنيفية بمعسكر، إلى جانب مركز المعالجة بمياه البحر بسيدي فرج[2].

المطلب الرابع: الآثار الاقتصادية لمشاريع الطاقة المتجددة المستقبلية في الجزائر.

أدرجت الجزائر العديد من مشاريع الطاقة المتجددة في إطار تنفيذ البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية مثلما تم الإشارة إليه سابقا، حيث تم انجاز عدت مشاريع أولية تعتبر حجر الأساس للانطلاقة في هذا البرنامج الطموح الهادف إلى تنويع البنية الطاقوية والاعتماد على الطاقات النظيفة،

---

[1] نفسه.

[2] بوابة الطاقات المتجددة، **إحصاء 282 منبع حموي بالجزائر ستستغل في ترقية السياحة**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2016/04/22، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2675

وفي إطار تجسيد ما تضمنه البرنامج توجد العديد من المشاريع قيد الدراسة والبحث وسنحاول في هذا المطلب إبراز أهم المشاريع المستقبلية التي تعتزم الجزائر القيام بها.

الفرع الأول: مشاريع الطاقة الشمسية.

تعد الطاقة الشمسية محور البرنامج الوطني للطاقات المتجددة، ومن بين أهم المشاريع التي تنوي الحكومة القيام بها نجد:

1. مشروع برج الطاقة الشمسية بالمدينة الجديدة سيدي عبد الله.

وقعت الجزائر على اتفاق تعاون وشراكة بين المديرية العامة للبحث العلمي والتطوير التكنولوجي بالجزائر وألمانيا، لإعداد دراسة وتصميم تتعلق بانجاز أكبر برج عالمي للطاقة الشمسية بالمدينة الجديدة سيدي عبد الله بالعاصمة، حيث سيسمح هذا المشروع بإنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية، فضلا على اعتماده كتجربة علمية رائدة يمكن الاستفادة منها على المستويين العربي والإفريقي بالنظر إلى تكنولوجيا العالية التي سيعمل بها هذا البرج، وسيساعد البرج في عملية الاستغلال الأمثل لإمكانيات الطاقة الشمسية التي تتوفر عليها الجزائر، وسيمهد هذا الانجاز لتعميم الاستفادة من تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية خاصة في المناطق الصحراوية الشاسعة حيث تزيد درجات الحرارة على الأربعين وتبلغ عتبة الخمسين درجة في فصل الصيف[1]، وتم الإشارة إلى هذا المشروع الريادي في عام 2011م وما يزال لحد الساعة حبرا على ورق ولم يعرف الانطلاقة بعد.

2. مشروع برج الطاقة الشمسية بالبليدة.

تعتزم الجزائر بناء ثاني أكبر برج عالمي لتوليد الطاقة الشمسية والأول إفريقيا، والذي سيتم انجازه من قبل معهد الطاقة الشمسية لمنطقة "جوليغ" الألمانية في إطار التعاون بين المديرية العامة للبحث العلمي والتطور التكنولوجي ومعهد الطاقة الشمسية "جوليخ" المتخصص في التصميم والمتابعة للأبراج المولدة للطاقة الشمسية، وتم اختيار جامعة سعد دحلب بالبليدة لاحتضان هذا المشروع لتوفرها على مساحة تبلغ ما بين 15 و20 هكتار، إضافة إلى وجود عدد معتبر من الباحثين في مجال الطاقة المتجددة على مستوى المديرية العامة للبحث العلمي وجامعة البليدة.

---

[1] سناء حم عيد، مرجع سابق، ص120.

وفيما يخص تكاليف دراسة المشروع المقدرة بـ 100 مليون دينار جزائري، ستمول بـ 80% من طرف الشريك الألماني، في حين ستبلغ التكلفة الإجمالية للمشروع 30 مليون أورو، وسيشغل هذا المشروع وفق التقنية المعتمدة في تسيير برج "جوليخ" النموذجي، وسيتم دمج استعمال الطاقة الشمسية والغاز الطبيعي في توليد الكهرباء في البرج، وهذا ما سيسمح بتطوير تقنيات جديدة في مجال التبريد بواسطة الطاقة الشمسية ومعالجة الماء وتحلية مياه البحر وإنتاج الحرارة الصناعية إضافة إلى الكهرباء المولدة عن الطاقة الشمسية، حيث سيوجه هذا لمشروع أساسا لأغراض البحث، وهذا ما يرجع بالفائدة على الاقتصاد الوطني في مجال توفير مناصب عمل وتكوين الكفاءات ونقل التكنولوجيا[1]، ويبقى هذا المشروع كذلك مجرد حبر على ورق بالرغم من أن الاتفاقية تم الإشارة إليها أيضا في عام 2011م.

3. مشروع برج الطاقة الشمسية بالمدينة الجديدة بوغزول.

وقعت الجزائر على اتفاقية شراكة مع ألمانيا تهدف إلى تمويل مشروع انجاز برج لتطوير الطاقة الشمسية بالمدينة الجديدة بوقزول بولاية المدية، وتنص الاتفاقية على تكفل وزارة البيئة الألمانية بتمويل 20% من شطر الانجاز لمشروع الطاقة الشمسية بتكلفة تقدر بـ 7 ملايين دج، وسيشرع في أشغال انجاز هذا البرج في إطار الشراكة ما بين مديرية البحث العلمي والتطوير التكنولوجي ووزارة البيئة الألمانية، وتم الانتهاء من شطر دراسة المشروع والذي تم في إطار الشراكة ما بين الطرفين من خلال تمويل مشترك، وسيتيح هذا الشروع امتلاك قاعدة علمية لتطوير تكنولوجيات الطاقة الشمسية وفضاء تجريبي للباحثين والفاعلين في قطاع تطوير الطاقات المتجددة، كما سيمكن المشروع كذلك من تكوين الكفاءات وتعزيز الخبرات وتحقيق نقل التكنولوجيا[2].

4. مشروع مصنع الألواح الشمسية بالرويبة.

يعتبر مصنع الرويبة للصفائح الكهروضوئية من بين أهم مشاريع الطاقة المتجددة التي تعتزم الجزائر القيام بها، حيث تم تأجيل انجاز المصنع المنجز في إطار الشراكة مع ألمانيا بعدما كان مرتقبا دخوله نطاق الخدمة في ديسمبر 2011م بسبب العراقيل الكثيرة التي واجهت تجسيده، ويعتبر هذا المشروع

---

[1] عماد تكواشت، **واقع وآفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر**، مذكرة ماجستير، تخصص: اقتصاد التنمية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الحاج لخضر، باتنة ، 2012/2011، ص ص 183- 184.

[2] عمر شريف، ريم عمري، **الطاقة المتجددة وآفاق تنمية في الجزائر**، الملتقى العلمي الدولي الثاني حول : الطاقات البديلة: خيارات التحول وتحديات الانتقال، كلية العلوم الاقتصادية، العلوم التجارية وعلوم التسيير ، جامعة العربي بن مهيدي –أم البواقي، يومي 19/18 نوفمبر 2014، ص17.

الأول من نوعه على مستوى إفريقيا[1]، وسينتج مصنع الرويبة النظم والألواح الضوئية بكلفة تقارب 40 مليار دينار (383 مليون أورو) بطاقة إنتاجية تصل إلى 116 م.و في السنة وسيوفر هذا المشروع ما يقارب 500 منصب عمل[2].

5. مشروع انجاز محطة كهروضوئية بالمدينة الجديدة بوغزول.

انطلقت أشغال انجاز أول محطة كهروضوئية جزائرية بقدرة 1 م.و في المدينة الجديدة بوغزول، من خلال الشراكة بين مركز تنمية الطاقات المتجددة والمجمع الوطني الخاص كوندور.

واستفاد المشروع من غلاف مالي مقدم من هيئة تحويل التكنولوجيا وتقوية قدرات الدول النامية CTCN (Climate Technology Centre & Network) من خلال اتفاقية إطارية مع الأمم المتحدة حول التغيرات المناخية[3]، ويعد الهدف الرئيسي من المشروع هو التحويل التكنولوجي ما سيسمح للباحثين الجزائريين من التحكم في تكنولوجيا إنجاز محطات كهروضوئية كبيرة في جميع مراحلها من الدراسة التقنية للمشروع إلى الإنجاز والاستغلال ودمج الطاقة في الشبكة الكهربائية[4].

6. مشروع انجاز محطة كهروضوئية بمدينة تلاغ.

انطلقت أشغال انجاز المركز الكهروضوئي بمدينة تلاغ بولاية سيدي بلعباس ذو قدرة 12 م.و على مساحة 32.6 هكتار، وتبلغ نسبة التقدم به في حدود 85%، وهذا المشروع مسجل ضمن البرنامج الوطني للطاقات المتجددة المعلن عليه من قبل الحكومة في عام 2011م، وتبلغ التكاليف الإجمالية للمشروع بـ 353 مليون دينار و 21 مليون يورو[5]، وسيوفر المشروع العديد من مناصب العمل لأبناء المنطقة، ومن جهة أخرى سيسمح بتلبية الاحتياجات الطاقوية للمنطقة خاصة في فصل الصيف، ويسمح بالحفاظ على الموارد الطاقوية التقليدية وتقليص استعمالها.

.

---

[1] صورية شنبي، محاد عريوة ، مرجع سابق، ص7.

[2] سهيلة مواكني، مرجع سابق، ص32.

[3] Centre de Développement des Energies Renouvelables, **Réalisation d'une centrale photovoltaïque de 1MW a la Nouvelle ville de Boughezoul,** Bulletin des Energies Renouvelable, Bouzaréah, Algéria, N°39, 2016, p20.

[4] بوابة الطاقات المتجددة، **إنجاز "أول" محطة جزائرية كهروضوئية بطاقة 1 ميقاواط بالمدينة الجديدة بوقزول "قريبا"**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2017/01/19، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2998

[5] Shariket Kahraba wa Taket Moutadjadida (SKTM), **Visite de la centrale photovoltaïque de Tlagh (Sidi Bel-Abbes)**, Société du groupe Sonelgaz, Ghardaia, Consulte le: 24/09/2016, sur le site: http://www.sktm.dz/?page=article&ida=128&id=-5

7. انجاز محطة كهروضوئية بمدينة عين السخونة.

انطلقت أشغال انجاز المركز الكهروضوئي بمدينة عين السخونة بولاية سعيدة ذو قدرة 30 م.و على مساحة 60 هكتار، وبمدة انجاز قدرها 11 شهر، وهذا المشروع مسجل ضمن البرنامج الوطني للطاقات المتجددة المعلن عليه من قبل الحكومة في عام 2011م، والمشروع قيد الانجاز من طرف مؤسسة BELECTRIC GmbH الألمانية[1]، وتم الانطلاق في الأشغال في 24 أوت 2014م بتكلفة إجمالية قدرها 480 مليون دج[2]، وسيلبي المشروع الاحتياجات الطاقوية للمنطقة، ويتيح الاقتصاد في استعمال الطاقات التقليدية الموجهة لإنتاج الطاقة الكهربائية ما يسهم في الحفاظ على البيئة من التلوث الناتج عن حرق الوقود التقليدي، فضلا عن توفير مناصب عمل لأبناء المنطقة خاصة أصحاب الشهادات.

8. مشروع انجاز محطة كهروضوئية بورقلة.

انطلقت أشغال انجاز محطة كهروضوئية بطاقة 10 م.و على مستوى حقل بئر رباع شمال ورقلة من قبل الشركة المشتركة (مجمع سوناطراك-أجيب)، وهذا من خلال شراكة بين المجمع النفطي الجزائري سوناطراك والمجمع الايطالي ايني لتعزيز الشراكة في مجال الطاقة، وتهدف هذه المنشأة التي تتربع على مساحة 20 هكتار للاستفادة من الطاقة الشمسية الهائلة التي تزخر بها المنطقة لتزويد منشآت حقل بئر رباع من خلال توليد 20 ج.و.سا/السنة من الطاقة الكهربائية وبالتالي الاقتصاد في استعمال الغاز الطبيعي[3]، ويتيح هذا المشروع توفير مناصب عمل، وتلبية الاحتياجات الطاقوية للمنطقة خاصة في فصل الصيف الذي يشهد ارتفاعا في الطلب على الطاقة في المناطق الصحراوية.

9. مشروع انجاز محطة كهروضوئية بباتنة.

انطلقت أشغال انجاز محطة كهروضوئية بطاقة 02 م.و في ولاية باتنة، وستبلغ مدة انجاز المحطة ستة أشهر، وستنجز هذه المحطة في إطار شراكة مع ألمانيا والصين لبناء عدت محطات في الجزائر

---

[1] Shariket Kahraba wa Taket Moutadjadida (SKTM), **Inauguration de la centrale photovoltaïques d'Ain Skhouna (Saida)**, Société du groupe Sonelgaz, Ghardaia, Consulte le: 24/09/2016, sur le site http://www.sktm.dz/?page=article&ida=127&id=-5

[2] بوابة الطاقات المتجددة، **محطة توليد الكهرباء بالطاقة الشمسية عملية في أوت بسعيدة**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2016/04/22، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2632

[3] بوابة الطاقات المتجددة، **شراكة طاقوية جزائرية -ايطالية: إنشاء محطة كهروضوئية قبل نهاية 2016 بورقلة**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2017/01/19، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article3026

لإنتاج الطاقة بواسطة الألواح الشمسية لاستغلال هذه الطاقة المتجددة والتقليل من الاعتماد على الغاز، وفي ذات الوقت مكافحة التلوث[1] .

وتم رصد غلاف مالي يقدر بـ 478 576 855.30 دج لانجاز هذه المحطة على مساحة 9.4 هكتار ببلدية وادي الماء، وستسمح هذه المحطة التي تعد رقم 20 من أصل 15 محطة دخلت الخدمة من توفير 250 منصب عمل في مرحلة الانجاز، و 30 منصب عمل في مرحلة الإنتاج[2].

الفرع الثاني: مشاريع طاقة الرياح.

تعد طاقة الرياح من بين محاور البرنامج الوطني للطاقات المتجددة، وتعتزم الجزائر إطلاق المشاريع الأولى لطاقة الرياح في 2017م، حيث تم تحديد 21 منطقة تتيح سرعة رياح ملائمة لإنشاء المحطات المستقبلية. ويقود هذا العمل التحضيري شركة "الكهرباء وطاقات متجددة" بالشراكة مع مركز بحث وتطوير الكهرباء والغاز التابع لسوناطراك وكذلك مركز تنمية الطاقات المتجددة[3]. وتسمح هذه المشاريع بتوفير فرص عمل، وتلبية الاحتياجات الطاقوية المتزايدة للسكان خاصة في المناطق النائية.

الفرع الثالث: مشاريع طاقة الكتلة الأحيائية.

أشارت دراسة أجراها مكتب التعاون الألماني بالجزائر سنة 2014م، أنه يوجد أزيد من 202 273 مؤسسة خضراء، من بينها 3407 في مجال استرجاع وتثمين النفايات، و 1470 في تسيير المياه، وهذا ما سمح بتوفير 600 ألف وظيفة خضراء، مع توقع استحداث 1,4 مليون منصب شغل في آفاق 2025م[4]، ومن جهة أخرى أحصت وزارة تهيئة الإقليم والبيئة ما يفوق 18 مليون طن خلال عام 2015م، بإمكانها إنتاج 750 مليون متر مكعب من الوقود الحيوي ذي الاستعمالات المتعددة[5]، وتعتزم

---

[1] بوابة الطاقات المتجددة، **مشروع محطة الطاقة الشمسية وطريق الشلعلع بمرواتة في باتنة**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2017/01/19، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2957

[2] بوابة الطاقات المتجددة، **الشروع في إنجاز أول محطة شمسية بولاية باتنة** ، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2017/01/19، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2951

[3] بوابة الطاقات المتجددة، **23محطة كهروضوئية ستنجز في الهضاب العليا و الجنوب قبل نهاية السنة**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2016/04/22، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2652

[4] المجلس الوطني الاقتصادي والاجتماعي، مرجع سابق، ص 151.

[5] بوابة الطاقات المتجددة، **إنجاز 6 محطات لاستغلال الطاقة الشمسية بقدرة تفوق 50 ميغاوات**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2016/04/22، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2521

الجزائر القيام بمشاريع نموذجية للاستفادة من هذه الطاقة في مختلف مناحي الحياة، ومن بين هذه المشاريع نجد المشروع النموذجي لتسيير النفايات ببلدية الكاليتوس.

1. المشروع النموذجي لتسيير النفايات ببلدية الكاليتوس

تتميز الجزائر بالعمران المتسارع والمعتبر، وتعد المدن الكبرى الأكثر مشاركة في زيادة النفايات المنزلية، وفي ظل هذه الزيادة المتسارعة يطرح التساؤل المتعلق بتسيير النفايات المنزلية والشبيهة حلول مربحة ومستدامة من أجل النفايات تم اختبارها ابتداء من عام 2012م. حيث قامت وزارة تهيئة الإقليم والعمران والمحيط بإنشاء البرنامج الوطني من أجل تسيير النفايات البلدية، بعد صدور القانون 19-01 المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها، ويهدف البرنامج إلى إصلاح التفريغ غير القانوني وتنظيم الجمع، النقل وإقصاء النفايات الصلبة في شروط ضمان حماية البيئة، إضافة إلى تهيئة وتجهيز مراكز الطمر التقنية في اكبر 40 مدينة في البلاد. ومن بين مشاريع تسيير النفايات الموجودة ضمن البرنامج الوطني للتسيير المدمج للنفايات المنزلية البلدية والشبيهة (ذات الانبعاث الضعيف لغازات الدفيئة) نجد مشروع بلدية الكاليتوس بولاية الجزائر[1].

في هذه التوجه تم اختيار بلدية الكاليتوس لعدت عوامل لاسيما التالية:

- تعتبر من أكثر بلديات الجزائر كثافة، وتحتوي على متوسط عدد سكان قدره 140 ألف نسمة ومن المتوقع أن يصل العدد إلى 210 ألف نسمة في 2035م.
- يبلغ متوسط إنتاج النفايات المنزلية في حدود 0.8 كغ/اليوم/الساكن، وبلغت النفايات المنزلية بالبلدية 112 طن/اليوم في عام 2014م، ويمكن إضافة 15 طن/ اليوم من سوق الجملة للخضر والفواكه، و 7 طن/اليوم من المذبح البلدي، و2 طن/اليوم من الثكنات العسكرية.
- تعتبر مدينة حضرية/ ريفية في المنطقة الفلاحية لمتيجة، بجوار المستعملين.
- وجود مذبح مهم على مستوى الوطني يتم فيه ذبح 20 بقرة و120 خروف في اليوم في المتوسط، ووجود منتجي الدواجن (ما يسمح بالحصول على الميثان).
- وجود صناعة حديثة تعتمد على تدوير البلاستيك (تسمح بالتخلص من البلاستيك).
- مجاورة أهم الصناعات التدويرية التي تقع في الجزائر العاصمة .

[1] La Lettre de CREG (Equilibres), **Les autorisations d'exploiter pour la production de l'électricité**, Commission de Régulation de l'Electricité et du Gaz, Ministére de l'Energie, Alger, N^{0}26, Mars 2015 p7.

- تحتوي على نظام مختلط من أجل جمع النفايات، مع ثلاث أنواع لشبكات الجمع، البلدية، نصف عمومية، والخاصة، وهذا من أجل مراقبة الفعالية[1].

ويترك هذا المشروع النموذجي الوطني أثار كثيرة على الاقتصاد ، لاحتواء المشروع على قيم مهمة متضمنة في ثلاث خطط رئيسية، وهي:

- تخفيض انبعاثات الغازات المسببة للدفيئة (الاحتباس الحراري).
- يؤدي هذا المشروع إلى أثار اجتماعية على البلدية أهمها توفير وظائف خضراء محلية للمواطنين.
- يؤدي تجميع النفايات الحيوية إلى إنتاج غاز البيوميثان، الطاقة والطاقات العضوية.

ويتم تنفيذ هذه الخطط الثلاث الرئيسية من خلال:

- مقاربة مدمجة لتسيير النفايات تغطي جميع حلقات سلسلة.
- سيناريو يعتمد على إعادة استعمال وتدوير إلى غاية 70% من النفايات المنزلية والنفايات الحيوية المضافة، وتعتبر النفايات مصادر لقيمة مضافة.
- تخفيض حجم النفايات المنقولة والمسافات، وسيتم طمر 30% من نفايات المقيمين فقط.
- تطوير مجمع يفصل النفايات الحيوية، بطريقة تسمح بتحويل 55% من النفايات المنزلية إلى طاقات متجددة (كهرباء، حرارة/برودة، ووقود البيوميثان) والطاقات العضوية، وربطها مع الإستراتيجية الجديدة للجزائر في مجال الطاقة، والتنمية الزراعية، المحيط وإستراتيجية مكافحة التغير المناخي.
- تطوير وتبني إطار قانوني يسمح بتطوير الطاقات المتجددة من النفايات على المستوى الوطني، من خلال الاستثمار في التكنولوجيا الخضراء[2].

المطلب الخامس: معوقات وأفاق الاستثمار في الطاقة المتجددة بالجزائر.

إن تحقيق الأهداف المثبتة في البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية، تواجهه العديد من العراقيل والصعوبات التي تعيق السير الحسن وتنفيذ مختلف المشاريع المرصودة به، حيث يعتبر قطاع الطاقة المتجددة فرصة للجزائر من أجل تنويع اقتصادها والبحث عن موارد جديدة خارج قطاع المحروقات.

.

[1] Ibid, p p 8, 9.
[2] Ibid, p 10.

الفرع الأول: معوقات الاستثمار في الطاقة المتجددة بالجزائر.

إن للتوجه نحو الاستثمار في الطاقات المتجددة العديد من العراقيل والمعوقات التي تحد من استخدامها، ولقد بين التقرير الاقتصادي العربي الموحد لسنة 2011م أهم المعوقات التي تعترض الاستثمار في هذه التقنيات بالدول العربية بما فيها الجزائر، ويمكن تلخيصها كما يأتي:

1. **المعوقات الإستراتيجية والمؤسسية**: وتتركز أهم المعوقات الإستراتيجية والمؤسسية فيما يأتي:

- محدودية السياسات الجاذبة للاستثمار الخاص وقصور الموارد الحكومية المخصصة.
- ضعف السياسات التي تهدف إلى إيجاد شراكات في مجال استخدام الطاقة المتجددة.
- محدودية الإمكانات المؤسسية الموجهة لتطوير تقنيات الطاقات المتجددة وصعوبة التنسيق بينها.
- انخفاض مستوى الوعي العام بالإمكانيات المتاحة وتقنيات الطاقة المتجددة التي يمكن استخدامها بصورة فنية واقتصادية.
- صعوبة تطبيق نظام تمويل حكومي خاص بالطاقة المتجددة.
- محدودية التعاون والتنسيق الإقليمي في مجال تمويل مشروعات الطاقة المتجددة والاعتماد على برامج التمويل الأجنبي.
- ارتفاع تكلفة إنشاء المحطات الشمسية مقارنة بالمصادر الأحفورية يقلل من الاعتماد عليها.
- توافر موارد كبيرة من النفط والغاز والتي يمكن استخدامها كوقود لإنتاج الطاقة الكهربائية بأسعار اقل بكثير من الطاقة المتجددة، أدى إلى تحجيم دور الطاقة المتجددة.

2. **الفجوة التقنية**: يعتبر نقص تقنيات التصميم وتصنيع معدات الطاقة المتجددة أحد أهم العوائق في الدول العربية، وينحصر التصنيع المحلي على الكابلات الكهربائية والمحولات وأبراج التوربينات الهوائية، كما نجد العديد من الدول العربية استطاعت توطين صناعة نظم التسخين الشمسي، نظرا لبساطة تكنولوجيتها بالمقارنة مع النظم الأخرى كالخلايا الشمسية وطاقة الرياح[1].

3. **تسويق المعدات**: تتمثل المعوقات التسويقية في عدم انتشار أماكن بيع أنظمة الطاقة المتجددة سواء الخاصة بالاستخدام المنزلي أو التطبيقات التجارية والصناعية. ويتماشى هذا مع الارتفاع في أسعار

[1] صندوق النقد العربي، **التقرير الاقتصادي العربي الموحد2011**، الفصل الثاني عشر: التعاون العربي في مجال الطاقة المتجددة، أبو ظبي، الإمارات العربية المتحدة، 2011، ص236.

تقنيات الطاقة المتجددة مما يؤدي إلى غياب قدرة تنافسية لدى هذه الأنظمة مع مثيلاتها المعتمدة على استخدام المصادر التقليدية. حيث يؤدي عدم وجود خطط وطنية لتسويق هذه الأنظمة إلى تأخر اندماج تطبيقات الطاقة المتجددة في السوق.

4. **نقص التوعية:** نقص وعي وثقافة المواطن العربي في مجال أهمية الطاقة المتجددة، بالرغم من قيام الدول العربية بتطبيق برامج توعية تستهدف المستخدمين من خلال حملات قومية تهدف إلى التعريف بأهمية استخدام مصادر بديلة، بجانب مجهودات المجتمع المدني والجمعيات في إعداد ورشات عمل مع الجهات المسئولة في المدن والقرى، وحملات التوعية في المدارس والجامعات.

5. **التعريفة الكهربائية:** من أهم أوجه القصور بالدول العربية عدم تطبيق تعريفة كهربائية ترتبط بوقت الاستخدام مما يجعل التحول لاستعمال وسائل الإنتاج الطاقة الكهربائية من المصادر المتجددة مثل الخلايا الكهروضوئية الصغيرة في القطاعات السكنية والتجارية محدودة جدا. ليؤدي هذا القصور مع غياب الوعي لدى المستخدم بأهمية هذه الأنظمة وجدواها الاقتصادية والبيئية في عدم الإقبال على استخدامها، والأمر يتطلب وضع قوانين إلزامية مرتبطة بالتعريفة الكهربائية والمحفزات لتشجيع استخدام معدات الطاقة المتجددة[1].

الفرع الثاني: أفاق الاستثمار في الطاقة المتجددة بالجزائر

يعد تطوير قطاع الطاقات المتجددة مبلغ وهدفا للجزائر، وهذا من أجل تعزيز التنويع الاقتصادي والبحث عن موارد جديدة، ولابد من تطوير البنى التحتية وتعزيز التعاون الدولي في هذا المجال من أجل تحقيق ذلك.

أولا: تعزيز سياسة التنويع الاقتصادي خارج قطاع المحروقات.

قامت الجزائر بتشجيع القطاع العمومي والخاص على الاستثمار في الطاقات المتجددة، وهذا من أجل تعزيز التنويع الاقتصادي والبحث عن بدائل لقطاع المحروقات، حيث قام وزير الطاقة السيد يوسف يوسفي في 22 مارس 2015م بدعوة المتعاملين الاقتصاديين الجزائريين في القطاع العام والخاص للمشاركة في تنشيط مخطط الاستثمار في قطاع الطاقة في إطار المناولة (التعامل الثانوي). وتعتبر هذه

[1] المرجع السابق، ص ص 237، 238.

فرصة للمتعاملين الاقتصاديين الجزائريين من أجل التدخل في انجاز مشاريع الاستثمار المتعلقة بالطاقة الشمسية وطاقة الرياح، والكتلة الحيوية، والطاقة الجيوحرارية[1]، وتتمثل مجالات تدخل المؤسسات الجزائرية في قطاع الطاقات المتجددة فيما يأتي:

- إنتاج الكهرباء من المصادر المتجددة.
- إنتاج التجهيزات المستعملة في المجال وتركيبها وصيانتها.
- إنتاج الخلايا الكهروضوئية وبطاريات التخزين.
- أنظمة تركيب لقطاع الطاقة الشمسية الكهروضوئية.
- إنتاج الكوابل، لوحات التحكم، ومختلف التكنولوجيات من أجل طاقة الرياح.

أما فيما يتعلق ببرنامج الفعالية الطاقوية فالمؤسسات الوطنية العمومية والخاصة مدعوة للمشاركة في انجاز التجهيزات والأدوات المتعلقة بقطاع الطاقة، لاسيما ما يأتي:

- **إنتاج التجهيزات والمعدات الكهربائية:** المحول والموزع للضغط المتوسط، كوابل ولواحق الكوابل الخاصة بالتوزيع، العوازل، أنظمة المراقبة.. الخ
- **إنتاج التجهيزات ومعدات الغاز:** محطات الغاز، أنابيب التوصيل، أدوات وأجهزة الربط، صيانة الأنابيب[2].

ثانيا: تطوير الهياكل الأساسية للاستثمار في الطاقات المتجددة.

يعتبر تطوير البنى التحتية والهياكل القاعدية عامل مهم من أجل تنفيذ البرنامج الوطني للطاقات المتجددة، ويتأتى ذلك من خلال ما يأتي:

1. **الإطار الرقابي:** إنشاء هيئات رقابية تمنح لها كامل الصلاحيات لتنفيذ مجموعة اللوائح التنظيمية وفقا للتشريعات الجزائرية والقوانين الدولية ذات العلاقة، وينبغي توفير آليات لعمليات الاتصال المفتوح مع الدولة والوكالات المختصة مع شفافية واستقلالية الجهاز التنظيمي.
2. **تطوير الموارد البشرية:** من خلال توجيه بعض الجامعات ومؤسسات الأبحاث والتطوير وهيئات الدعم الفني القائمة ذات العلاقة وتكييفها بما يتلاءم مع متطلبات البرنامج الوطني، واستحداث

[1] Revue Algérienne de l'Énergie, **Algérie énergie**, N^{0}3, Op.cit, p28
[2] Ibid, p29.

مؤسسات أبحاث وتطوير متخصصة (وطنية وإقليمية) للمساعدة في تهيئة الموارد البشرية المؤهلة وتطوير إطارات فنية مدربة ومتمكنة للتنفيذ الناجح للبرنامج الوطني.

3. **البنية التحتية الصناعية:** تطوير الإمكانيات الصناعية المحلية ذات العلاقة ببناء وتشغيل وصيانة محطات الطاقة المتجددة وتحديد دورها وفائدتها بالنسبة للاقتصاد الوطني، وكذلك لتحديد خيارات تطوير ونقل التكنولوجيا من خلال إستراتيجية طويلة المدى[1].

ثالثا: تعزيز التعاون الدولي في قطاع الطاقات المتجددة.

بغية نشر استخدام مختلف تقنيات الطاقة المتجددة في الجزائر يجب تفعيل التعاون الخارجي مع الدول العربية وباقي دول العالم من أجل ذلك، وهذا من خلال ما يأتي:

1. التعاون العربي المشترك.

اهتمت جامعة الدول العربية بموضوع الطاقات المتجددة والجديدة من خلال المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (الألسكو) منذ ثمانينيات القرن الماضي، وأجرت مسحا شاملا للطاقة المتجددة وأعدت الخريطة الشمسية في المنطقة العربية، كما قامت الأمانة العامة لجامعة الدول العربية (المجلس الوزاري للكهرباء) بالعديد من الأنشطة في مجال الطاقات المتجددة ومن بينها:

- تعديل النظام الأساسي للمجلس الوزاري العربي للكهرباء، بناءا على قراره رقم 127، وذلك بالتوسع في أهداف المجلس بتشجيع البحث العلمي وتطوير تقنيات واستخدامات الطاقة المتجددة ووضع الخطط والبرامج وإعداد الدراسات التي من شأنها تطوير خدمات الطاقة المتجددة.
- إنشاء لجنة جديدة من الخبراء العرب في مجال الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، تجتمع مرتين في السنة لتقترح موضوعات وجداول عمل وتعد الخطط والبرامج في مجال التدريب وإقامة الندوات وغيرها من الأنشطة العربية المشتركة في مجال الطاقة الكهربائية.
- إعداد الإستراتيجية العربية لتطوير استخدامات الطاقة المتجددة التي تهدف إلى زيادة مساهمتها في خليط الطاقة بالدول العربية حتى عام 2030م.
- إعداد أول دليل عربي حول إمكانات والسياسات والبرامج الدول العربية في مجالات الطاقة المتجددة، ورفع كفاءة إنتاج واستهلاك الطاقة.

[1] عماد تكواشت ، مرجع سابق، ص172.

- تنظيم برنامج تدريبي للخبراء العرب المختصين في الطاقة الشمسية في مدينة غرناطة بإسبانيا بالتعاون مع المؤسسة الأوربية العربية للدراسات العليا والمركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في ماي2011م.
- إنشاء مركز إقليمي للطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة كخطوة للتعاون الإقليمي في هذا المجال، من خلال دوره كمركز فاعل يتضمن أنشطة ثلاثة متداخلة هي الاستراتيجيات والسياسات، البحث والتطوير، الشراكة بين القطاعين الخاص والعام[1].

كما يمكن الاستفادة من الخبرات العربية المتاحة في مجال نشر استخدامات و تقنيات الطاقة المتجددة كما يأتي:

- إنشاء صندوق عربي لتمويل مشروعات الطاقة المتجددة في جميع الدول العربية وليس الدول الأعضاء المشاركة فيه فقط.
- الاستفادة من مبادرة "الطاقة من أجل الفقراء" الذي أطلقها عاهل المملكة السعودية في عام 2008م، والذي دعي فيه إلى إنشاء صندوق تديره (أوبك) برأسمال مليار دولار.
- الاستفادة من وجود مركز إقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة بالقاهرة في تفعيل التعاون العربي والإقليمي في مجال الطاقة المتجددة.
- إعداد برنامج لبناء القدرات من خلال الجامعة العربية يدرس فيه الكوادر العربية ذات الخبرة في مجال الطاقة المتجددة.
- توفير إطار حديث لجميع البحوث الإحصائية والمتخصصة وإيجاد قاعدة عريضة من البيانات واستخدامها كأساس موثوق به في إجراء الدراسات والبحوث التي تتطلبها برامج التنمية المختلفة.
- توفير البيانات المؤشرات الرسمية المعتمدة من الدول العربية، وتبادل المعلومات والخبرات في مجال الطاقة المتجددة فيما بين الدول العربية سواء على المستوى الثنائي أو من خلال المنظمات العربية[2].

2. التعاون العربي الدولي.

يستوجب النهوض بقطاع الطاقة المتجددة التعاون على الصعيدين العربي والدولي وإنشاء مراكز للبحث ومصانع في الدول العربية، مما يساعد في نقل وتصنيع التقنيات الحديثة وإيجاد منظمات عربية للطاقة

[1] صندوق النقد العربي، مرجع سابق، ص 240.
[2] المرجع السابق، ص 241.

المتجددة تسهم في تنمية قطاع الطاقة النظيفة والعمل على استخدام الطاقة المتجددة لأغراض التنمية المستدامة. ومن الإجراءات التي تساعد على تنمية ودفع آليات التعاون نجد:

- التأكيد على مشاركة الدول العربية في المؤتمرات والاتفاقيات الدولية الخاصة بقضايا التنمية المستدامة والطاقة البيئية للمساهمة في مناقشة مخرجات المؤتمرات والاتفاقيات لتكون متوازنة وتراعي المصالح والقدرات الاقتصادية والمتطلبات الاجتماعية للدول العربية.
- العمل على تفعيل مخرجات وتوصيات كافة المنتديات لنشر استخدامات الطاقة المتجددة.
- التعاون في بناء القدرات في المجالات غير المتوفرة بالدول العربية.
- الاستفادة من صندوق التقنية النظيفة الذي يتولى البنك الدولي إدارته في نشر استخدامات الطاقة المتجددة.

وفيما يخص التعاون مع الدول الأوربية، فإن الدول العربية بما فيها الجزائر مدعوة للعمل على:

- إصدار تقرير أو ورقة موحدة "تشرف على إعدادها جامعة الدول العربية " يتضمن موقف الدول العربية من المبادرات الأوربية مثل الخطة الشمسية المتوسطية ومبادرة ديزرتيك.
- العمل على الاستفادة القصوى من المبادرات الإقليمية من خلال الطلب من الدول الأوربية برامج فاعلة لبناء القدرات ونقل التقنيات كجزء أساسي من تنفيذ هذه الاتفاقيات.
- العمل على الانتهاء من برنامج "الربط الكهربائي الأورو متوسطي" لضمان تعزيز مشروعات "الربط الكهربائي العربي الشامل" والذي يعد من أهم مشروعات التكامل الاقتصادي العربي.
- توحيد الرؤية العربية فيما يخص المؤتمرات والاتفاقيات الدولية المتعلقة بالطاقة والبيئة والتغيير المناخي، مما يسمح بالاستفادة من الهبات والمنح والقروض الدولية التي تعزز من فرص الاستثمار في الطاقات المتجددة[1].

[1] المرجع السابق، ص 242.

خلاصة:

قامت الجزائر بوضع برنامج طموح للاستثمار في مختلف تقنيات الطاقة المتجددة، حيث انطلاقا من عام 2011م بدأت في انجاز مختلف المشاريع النموذجية والريادية لاختبار القدرات المتاحة ومدى مساهمتها في الاقتصاد الوطني، حيث قامت بإنشاء العديد من الهيئات والمؤسسات المعنية بتطوير الاستثمار في هذه التقنيات النظيفة، وقامت بوضع العديد من القوانين التي تهدف إلى تقديم ضمانات وتحفيزات للتوجه نحو الاستثمار في هذا القطاع.

شهدت الفترة من عام 2011م إلى غاية 2016م تجسيد بعض المشاريع في عدت مناطق من الوطن، سمحت بتوفير الإمدادات الطاقوية وفك العزلة عن المناطق النائية في الصحراء، فضلا عن توفير فرص عمل والتقليص من الاستعمال المكثف للطاقات التقليدية التي أنهكت البيئة وسببت تلوث المحيط، لكن الملاحظ أن الأهداف المسطرة في هذا البرنامج لم يتم تحقيقها في وقتها، وتأخر تنفيذ المشاريع المرصودة ولم ترقى المشاريع المنجزة إلى حجم التطلعات المنتظرة وتعتبر مجرد مشاريع نموذجية للاستعمال المحدودة في المناطق المعزولة خاصة.

إن النشر الواسع لمشاريع الطاقة المتجددة في ظل برنامج الطاقات المتجددة المحين يسمح بتوفير الآلاف من فرص العمل في مختلف التقنيات النظيفة، ويعطي دفعا كبيرا للتنمية الاقتصادية ويوفر مصادر طاقوية جديدة تلبي الاحتياجات المتزايدة للسكان وتخفض من الاستعمال المفرط للطاقات التقليدية، فضلا عن تصدير الطاقة الكهربائية المنتجة من الطاقة الشمسية خاصة إلى الخارج، وهو ما يؤدي إلى تنويع الصادرات وتحقيق إيرادات جديدة للخزينة العمومية.

الخاتمة العامة

الخاتمة العامة:

في ختام دراستنا للموضوع محل البحث أثر الاستثمار في الطاقات المتجددة على الاقتصاد الوطني يمكننا القول أن التوجه نحو الاستثمار في الطاقات المتجددة باعتبارها مصادر طبيعية دائمة وغير ناضبة ومتوفرة في الطبيعة ومتجددة باستمرار ما دامت الحياة قائمة ما يزال في بداياته، ولم يصل استخدامها بعد للنشر الواسع ومنافسة الطاقات التقليدية، والتي تعتبر طاقات رئيسية في الميزان الطاقوي العالمي، على الرغم من كونها غير متجددة مما يعني زوالها ونفاذها لكثرة استعمالاتها، فضلا عن تأثيراتها السلبية على البيئة وتسببها في ظاهرة الاحتباس الحراري.

إن الطاقات التقليدية خاصة البترول لم تعد تكفي الحاجات المتزايدة للعالم من الطاقة وعن قريب ستنضب، وكل هذا يؤثر على الواقع الاقتصادي والاجتماعي للعالم الذي يعتمد على الطاقة في استمراره، وكان التوجه إلى الطاقات المتجددة لارتباطها الوثيق بمختلف تدابير البيئة والتنمية في العديد من المجالات، حيث يسهم الاستثمار في تقنيات الطاقة المتجددة في تطوير كافة القطاعات الاقتصادية والاجتماعية، من خلال تعزيز إمدادات الطاقة للسكان خاصة في المناطق المحرومة، ومكافحة الفقر وتحسين نوعية الحياة للأفراد، وتوفير تنمية مستدامة للمجتمعات، إضافة إلى الحفاظ على الموارد وإدارتها في خدمة التنمية، والحد من التأثيرات البيئية لقطاع الطاقة التقليدية، وتعزيز التنمية المستدامة للزراعة والمناطق الريفية.

إن تنامي الاستثمار العالمي في تقنيات الطاقة المتجددة يشهد ارتفاعا محسوسا من عام إلى آخر، من خلال الاستثمارات والمشاريع المرصودة ستقوم هذه الطاقات النظيفة بتأمين الإمدادات الطاقوية وإحلالها مصادر الطاقة التقليدية تدريجيا، نظرا لتطور التكنولوجيا المستعملة والانخفاض الكبير في تكاليف استغلالها، وهذا ما يؤدي إلى رفع معدلات النمو في الناتج الداخلي للبلدان وزيادة المبادلات التجارية الدولية في مجال الطاقة، وامتصاص هذا القطاع لليد العاملة العادية أو الفنية، وبدوره يسهم في تقليص البطالة وتحسين المستوى المعيشي للأفراد.

وبالنسبة للجزائر أصبح تنويع الاقتصاد والموارد ضرورة حتمية خاصة مع التراجع الكبير الذي عرفته أسعار المحروقات، وما صاحبه من تداعيات على الاقتصاد الوطني لاسيما تراجع المداخيل والعجز في الميزان التجاري وميزان المدفوعات، وهو ما أدى إلى تدني الحياة المعيشية للأفراد، حيث تؤدي

الاختلالات والتحولات التي تحدث في أسواق الطاقة العالمية إلى صدمات مباشرة على الدول الريعية التي تعتمد على سلع وحيدة في صادراتها، ومن أجل الخروج من هذه المعضلة وجب عليها انتهاج سياسات للتنويع الاقتصادي والاستثمار في القطاعات الأخرى التي تتوفر فيها على قدرات وميزة تنافسية.

تمتلك الجزائر إمكانيات كبيرة في مجال الطاقات المتجددة وتتمتع بمزايا نسبية خاصة في الطاقة الشمسية، وهو ما يمكنها من توفير مصادر طاقوية بديلة للمحروقات، وأسهمت هذه المعطيات في إطلاق الجزائر لبرنامج استراتيجي طموح للاستثمار في مختلف تقنيات الطاقة المتجددة في عام 2011م من أجل توفير الآلاف من مناصب الشغل وتأمين الإمدادات الطاقوية وتوجيه الفائض منها نحو التصدير، فضلا عن إنشاء هيئات ومؤسسات وضع العديد من القوانين التي تهدف إلى تقديم ضمانات وتحفيزات للتوجه نحو الاستثمار في هذا القطاع.

جسدت الجزائر عدت مشاريع في مجال الطاقة المتجددة على مستوى الوطن، سمحت باختبار القدرات المتاحة وسمحت بتوفير الإمدادات الطاقوية للمناطق النائية وتوفير فرص عمل وتقليص من حجم الطاقة الأحفورية المستعملة في توليد الكهرباء، لكن الملاحظ أن هذه المشاريع لا تعكس الأهداف المسطرة في البرنامج الوطني ولم يتم تحقيقها في وقتها المحدد، مما أدى إلى تحيين هذا البرنامج مرة أخرى في عام 2015م، وفيما يخص المشاريع قيد الانجاز والمستقبلية فإن النشر الواسع لاستعمال هذه الطاقات له تأثير على الجانب الاقتصادي والاجتماعي، ويعطي دفعا لعملية التنمية ويسمح بالتنويع في اقتصاد البلاد ويضمن توفير مصادر طاقوية جديدة تلبي الاحتياجات المتزايدة للسكان وتخفض من الاستعمال المفرط للطاقات التقليدية، وتصدير فائض الطاقة الكهربائية المنتجة إلى الخارج ما يؤدي إلى تنويع الصادرات وتحقيق مداخيل جديدة للخزينة العمومية.

أما فيما يخص المناطق الصحراوية المعزولة والمناطق الريفية فإن مشاريع الطاقة المتجددة تؤدي إلى فك العزلة عنها في مجال توفير خدمات الصحة والتزود بالمياه، وهي مفيدة أيضا للاتصالات السلكية واللاسلكية في المناطق الحدودية، مما ينجر عنه استقرار السكان في مناطقهم الأصلية في ظل آفاق واعدة لتحسين ظروفهم المعيشية.

.

نتائج اختبار الفرضيات:

من أجل دراسة موضوعنا أثر الاستثمار في الطاقات المتجددة على الاقتصاد الوطني، قمنا باقتراح بعض الفرضيات وبعد وضعها تحت الاختبار في متن الأطروحة توصلنا إلى ما يأتي:

- من خلال دراستنا توصلنا إلى أن الطاقة المتجددة من المصادر الأساسية للطاقة ويؤدي استغلالها إلى توفير الاحتياجات الطاقوية للسكان، ويتم تحويلها باستخدام العديد من التقنيات للاستفادة منها على شكل طاقة كهربائية، وهذا ما يؤكد صحة الفرضية الأولى.
- وتتمثل الفرضية الثانية في دراستنا في كون عوائد الطاقات المتجددة فعالة وايجابية وتخدم التنمية المستدامة ويؤدي استغلالها إلى تخفيف الأضرار على البيئة، ومن خلال الفصل الثاني من الدراسة لاحظنا أن استخدام الطاقات المتجددة يرتبط ارتباطا وثيقا مع تحقيق متطلبات التنمية المستدامة وهو ما يؤدي إلى تحقيق تنمية شاملة، ويخفف الأضرار على البيئة مقارنة بالطاقات التقليدية التي سببت تلويث شديد للبيئة زادت حدته مع الطلب المتزايد عليها في العقود الأخيرة وارتفاع الاستهلاك العالمي من الطاقة.
- من خلال الفصل الثالث من دراستنا تبين لنا أن الطاقة المتجددة من المصادر الإستراتيجية للطاقة وتسهم في تنويع الهيكل الطاقوي، والإمكانيات الموجودة حاليا يمكنها أن تسهم في الإمدادات الطاقوية العالمية لكن وفقا للأرقام المتوفرة لا يمكنها أن تضاهي الطاقات التقليدية على المدى المتوسط والبعيد، وهذا ما يثبت خطأ الفرضية الثالثة.

- وفيما يتعلق بالفرضية الرابعة يتبين لنا أن زيادة الاستثمارات العالمية في الطاقات المتجددة أدت إلى تحقيق وفرات مالية واقتصادية وأسهمت في تنويع المصادر الطاقوية، لكن الاستعانة بها لا تعني الاستغناء عن الطاقات التقليدية التي تبقى أهم المصادر الطاقوية، حيث تظهر الأرقام المتوفرة أن الطاقات التقليدية ما تزال إلى حد الأن هي المسيطرة على الميزان الطاقوي، وهو ما يثبت صحة هذه الفرضية.
- تتمحور الفرضية الخامسة والأخيرة حول الإستراتيجية المتبعة من قبل الجزائر في مجال الطاقات المتجددة وأثرها على الاقتصاد الوطني، ومن خلال دراستنا لواقع الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر في الفصل الرابع تبين لنا أن البرنامج الوطني للطاقات المتجددة يهدف إلى تحقيق تنمية في الميدان الاقتصادي والاجتماعي للبلاد، من خلال تلبية الطلب المحلي والخارجي من الطاقة الكهربائية،

وكذا تنويع مصادر الدخل وتوفير مناصب شغل وإدماج الصناعة المحلية في هذا السوق، وهذا على المدى المتوسط والبعيد (آفاق 2030) حيث تعتبر الاستثمارات الحالية ريادية ونموذجية فقط، وهذا ما يثبت صحة الفرضية الخامسة.

نتائج الدراسة:

لقد مكنتنا هذه الدراسة من الوصول إلى النتائج التالية:

1) تعد مصادر الطاقة المتجددة من أهم بدائل الطاقات الأحفورية في المستقبل، نظرا لتوفرها بشكل كبير وقابليتها على التجدد فضلا عن كونها طاقات نظيفة غير ملوثة للبيئة عكس الطاقات الأخرى.

2) إن التوجه نحو استغلال الطاقات المتجددة يسمح بتحقيق متطلبات التنمية المستدامة وينتج عن ذلك توزيع عادل للموارد الطاقوية المتاحة بين الأجيال، كما يحفظ للأجيال القادمة حقها من المكتسبات ويسمح لها بالتمتع ببيئة نظيفة.

3) إن تحقيق تنمية شاملة يعتمد على توافر خدمات الطاقة بشكل مستمر وكافي، ونظرا لاعتماد العالم على الطاقات الأحفورية المهددة بالنضوب سيخلق هذا أزمة في مجال الإمداد بالطاقة، فضلا عن الآثار السلبية التي تسببها للنظام البيئي، حيث توجد العديد من الدراسات التي تتنبأ بزوال الطاقات الأحفورية، ومع وصول العديد من الحقول إلى أوج إنتاجها وتراجع عدد الاكتشافات، وعلى سبيل المثال بلغ اكتشاف النفط أوجه في الولايات المتحدة الأمريكية في ثلاثينيات القرن الماضي، بينما سجل إنتاج النفط أوجه في عام 1970.

4) من بين العوامل التي تؤثر على مستقبل الطاقة العالمية نجد تأمين الامدادت المتزايدة وارتفاع النمو الاقتصادي العالمي، فضلا على الاستدامة البيئية والطلب على الطاقة والتحسن المستمر في كفاءة الطاقة والتطور التكنولوجي دون أن ننسى النمو السكاني المتزايد للعالم وتجاوزه لعتبة 8 مليار ساكن، حيث يتوقع أن يزداد الطلب على الطاقة العالمي بنسبة 35% ليصل إلى 17.8 مليار طن مكافئ نفط في عام 2040.

5) لا يمكن إحلال الطاقات المتجددة مكان الطاقات الأحفورية في الوقت الراهن، حيث تحتل هذه الأخيرة مكانة متميزة في الاقتصاد العالمي ويرتبط استخدامها ارتباطا وثيقا مع النمو الاقتصادي، حيث

وصلت الاحتياطات العالمية من النفط إلى 1292.9 مليار برميل في عام 2014 بإنتاج قدره 76.224 مليون برميل/اليوم، وأدت زيادة الطلب على النفط إلى ارتفاع النمو الاقتصادي العالمي ليصل إلى 3.4% خلال نفس السنة من خلال ارتفاع مستويات استهلاك الطاقة، لكن يجب على المجتمع الدولي ترشيد استعمال هذه الطاقات المتاحة والحفاظ عليها وفي نفس الوقت زيادة التوجه نحو الاستثمار في الطاقات المتجددة.

6) تزايد الاهتمام العالمي بالطاقات المتجددة بصورة متسارعة حيث ارتفع الاستثمار العالمي فيها بشكل كبير بدءا من بداية الألفية الحالية ليصل إلى 286 مليار دولار في عام 2015 مقارنة بـ 73 مليار دولار في عام 2005، وشهدت العديد من الدول، وانتقلت عدد الدول التي خصصت أهداف ووضعت برامج وسياسات متعلقة بالطاقات المتجددة من 48 دولة في عام 2004 لتصل إلى 173 دولة في عام 2015، وهذا ما أدى إلى ارتفاع نسبة إدماجها تدريجيا في ميزان الطاقة العالمي حيث شاركت الطاقات المتجددة بنسبة 23.7% من إنتاج الكهرباء في العالم في نهاية عام 2015، وهو ما سمح بزيادة الوظائف العالمية في تقنيات الطاقة المتجددة لتصل إلى 8.073 مليون وظيفة في عام 2015.

7) نمو الاستثمار العالمي في مجال الطاقات المتجددة مرده انخفاض تكاليف استغلالها وتطور التكنولوجيا المستعملة من عام إلى آخر، حيث انخفضت تكلفة توربينات الرياح بنحو 30% وأسعار الطاقة الشمسية بنسبة 80% منذ عام 2008 واستطاعت الطاقة الشمسية أن تضاهي شبكات الطاقة العامة في كل من ألمانيا وايطاليا واسبانيا في عام 2013.

8) تمتلك الجزائر إمكانيات مميزة في مجال الطاقات المتجددة نظرا لشساعة مساحتها وتنوع خصائصها الطبيعية والمناخية، حيث تمتلك حقل شمسي هائل يعتبر من أهم الحقول في العالم بنسبة إشعاع تصل إلى 3900 ساعة/سنويا في الهضاب العليا والجنوب وبقدرة 169440 تيراواط ساعي/السنة ما يمثل 5000 مرة استهلاك الجزائر من الكهرباء، وتليها طاقة الرياح بدرجات أقل حيث تتجاوز معدلاتها 6 م/ثا في أدرار، وهو ما يمكنها من تلبية الاحتياجات المتزايدة للسكان وتلبية طلباتهم اليومية خاصة في المناطق النائية، وتعد الطاقة الشمسية خير بديل للطاقة الأحفورية في الجزائر في إنتاج الطاقة الكهربائية، وتسمح بفك العزلة عن المناطق النائية مقارنة بباقي التقنيات.

9) تعتمد الجزائر بشكل كبير على المحروقات في اقتصادها حيث تشكل 35% من إجمالي الناتج المحلي و62% من عائدات البلاد و98% من مداخيل التصدير، على الرغم من مختلف المخاطر التي تعترضها سيما شح النضوب تدريجيا وتراجع أسعارها، وهذا ما تسبب في تراجع صادرات المحروقات لتصل إلى 21.751 مليار دولار في عام 2015 بتراجع قدره 86.78% مقارنة بعام 2014 ، وهو ما أدى إلى عجز الميزان التجاري ابتداء من عام 2015.

10) بلغ إجمالي استهلاك الطاقة في الجزائر 1073.8 ألف برميل مكافئ نفط/ اليوم حيث يمثل استهلاك النفط نسبة 39.65% أما استهلاك الغاز الطبيعي يمثل نسبة 59.75% والباقي 0.58% من مختف مصادر الطاقة الأخرى بما فيها الطاقة المتجددة، في حين بلغ إجمالي الطاقة الكهربائية المولدة 60501 جيغاواط/ساعة عام 2014 وتسهم الطاقة المتجددة بـ 388 جيغاواط ساعي منها بنسبة 0.64% فقط بينما تستحوذ المحطات الحرارية على 99.35% من الإنتاج لاسيما من توربينات الغاز.

11) وضعت الجزائر إستراتيجية في مجال الطاقات المتجددة إلى غاية عام 2030م من خلال استثمار مبالغ مالية ضخمة لإنتاج 22 جيغاواط من الكهرباء المتجددة في غضون عام 2030، وتهدف هذه الأخيرة إلى تلبية الاحتياجات الطاقوية المتزايدة وتصدير 10 جيغاواط إلى الخارج وتوفير 300 ألف منصب عمل في الوظائف المباشرة وغير المباشرة عمل، وتصدير الفوائض إلى الخارج.

12) بلغ إجمالي قدرات الطاقة المتجددة في الجزائر 537 ميغاواط في عام 2015 مقارنة بـ 230 ميغاواط في عام 2010، وهذا بدخول محطة الشمسية الحرارية لحاسي الرمل بقدرة 25 ميغاواط في عام 2011، ومحطة الرياح كابرتين بقدرة 10 ميغاواط في عام 2014 و20 محطة شمسية كهروضوئية بقدرة 272 ميغاواط في عام 2015.

13) استغلال الطاقة المتجددة في الجزائر ما يزال ضعيفا بالرغم من الإمكانيات الضخمة المتاحة، حيث أن المشاريع المنجزة لا تعكس الأهداف المسطرة في البرنامج الوطني، ولم تصل الجزائر الى نسبة 5% من مشاركة الطاقات المتجددة في إنتاج الكهرباء المسطرة في البرنامج بغضون عام 2015 حيث لم تتجاوز 0.6% وتوجد العديد من العراقيل التي تواجه استغلال هذه الطاقات في الجزائر من أهمها عدم التحكم في التكنولوجيا وارتفاع أسعار المعدات المستعملة في مختلف تقنيات الطاقة المتجددة، فضلا عن نقص الخبرات واليد العاملة المؤهلة في القطاع.

الاقتراحات:

من خلال النتائج المتوصل إليها من دراسة الطالب نقدم الاقتراحات التالية من أجل نشر الاستثمار في الطاقات المتجددة والحفاظ على الموارد الطاقوية المتاحة:

1) تكوين الموارد البشرية المتخصصة في مختلف تقنيات الطاقة المتجددة من خلال إنشاء مراكز تكوين لتدريبها وتأهيلها بدل الاستعانة بالعمال الأجانب.

2) إدخال العلوم التي تهتم بدراسة كفاءة الطاقة والطاقات المتجددة في البرامج التعليمية خاصة في الجامعات، وإعطاء الجانب البيئي الأهمية اللازمة.
3) تشجيع وتعزيز آليات التعاون الدولي وتبادل الخبرات في مجال تقنيات كفاءة الطاقة ونظم الطاقة المتجددة، من خلال الاستفادة من خبرات الدول الرائدة في المجال.
4) اعتماد سياسات واستراتيجيات لتهيئة المناخ الملائم لتطوير تقنيات الطاقات المتجددة بما يلائم الاقتصاد الوطني، وتشجيع إدماج الصناعة المحلية في مجال الطاقات المتجددة وتوطين التكنولوجيا الخاصة بتقنياتها.
5) القيام بالرفع من الوعي العام لمختلف فئات المجتمع من خلال مختلف وسائل الإعلام والإعلان المتاحة.
6) تنظيم ملتقيات ومؤتمرات وطنية ودولية على مستوى الجامعات ومراكز البحث، وهذا ما يسمح بتبادل الأفكار بين مختلف الباحثين في هذا الشأن وبين مخابر وفرق البحث الوطنية على مستوى الجامعات
7) تشجيع الاستثمار في الطاقات المتجددة من خلال زيادة الامتيازات خاصة المالية والجبائية لاسيما الموجهة للقطاع الخاص وزيادة الدعم الموجه للبحث في المجال، وهذا ما يؤدي إلى تطوير نظم واستخدامات الطاقة المتجددة ويسمح بتوافر معدات الطاقة المتجددة بأسعار معقولة وتنافسية.
8) دعم الشراكة بين القطاعين الخاص والعام في مجال الطاقات المتجددة وجعل الاستثمار في الطاقات المتجددة من أولويات الإنفاق الحكومي.
9) تطوير ودعم المؤسسات والهيئات العلمية المتخصصة والمعنية بالطاقات المتجددة ،لا سيما في الجانب التمويلي بهدف مواكبة التطور التكنولوجي الحاصل في مجال الطاقات المتجددة عالميا.
10) تفعيل القوانين والتشريعات لتشجيع استعمال الطاقة المتجددة والنظيفة، وترشيد استعمال الطاقة الأحفورية.

آفاق البحث:

هناك عدت مواضيع لم تتسنى لنا الفرصة للبحث فيها وهي ذات صلة وثيقة بهذا الموضوع، لأنها تعالج جوانب أخرى منه، غير الجوانب التي تطرقنا إليها، من بينها:

- دراسة قياسية لأثر الاستثمار في الطاقة المتجددة على المتغيرات الاقتصادية الكلية مثل النمو الاقتصادي.
- استغلال الغاز الصخري في الجزائر –الواقع والآفاق-.
- أهمية طاقة الرياح في تحقيق التنمية المستدامة بالجزائر.
- الاستثمار الأجنبي المباشر في قطاع الطاقة المتجددة-دراسة حالة الجزائر -
- آليات تمويل مشاريع الطاقة المتجددة في الدول النامية.
- دراسة المشاريع الإقليمية مثل مشروع "ديزرتيك" ومشروع "MED-CSP" والفوائد المترتبة عنهم بالنسبة للجزائر.
- دراسة التجارب العالمية الرائدة في مجال الطاقات المتجددة مثل ألمانيا، وكيفية استفادة الجزائر من خبراتها.

وفي الأخير نحمد الله تعالى على توفيقه لنا لإتمام هذه الأطروحة، التي نرجو أن تكون شمعة نور تنير درب كل طالب علم ولو بالجزء اليسير، وأن يكون مدخلا للبحث والدراسة أكثر في هذا الموضوع، والله ولي التوفيق...

قائمة المراجع

قائمة المراجع :

1/ المراجع باللغة العربية:

❖ **القرآن الكريم.**

❖ **الكتب:**

☑ **الكتب العامة:**

1-أبو السعود محمد فوزي ، مقلد رمضان محمد ، نعمة الله أحمد رمضان ، عطية ناصف إيمان ، **مقدمة في اقتصاديات الموارد والبيئة**، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2005.

2-أحمد مدحت إسلام، **التلوث مشكلة العصر**، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، 1990.

3-حروش رفيقة، **الاقتصاد السياسي**، دار الأمة، برج الكيفان، الجزائر، ط2، 2016.

4-حسين عادل الشيخ، **البيئة (مشكلات وحلول)**، دار اليازوري العلمية، عمان، ط1، 1997.

5-الحمد رشيد، صباريني محمد سعيد، **البيئة ومشكلاتها**، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، 1979.

6-حموشان حمزة، ميكا مينيو بالويللو، **الثورة القادمة في شمال إفريقيا: الكفاح من أجل العدالة المناخية**، ترجمة: عباب مراد، نشر من طرف مؤسسة روزا لوكسمبورغ ومؤسسة بلاطفورم لندن وعدالة بيئية شمال إفريقيا، ط1، مارس 2015.

7-دردار فتحي، **البيئة في مواجهة التلوث**، دار الأمل، الجزائر، 2003.

8-رومانو دوناتو، **الاقتصاد البيئي والتنمية المستدامة**، المركز الوطني للسياسات الزراعية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سوريا، 2003.

9-السيد عبد العاطي السيد، **البيئة والمجتمع**، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية،2007.

10-عبد البديع محمد، **اقتصاد حماية البيئة**، دار الأمين للطباعة، القاهرة، 2003.

11-عبد الله حسين، **البترول العربي"دراسة اقتصادية سياسية"**، دار النهضة العربية، القاهرة، 2003.

12-العقيل خالد بن منصور، **رحلة في عالم البترول: قضايا بترولية دولية**، العبيكان، السعودية، ب ت ن.

13-غنيم عثمان محمد، أبو زنط ماجدة ، **التنمية المستديمة فلسفتها وأساليب تخطيطها وأدوات قياسها**، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، ط1، 2007.

14-اللجنة العالمية للبيئة والتنمية، **مستقبلنا المشترك**، ترجمة: محمد كامل عارف، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، 1989.

15-محارب عبد العزيز قاسم، **الآثار الاقتصادية لتلوث البيئة**، مركز الإسكندرية للكتاب، الإسكندرية، 2006.

16-مصطفى إبراهيم، نعمة الله احمد رمضان، السريتي محمد أحمد، **اقتصاديات الموارد والبيئة**، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2007.

17-ناصف عطية إيمان، **مبادئ اقتصاديات الموارد والبيئة**، المكتب الجامعي الحديث، الإسكندرية، 2007.

18-هشام محمد الخطيب، **الطلب على الطاقة**، في: مصطفى طلبه، **الموسوعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة**، المجلد الأول، الدار العربية للعلوم ناشرون، بيروت، ط1، 2006.

☑ **الكتب المتخصصة:**

19-ادوارد س.كاسيدي، بيتر ز.غروسمان، **مدخل إلى الطاقة (المصادر والتكنولوجيا والمجتمع)**، ترجمة: صبح صديق الدملوجي، المنظمة العربية للترجمة، توزيع مركز دراسات الوحدة العربية، 2010.

20-أوسرير منور، حمو محمد، **الاقتصاد البيئي**، دار الخلدونية، الجزائر، ط1، 2010.

21-ريتشارد هاينبرغ، **غروب الطاقة: الخيارات والمسارات في عالم ما بعد البترول**، ترجمة: مازن جندلي، الدار العربية للعلوم، بيروت، ط1، 2006.

22-سعدون سمير، ناصر بلال عبدالله، سليمان محمود خضر، **الطاقة البديلة مصادرها واستخداماتها**، دار اليازوري للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، ط1، 2011.

23-شحاتة حسن أحمد، **التلوث البيئي ومخاطر الطاقة**، مكتبة الدار العربية للكتاب، القاهرة، ط2، 2003.

24-عياش سعود يوسف ، **تكنولوجيا الطاقة البديلة**، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، 1981.

25-كريستوفر فلافين، نيكولاس لينسنن، **ما بعد عصر النفط: تصميم اقتصاد قائم على الطاقة الشمسية**، ترجمة: محمد الحديدي، الدار الدولية للنشر، القاهرة، ط1 ، 1992.

26-محمد رأفت إسماعيل، الشكيل رمضان علي جمعان، **الطاقة المتجددة**، دار الشروق، القاهرة، ط2، 1988.

27-نيكولا باربر، **الطاقة المتجددة**، سلسلة كتب ألفا، مكتبة العبيكان، السعودية، 1995.

❖ **البحوث الجامعية:**

☑ **أطروحات دكتوراه:**

28-كتوش عاشور، **الغاز الطبيعي في الجزائر وأثره على الاقتصاد الوطني**، أطروحة دكتوراه دولة، تخصص: العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، 2004/2003.

☑ **مذكرات ورسائل ماجستير:**

29-بلخضر عبد القادر، **استراتيجيات الطاقة وإمكانيات التوازن البيئي في ظل التنمية المستدامة-حالة الجزائر**، مذكرة ماجستير، الفرع: إدارة الأعمال، كلية العلوم الاقتصادية والتسيير، البليدة، سبتمبر2005.

30-بلمرابط أحمد، **البترول ومصادر الطاقة البديلة خلال الفترة 1960-1989**، مذكرة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة الجزائر، 1993/1992.

31-تريكي عبد الرؤوف، **مكانة الطاقة المتجددة و دورها في تحقيق التنمية المستدامة –حالة الجزائر-**، مذكرة ماجستير، الفرع: تحليل اقتصادي، كلية العلوم الاقتصادية العلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر 03، 2014/2013.

32-تكواشت عماد، **واقع وأفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر**، مذكرة ماجستير، الفرع: اقتصاد التنمية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الحاج لخضر، باتنة ، 2012/2011.

33-حم عيد سناء، **استراتيجية الطاقة المتجددة في الجزائر ودورها في تحقيق التنمية المستدامة**، ماجستير في علوم التسيير، الفرع: الإدارة البيئية والسياحية، كلية العلوم الاقتصادية العلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر 3، 2013/2012.

34-ذبيحي عقيلة، **الطاقة في ظل التنمية المستدامة(دراسة حالة الطاقة المستدامة في الجزائر)**، مذكرة ماجستير، الفرع: التحليل والاستشراف الاقتصادي، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة منتوري، قسنطينة، 2009/2008.

35-رجب حسن سليمان إيمان، **اقتصاديات استخدام الطاقة في الزراعة المصرية**، رسالة ماجستير، تخصص: الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة الزقازيق، مصر، 2010.

36-عبد الباقي محمد، **مساهمة الجباية البترولية في تحقيق التنمية المستديمة –دراسة حالة الجزائر-**، مذكرة ماجستير، الفرع: مالية ونقود، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، 2010/2009.

37-عجابي رابح، **النظام القانوني الدولي لامتلاك الطاقة النووية واستخدامها في المجال السلمي**، مذكرة ماجستير، الفرع: القانون الدولي والعلاقات الدولية، كلية الحقوق، جامعة بن يوسف بن خدة، الجزائر،2010/2009.

38-لجدل خالد، **دراسة إستراتيجية إحلال الطاقات الجديدة و المتجددة في الجزائر "حالة الطاقة الشمسية في الفترة 1995-2010"**، مذكرة ماجستير، الفرع: تحليل اقتصادي، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر 03، 2011/2010.

39-مهاوات لعبيدي، **أهمية التكاليف البيئية في تحقيق التنمية المستدامة دراسة حالة الجزائر**، مذكرة ماجستير، الفرع: محاسبة ونظم المعلومات، معهد العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير،المركز الجامعي الوادي، 2010/2009.

❖ المقالات والدوريات:

40-أبو شيخة نزيه، **معلومات تعزز الاستثمار في أنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية**، مجلة كهرباء العرب، العدد 19، الأمانة العامة للاتحاد العربي للكهرباء، عمان، الأردن، 2013.

41-الاتحاد العربي للكهرباء، **مجلة كهرباء العرب**، مجلة دورية متخصصة صادرة عن الأمانة العامة، العدد 17، الأردن، 2011.

42-براهيمي شراف، **البيئة في الجزائر من منظور اقتصادي في ظل الإطار الاستراتيجي العشري (2001-2011)**، مجلة الباحث، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، العدد 12، 2013.

43-الخياط محمد مصطفى، **ملامح الأسواق الناجحة للطاقة المتجددة**، مجلة الكهرباء العربية، العدد 104، يونيو 2011.

44-دالي سعيدة، **الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق الأمن الغذائي بالجزائر واقع وأفاق**، نشرية الطاقات المتجددة، مركز تنمية الطاقات المتجددة، بوزريعة، الجزائر، العدد 02، 2016.

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

46-السبيعي محمد، **إشكالية التنمية في بروتوكول كيوتو: استعراض لمحتوى آلية التنمية النظيفة**، مجلة التنمية والسياسات الاقتصادية، المعهد العربي للتخطيط ،الكويت، المجلد التاسع، العدد الثاني، يوليو 2007.

47-طالبي محمد، ساحل محمد، **أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة-عرض لتجربة ألمانيا-**، مجلة الباحث، جامعة ورقلة، العدد06، 2008.

48-عمر شريف، **الطاقة الشمسية وآثارها الاقتصادية**، مجلة العلوم الإنسانية، جامعة محمد خيضر، بسكرة، العدد 06، جوان 2004.

49-فارغاس ماريتزا، **أهداف التنمية المستدامة: تحويل عالمنا بالابتكار**، التعليم والتوعية البيئية، مجلة بيئة المدن الالكترونية، مركز البيئة للمدن العربية، الإمارات العربية المتحدة، العدد13، يناير 2016.

50-فروحات حدة، **الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر: دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر**، مجلة الباحث، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، العدد 11، 2012.

51-مبارك فاطمة، **التنمية المستدامة:أصلها ونشأتها**، التعليم والتوعية البيئية، مجلة بيئة المدن الالكترونية، مركز البيئة للمدن العربية، الإمارات العربية المتحدة، العدد13، يناير 2016.

52-مخول مطانيوس، غانم عدنان، **نظم الإدارة البيئية ودورها في التنمية المستدامة**، مجلة العلوم الاقتصادية والقانونية، جامعة دمشق، سوريا، المجلد25، العدد02، 2009.

53-معوشي عماد، **حتمية استهلاك الطاقة لتحقيق التنمية المستدامة**، المجلة الجزائرية للاقتصاد والتنمية، مخبر الاقتصاد الكلي والمالية الدولية، كلية العلوم الاقتصادية علوم التسيير والعلوم التجارية، جامعة يحي فارس المدية، العدد01، افريل 2014.

54-مواكني سهيلة، **الآثار الاقتصادية لمصادر الطاقة المتجددة في الجزائر وآفاقها المستقبلية**، نشرية الطاقات المتجددة، مركز تنمية الطاقات المتجددة، بوزريعة، الجزائر، العدد 02، 2016.

❖ التظاهرات العلمية: (المؤتمرات والملتقيات)

55-أعمر سعيد شعبان، سدي علي، **دراسة تطبيقية للتكلفة الاقتصادية و البيئية لاستهلاك الطاقة في الجزائر ما بين سنتي 2000 و 2012** ، الملتقى الأول حول : السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية و تأمين الاحتياجات الدولية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير ، جامعة سطيف 01، يومي 08/07 افريل 2015.

56-بدران عدنان، **بناء منظومة الطاقة المتجددة في الوطن العربي مقارنة بالعالم**، ملتقى اتحاد رجال الأعمال العرب الخامس عشر، الصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي، الكويت، 2013/12/11.

57-بوجعدار خالد، سعيدي سياف حنان، **الغاز الصخري بين الحتمية الاقتصادية والمخاطر البيئية**، المؤتمر الأول حول السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية وتأمين الاحتياجات الدولية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة سطيف 01، 07 و08 افريل 2015.

58-بوداح عبد الجليل، رحايلية سيف الدين ،**الطاقة النووية بين التحديات البيئية والكفاءة الاقتصادية: دراسة التجربة الفرنسية مع الإشارة لحالة الجزائر**، الملتقى العلمي الدولي الثاني حول : الطاقات البديلة: خيارات التحول وتحديات الانتقال، كلية العلوم الاقتصادية العلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة العربي بن مهيدي –أم البواقي، 19/18 نوفمبر 2014.

59-بوديسة محمد، **نحو بناء إستراتيجية متكاملة للحد من البطالة وتحقيق التنمية المستدامة دراسة تحليلية لتجربة تركيا**، الملتقى الدولي حول إستراتيجية الحكومة في القضاء على البطالة وتحقيق التنمية المستدامة، جامعة المسيلة، 15– 2011/11/16.

60-بوريش أحمد ، **تداعيات و انعكاسات انهيار أسعار البترول على الاقتصاد الجزائري**، الملتقى الأول حول : السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية و تأمين الاحتياجات الدولية-الورشة الأساسية الثانية-، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير ، جامعة سطيف 01، يومي 08/07 افريل 2015.

61-تي أحمد، بوشول السعيد، **إستراتيجية إدارة الموارد المائية في الجزائر في ظل حماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة**، الملتقى الوطني الأول حول: آفاق التنمية المستدامة في الجزائر ومتطلبات التأهيل البيئي للمؤسسة الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة 08 ماي 1945 قالمة، (ب.ت.ن) .

62-الحبيتري نبيلة، بلهادف رحمة، **الاستثمار في المنشآت المستدامة توجه استراتيجي نحو دعم التنمية المكانية**، الملتقى الوطني الأول آفاق التنمية الإقليمية والمكانية في الجزائر، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة أدرار، 2014/2013.

63-حركات سعيدة، ستيتي الزازية، **واقع ومستقبل الطاقة في ظل التنمية المستدامة**، الملتقى الوطني الخامس حول : اقتصاد البيئة وأثره على التنمية المستدامة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة 20 آوت 55 سكيكدة، يومي12/11 نوفمبر 2008.

64-خليفة محمد، **تأثير استخراج الغاز الصخري على الأمن المائي بالجزائر**، ملتقى حول : الأمن المائي: تشريعات الحماية وسياسات الإدارة، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة 8 ماي 1945، قالمة، 15/14 ديسمبر 2014.

65-داودي الطيب، بريطل هاجر، **سياسات استغلال الطاقة المتجددة في الجزائر**، الملتقى الأول حول : السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية وتأمين الاحتياجات الدولية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة سطيف 01، يومي 08/07 افريل 2015.

66-راهم فريدة، بوركاب نبيل، **انهيار أسعار النفط: الأسباب والنتائج**، الملتقى الأول حول: السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية وتأمين الاحتياجات الدولية-الورشة الأساسية الثانية-، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير ، جامعة سطيف 01، يومي 08/07 افريل 2015.

67-الشاهد إلياس، **الواقع البيئي للطاقة وخيارات استـدامتـها في الجـزائـر**، الملتقى الوطني الخامس: اقتصاد البيئة وأثره على التنمية المستدامة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة 20 آوت 55 سكيكدة، 12/11 نوفمبر 2008.

68-شنبي صورية، عريوة محاد، **الاستثمار في الطاقات البديلة في الجزائر واقع و آفاق**، الملتقى الدولي حول : تقييم استراتيجيات وسياسات الجزائر الاقتصادية لاستقطاب الاستثمارات البديلة للمحروقات في أفاق الألفية الثالثة بالجزائر، كلية العلوم الاقتصادية، و التجارية وعلوم التسيير ، جامعة المسيلة، يومي 29/28 أكتوبر 2014.

69-عبد الجنابي مصطفى كامل، **إمكانية استغلال طاقة الرياح في توليد الكهرباء في العراق**، المؤتمر العلمي الدولي حول: التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، جامعة سطيف، 08/07 أفريل 2008.

70-عزة الأزهر، خالدي رشيدة، **الطاقات المتجددة في الجزائر تأهيل بنيتها أولى خطوات التنمية**، الملتقى الدولي حول : تقييم استراتيجيات وسياسات الجزائر الاقتصادية لاستقطاب الاستثمارات البديلة للمحروقات في أفاق الألفية الثالثة بالجزائر، كلية العلوم الاقتصادية، و التجارية وعلوم التسيير ، جامعة المسيلة، يومي 29/28 أكتوبر 2014.

71-عماري عمار، محامدي وليد، **بعض الملاحظات على التكلفة الاجتماعية للعائدات النفطية في الجزائر** ، الملتقى الأول حول : السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية و تأمين الاحتياجات الدولية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير ، جامعة سطيف 01، يومي 08/07 افريل 2015.

72-عمر شريف، **اقتصاديات الطاقة المتجددة والآثار الاقتصادية لمجالات استخدامها**، المؤتمر العلمي الدولي حول التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس، سطيف، 08/07 ابريل 2008.

73-عمر شريف، ريم عمرى، **الطاقة المتجددة وأفاق تنمية في الجزائر**، الملتقى العلمي الدولي الثاني حول : الطاقات البديلة: خيارات التحول وتحديات الانتقال، كلية العلوم الاقتصادية، العلوم التجارية وعلوم التسيير ، جامعة العربي بن مهيدي –أم البواقي، يومي 19/18 نوفمبر 2014.

74-كتاف شافية، بن دعاس زهير، **سياسات واستراتيجيات ترقية الكفاءة الاستخدامية للموارد الطاقوية المتجددة في الجزائر**، الملتقى الأول حول : السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية و تأمين الاحتياجات الدولية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير ، جامعة سطيف 01، يومي 08/07 افريل 2015.

75-محمد مصطفى محمد الخياط، **الطـــاقة: حـاضر صعب وغـد مرتقب**، مؤتمر مجلس الوحدة الاقتصادية العربي، جامعة الدول العربية، القاهرة، ماي 2008.

76-مداحي محمد، زيرق سوسن، **الاستثمار في الطاقات المتجددة كبديل تنموي ممكن لإحداث التنمية الاقتصادية في الجزائر**، الملتقى الدولي حول : تقييم استراتيجيات وسياسات الجزائر الاقتصادية لاستقطاب الاستثمارات البديلة للمحروقات في أفاق الألفية الثالثة بالجزائر، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة المسيلة، يومي 29/28 أكتوبر 2014.

77-معيزة مسعود أمير، هباش فارس، **واقع وأفاق استغلال الغاز الصخري في الجزائر وبعض دول العالم بين الرهان الطاقوي والهاجس البيئي**، الملتقى الأول حول: السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية وتأمين الاحتياجات الدولية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة سطيف 01، يومي 08/07 أفريل 2015.

❖ الوثائق والمنشورات:

78-شركة التخطيط الألمانية، **طاقة الصحراء المتوقعة لعام 2050**، ميونيخ، ألمانيا، ط1، يونيو 2012.

79-كارول نخلة، **تأثيرات انخفاض أسعار الطاقة: تحد وفرصة للإصلاح الاقتصادي بالجزائر**، مركز الجزيرة للدراسات، قطر، 21 سبتمبر 2015.

80-اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي أسيا، **الطاقة وجدول أعمال القرن 21 الأهداف والتقدم المحرز في تطبيقها**، مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة، الأمم المتحدة ، جوهانسبورغ من 26 أوت إلى 04 سبتمبر 2002، أوراق موجزة (2)، 2002.

81-اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، **تنمية استخدامات الطاقة الجديدة والمتجددة**، مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة، الأمم المتحدة، جوهانسبورغ من 26 أوت إلى 04 سبتمبر 2002، أوراق موجزة (5)، 2002.

82-اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا ، **الطاقة لأغراض التنمية المستدامة في المنطقة العربية**، برنامج الأمم المتحدة للبيئة، 2003.

83-ماجد كرم الدين محمود، **رياح التغيير في أنظمة الطاقة العالمية والعربية (الكهرباء من الرياح)**، كتيبات تبسيط المعلومات التقنية، المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، القاهرة، 2012.

84-مجلس الطاقة العالمي، **دراسة موارد الطاقة: نظرة مركزة على الغاز الصخري**، ترجمة: إيمان بويحي، خالد الشتوي، لندن، 2010.

85-محمد مصطفى الخياط، ماجد كرم الدين محمود، **سياسات الطاقة المتجددة إقليميا وعالميا**، هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، وزارة الكهرباء والطاقة، مصر، أكتوبر 2008.

86-معهد الدراسات المصرفية، **الغاز الصخري**، إضاءات نشرة توعوية، السلسلة السادسة، الكويت، العدد الثامن، مارس 2014.

87-الملخص التنفيذي لإيرينا(IRENA)، **إعادة النظر في الطاقة**، الوكالة الدولية للطاقات المتجددة، الإمارات العربية المتحدة، 2014.

88-منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة، **التربية من أجل التنمية المستدامة**، ترجمة: حنان عبد الله عنقادي، مواد للتعليم والتدريب، رقم 04-2012، فرنسا، 2013.

89-المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، **حقيبة الطاقات المتجددة**، سلسلة الحقائب التعليمية التدريبية في مجال الطاقات المتجددة، تونس، 2000.

90-النقرش عبد المطلب، **الطاقة:مفاهيمها،أنواعها،مصادرها**، وزارة الطاقة والثروة المعدنية، الأردن، 2005

91-نواز عبد الرحمن الهيتي، حسن إبراهيم المهندي، **التنمية المستدامة في دولة قطر(الانجازات و التحديات)**، اللجنة الدائمة للسكان، الدوحة، قطر، ط1، ديسمبر 2008.

92-نوفل محمد نعمان، **اقتصاديات التغير المناخي: الآثار والسياسات**، سلسلة اجتماعات الخبراء، المعهد العربي للتخطيط، الكويت، العدد 24، 2007.

93-النيش نجاة، **الطاقة والبيئة والتنمية المستدامة: آفاق ومستجدات**، سلسلة أوراق عمل، المعهد العربي للتخطيط، الكويت، يونيو 2001.

94-النيش نجاة، **تكاليف التدهور البيئي وشحة الموارد الطبيعية: بين النظرية وقابلية التطبيق في الدول العربية**، سلسلة أوراق عمل، المعهد العربي للتخطيط، الكويت، أفريل 1999.

95-الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، **مصادر الطاقة المتجددة والتخفيف من آثار تغير المناخ**، دار نشر جامعة كامبريدج، المملكة المتحدة ونيويورك، 2011.

96-وزارة الطاقة والمناجم، **برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية**، صات انفو، شركة مجمع سونلغاز، 2011.

97-الوكالة الألمانية للطاقة، **تقنيات الطاقة المتجددة قصة نجاح ألمانية**، الوزارة الاتحادية للاقتصاد والتكنولوجيا، ألمانيا، 2011.

❖ التقارير:

98-التقرير الإقليمي، **مؤشرات كفاءة الطاقة في دول جنوب وشرق المتوسط**، المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، القاهرة، أكتوبر 2012.

99-تقرير الأمم المتحدة الإنمائي، **السياسات الوطنية وارتباطها بالمفاوضات حول اتفاق مستقبلي بشأن تغير المناخ**، ترجمة: كاتيا غينيسي، جويلية 2008.

100-صندوق النقد العربي، **التقرير الاقتصادي العربي الموحد2011**، الفصل الثاني عشر: التعاون العربي في مجال الطاقة المتجددة، أبو ظبي، الإمارات العربية المتحدة، 2011.

101-اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، **التقرير العربي الثالث حول الأهداف التنموية للألفية وأثار الأزمات الاقتصادية العالمية على تحقيقها**، الأمم المتحدة وجامعة الدول العربية، منشورات اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي أسيا، بيروت، لبنان.

102-المجلس الوطني الاقتصادي والاجتماعي، **تقرير حول الظرف الاقتصادي والاجتماعي –السداسي الأول من سنة 2015**، الجزائر، نوفمبر 2015.

103-منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **التقرير الإحصائي السنوي 2015**، الكويت، 2015.

104-منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **التقرير الإحصائي السنوي 2014**، الكويت، 2014.

105-منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **التقرير الإحصائي السنوي 2013**، الكويت، 2013.

106-منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير الأمين العام السنوي 2015**، العدد 42، الكويت، 2015.

107-منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير الأمين العام السنوي 2014**، العدد 41، الكويت، 2014.

108-منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير الأمين العام السنوي 2013**، العدد 40، الكويت، 2013.

109-منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير الأمين العام السنوي 2012**، العدد 39، الكويت، 2012.

110-منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير شهري حول التطورات البترولية في الأسواق العالمية والدول الأعضاء – يناير 2015-**، الإدارة الاقتصادية، يناير 2015.

111-منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير شهري حول التطورات البترولية في الأسواق العالمية والدول الأعضاء - أبريل 2016-**، الإدارة الاقتصادية، ابريل 2016.

112-منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير شهري حول التطورات البترولية في الأسواق العالمية والدول الأعضاء - ماي 2016**، الإدارة الاقتصادية، ماي 2016.

113-منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، **تقرير شهري حول التطورات البترولية في الأسواق العالمية والدول الأعضاء – أغسطس/سبتمبر 2016-**، الإدارة الاقتصادية، سبتمبر 2016.

114-وكالة الطاقة الدولية، **دليل إحصاءات الطاقة**، ترجمة: منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، مطبعة كورلي، فرنسا، 2010.

115-تقرير شركة جدوى للاستثمار، **مستقبل إنتاج النفط والغاز من المصادر غير التقليدية**، الرياض، السعودية، ديسمبر 2013.

116-تقرير ران21، **الوضع العالمي للطاقة المتجددة- نتائج 2014-**، ترجمة محمد مصطفى محمد الخياط، شبكة سياسات الطاقة المتجددة للقرن الواحد والعشرين (REN 21)، فرنسا، 2014.

❖ الجرائد الرسمية:

☑ القوانين:

117-الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **القانون رقم 99-09 المتعلق بالتحكم في الطاقة**، العدد 51، 2 أوت 1999.

118-الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **القانون رقم 01-19 متعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها**، العدد 77، 15 ديسمبر 2001.

119-الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **القانون رقم 01-20 متعلق بتهيئة الإقليم وتنميته المستدامة**، العدد 77، 15 ديسمبر 2001.

120-الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **القانون رقم 02-01 المتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز بواسطة القنوات**، العدد 08، 6 فبراير 2002.

121-الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **القانون رقم 03-10 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة**، رقم 43، 20 جويلية 2003.

122-الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **القانون رقم 04-09 المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة**، رقم 52، 18 أوت 2004.

123-الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **القانون رقم 08-05 يعدل ويتمم القانون التوجيهي والبرنامج الخماسي حول البحث العلمي والتطوير التكنولوجي 1998-2002**، العدد 10، 27 فيفري 2008.

124-الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **القانون رقم 13-01 يعدل ويتمم القانون 05-07 المتعلق بالمحروقات**، العدد 11، 24 فيفري 2013.

125-الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **القانون رقم 16-09 متعلق بترقية الاستثمار**، العدد 46، 03 أوت 2016.

☑ **المراسيم:**

126-الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **مرسوم تنفيذي رقم 96-481 يحدد تنظيم المجلس الأعلى للبيئة والتنمية المستدامة وعمله**، العدد 84، 29 ديسمبر 1996.

127-الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **مرسم تنفيذي رقم 04-149 يحدد كيفيات إعداد برنامج وطني للتحكم في الطاقة**، العدد 32، 23 ماي 2004.

128-الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **مرسوم تنفيذي رقم 04-314 يعدل ويتمم المرسوم رقم 85-235 المتضمن إنشاء وكالة تطوير استخدام الطاقة وترشيده**، العدد 62، 26 سبتمبر 2004.

129-الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **مرسوم تنفيذي رقم 06-428 يحدد إجراء منح رخص استغلال المنشآت لإنتاج الكهرباء**، العدد 76، 29 نوفمبر 2006.

130-الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **مرسوم تنفيذي رقم 06-429 يحدد دفتر الشروط المتعلق بحقوق وواجبات منتج الكهرباء**، العدد 76، 29 نوفمبر 2006.

131-الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **مرسوم تنفيذي رقم 11-33 يتضمن إنشاء المعهد الجزائري للطاقات المتجددة وتنظيمه وسيره**، العدد 08، 6 فبراير 2011.

132-الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **مرسوم تنفيذي رقم 13-218 يحدد شروط منح العلاوات بعنوان تكاليف تنويع إنتاج الكهرباء**، العدد 33، 26 يونيو 2013.

133-الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **مرسوم تنفيذي رقم 15-69 يحدد كيفيات إثبات شهادة أصل الطاقة المتجددة واستعمال هذه الشهادات**، العدد 09، 18 فيفري 2015.

134-الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **مرسوم تنفيذي رقم 15-302 يحدد صلاحيات وزير الطاقة**، العدد 65، 27 ديسمبر 2015.

135-الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **مرسوم تنفيذي رقم 15-319 يحدد كيفيات تسيير حساب التخصيص الخاص رقم 131-302 الذي عنوانه "الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة والطاقات المتجددة والمشتركة"**، العدد 68، 27 ديسمبر 2015.

☑ **القرارات الوزارية المشتركة:**

136-الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **قرار وزاري مشترك يتضمن التنظيم الداخلي لمركز تنمية الطاقات المتجددة**، العدد 02، 7 جانفي 2007.

137-الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **قرار وزاري مشترك يحدد قائمة الإيرادات والنفقات المسجلة في حساب التخصيص الخاص رقم 131-302 الذي عنوانه "الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة والطاقات المتجددة والمشتركة"**، العدد 02، 11 يناير 2017.

☑ القرارات الوزارية:

138-الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **قرار وزاري يتضمن التنظيم الداخلي لمركز تنمية التكنولوجيات المتطورة**، العدد 76، 5 ديسمبر 2007.

139-الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **قرار وزاري يتمم القرار الوزاري المشترك المتضمن التنظيم الداخلي لمركز تنمية الطاقات المتجددة**، العدد 76، 5 ديسمبر 2007.

140-الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **قرار وزاري يحدد تسعيرات الشراء المضمونة وشروط تطبيقها على الكهرباء المنتجة عن طريق المنشآت التي تستعمل فرع الشمسي الكهروضوئي**، العدد 23، 23 أفريل 2014.

141-الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **قرار وزاري يحدد تسعيرات الشراء المضمونة وشروط تطبيقها على الكهرباء المنتجة عن طريق المنشآت التي تستعمل فرع الرياح**، العدد 23، 23 أفريل 2014.

❖ المواقع الالكترونية:

142-أخبار اليوم، **قصة الغاز الصخري في الجزائر**، تاريخ التصفح: 2015/12/12، على الرابط:
http://www.akhbarelyoum.dz/ar/200243/200257/132006-------mm

143-بوابة الطاقات المتجددة، **النجاعة الطاقوية: اقتصاد 42 مليار دولار**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2016/06/02 ، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2645

144-بوابة الطاقات المتجددة، **الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية هي الضمان الوحيد لنمو مستدام** ، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح:2016/10/02، على الرابط:
http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article3042

145-بوابة الطاقات المتجددة، **منتدى الطاقة الدولي فرصة لعرض إمكانيات الجزائر ومناخ الأعمال**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2017/01/19، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article3036

146-بوابة الطاقات المتجددة، **الطاقات المتجددة جسر نحو النمو الحقيقي**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2016/10/02، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2986

147-بوابة الطاقات المتجددة، **منتدى الطاقة الدولي فرصة لعرض إمكانيات الجزائر ومناخ الأعمال**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2017/01/19، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article3036

148-بوابة الطاقات المتجددة، **الهضاب العليا والجنوب: 14 محطة شمسية دخلت الخدمة سنة 2015**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2017/01/19، على الرابط:
http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2805

149-بوابة الطاقات المتجددة، **توزيع 100 صفيحة للطاقة الشمسية لفائدة المربين والفلاحين بالمناطق النائية بالنعامة**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2016/04/22، على الرابط:
http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2667

150-بوابة الطاقات المتجددة، **12 صفيحة طاقة شمسية لفائدة بدو بوكايس ببشار**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2016/04/22، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2657

151-بوابة الطاقات المتجددة، **400 وحدة للطاقة الشمسية في المناطق النائية للأغواط** ، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2016/04/22، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2653

152-بوابة الطاقات المتجددة، **توزيع 180 وحدة لوحات شمسية بالمناطق الريفية لتوفير الإنارة**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2015/09/14، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2325

153-بوابة الطاقات المتجددة، **طاقات متجددة : تجهيز آبار رعوية بالطاقة الشمسية بعين صالح** ، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2017/03/11، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article3108

154-بوابة الطاقات المتجددة، **استلام أول محطة لتوليد الكهرباء بالطاقة الشمسية بالبيض**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2016/04/22، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2728

155-بوابة الطاقات المتجددة، **وزير الطاقة يدشن بالجلفة محطة للطاقة الشمسية بطاقة 20 ميغاواط**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2017/01/19، على الرابط:
http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2854

156-بوابة الطاقات المتجددة، **مشروع تسليم محطة إنتاج الطاقة الكهربائية بعين الملح في المسيلة**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2015/09/14، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2428

157-بوابة الطاقات المتجددة، **محطة الطاقة الشمسية بالحجيرة**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2017/01/19، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2837

158-بوابة الطاقات المتجددة، **طاقات متجددة : محطة لإنتاج الكهرباء بالطاقة الشمسية تدخل حيز الاستغلال بتندوف**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2017/01/19، على الرابط:
http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2803

159-بوابة الطاقات المتجددة، **دخول محطتين لإنتاج الطاقة الشمسية حيز التشغيل بتمنراست**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2017/01/19، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2827

160-بوابة الطاقات المتجددة، **وزير الطاقة يدشن محطة لتوليد الكهرباء عن طريق الطاقة الشمسية بولاية أدرار**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2017/01/19، على الرابط:
http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2814

161-بوابة الطاقات المتجددة، **أدرار : المراهنة على الطاقات المتجددة كدعامة مستقبلية للتنمية المحلية**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2017/01/19، على الرابط:
http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2933

162-بوابة الطاقات المتجددة، **بوطرفة يدشن برقان محطة لتوليد الكهرباء بالطاقة الشمسية بقوة 5 ميغاوات** ، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2017/03/11، على الرابط:
http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article3119

163-بوابة الطاقات المتجددة، **إحصاء 282 منبع حموي بالجزائر ستستغل في ترقية السياحة**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2016/04/22، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2675

164-بوابة الطاقات المتجددة، **إنجاز "أول" محطة جزائرية كهروضوئية بطاقة 1 ميقاواط بالمدينة الجديدة بوقزول "قريبا"**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2017/01/19، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2998

165-بوابة الطاقات المتجددة، **محطة توليد الكهرباء بالطاقة الشمسية عملية في أوت بسعيدة**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2016/04/22، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2632

166-بوابة الطاقات المتجددة، **شراكة طاقوية جزائرية -ايطالية: إنشاء محطة كهروضوئية قبل نهاية 2016 بورقلة**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2017/01/19، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article3026

167-بوابة الطاقات المتجددة، **مشروع محطة الطاقة الشمسية وطريق الشلعلع بمروانة في باتنة**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2017/01/19، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2957

168-بوابة الطاقات المتجددة، **الشروع في إنجاز أول محطة شمسية بولاية باتنة** ، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2017/01/19، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2951

169-بوابة الطاقات المتجددة، **23محطة كهروضوئية ستنجز في الهضاب العليا و الجنوب قبل نهاية السنة**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2016/04/22، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2652

170-بوابة الطاقات المتجددة، **إنجاز 6 محطات لاستغلال الطاقة الشمسية بقدرة تفوق 50 ميغاوات**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2016/04/22، على الرابط: http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article2521

171-بوابة الطاقات المتجددة، **نبذة تاريخية عن المركز**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2016/06/12، على الرابط: http://www.cder.dz/spip.php?rubrique49

172-بوابة الطاقات المتجددة، **مهام المركز**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2016/06/12، على الرابط: http://www.cder.dz/spip.php?rubrique272

173-بوابة الطاقات المتجددة، **وحدة تطوير المعدات الشمسية**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2016/06/12، على الرابط: http://www.cder.dz/spip.php?article1395

174- بوابة الطاقات المتجددة، **وحدة البحث التطبيقي في الطاقات المتجددة**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2016/06/12، على الرابط: http://www.cder.dz/spip.php?article1394

175-بوابة الطاقات المتجددة، **وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي**، مركز تنمية الطاقات المتجددة، تاريخ التصفح: 2016/06/12، على الرابط: http://www.cder.dz/spip.php?article1393

176-تقرير موقع الأخضر، **توليد الطاقة الكهربائية بواسطة ظاهرة المد والجزر**، أبحاث ودراسات، الكويت، تاريخ التصفح: 2016/09/10، على الرابط: http://www.greenline.com.kw/ArticleDetails.aspx?tp=7333

177-سعد الدين خرفان، **طاقة المد والجزر وتأثيرها على المناخ**، موقع المراجع الإلكترونية، تاريخ التصفح:2016/07/08، على الرابط: http://almerja.com/reading.php?idm=31317

178-شركة التخطيط الألمانية، تاريخ التصفح 2014/03/15، على الرابط:

http://www.dii-eumena.com/ar/faq/dii-and-desertec.html

179-شركة التخطيط الألمانية، تاريخ التصفح 2014/03/15، على الرابط:
http://www.dii-eumena.com/ar/home/mission.html.

180-شركة التخطيط الألمانية، تاريخ التصفح 2014/03/15، على الرابط:
http://www.dii-eumena.com/ar/faq/partnership-with-north-africa-and-the-middle-east.html.

181-شركة التخطيط الألمانية، تاريخ التصفح 2014/03/15، على الرابط:
http://www.dii-eumena.com/ar/faq/reference-projects.html.

182-محمد مصطفى الخياط، **سياسات الطاقة المتجددة**، مارس 2011، تاريخ التصفح: 2016/11/20، على الرابط:
http://www.energyandeconomy.com/

183-المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، **أعمال المنتدى العربي الثالث للطاقة المتجددة بالقاهرة**. تاريخ التصفح: 2016/11/19 ، على الرابط: http://rcreee.org/ar/content/

184-عبلة عيساتي، **هذه أسرار تبخر حلم (ديزيرتيك) في الجزائر**، موقع أخبار اليوم، تاريخ التصفح:2016/12/08، على الرابط التالي: http://www.akhbarelyoum.dz/ar/200243/200257/173031

185-لويز سارانت، **ديزرتيك: مشروع مجهض أم مجرد تغيير اتجاه؟**، موقع Nature Middle East، تاريخ التصفح: 2016/12/08، على الرابط التالي:
http://www.natureasia.com/ar/nmiddleeast/article/10.1038/nmiddleeast.2015.11

186-هبة الحلبي، **الطاقة الجوفية الأرضية**، أبحاث ودراسات، تاريخ التصفح: 2016/09/11، على الرابط:
http ://kawngroup.com/geothermal-energy

2/ المراجع باللغة الفرنسية:

❖ Ouvrages:

187-Jean-Marie Martine, **Economie et politique de l'énergie**, Armand Colin Éditeur, Paris, 1992.

188-Jean-Claude Sabonnadiere, **Nouvelles technologies de l'énergie 4 (gestion de l'énergie et efficacité énergétique)**, hermes science et lavoisier, Paris, 2007

189-Gérard Sarnes, Pierre-André Haldi, Pierre Verstrate, **Systèmes énergétiques (offre et demande d'énergie : méthodes d'analyse),** volume 21, Presses polytechniques et universités romande, Lausanne, première édition, 2003.

190-Jean-Marc Agator, Jacques Chéron, Christian Ngo, Guillaume Trap**, HYDROGENE: Energie de demain ?** , Sophia, Roumanie**,** Omniscience, 2008.

❖ Bulletins et Revues:

191- Akbi Amine**, Le potentiel algérien en bioénergie**, colloque sur : les politiques d'utilisation des ressources énergétiques : entre les exigences du développement national et la sécurité besoins internationaux, université Setif 01, le 07/08 Avril 2015.

192- Bessah Rahma, Bouchaib Samy, Touileb Salim, **Performance de la Recharche et de l'Innovation au CDER 2015**, Bulletin des Energies Renouvelables, Centre de Développement des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, 2016.

193- CDER Publication, **ER2 Filiale du CDER**, Centre de Développement des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, 2014 .

194- Centre de Développement des Energies Renouvelables**, 10% seulement des déchets sont recyclés en Algérie**, Bulletin des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, N°38,2016.

195- Centre de Développement des Energies Renouvelables, **Carte du gisement éolien en Algérie**, Bulletin des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, N°33, 2014.

196- Centre de Développement des Energies Renouvelables, **Energies renouvelables : une priorité pour diversifier le mix énergétique en Algérie,** Bulletin des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, N°39, 2016.

197- Centre de Développement des Energies Renouvelables, **Le Centre d'enfouissement de Sidi Rached alimenté a l'énergies Renouvelables**, Bulletin des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, N°15-16, 2009.

198- Centre de Développement des Energies Renouvelables, **Le chantier d'une mini centrale solaire visité par sellal a Ghardaïa**, Bulletin des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, N°28, 2013.

199- Centre de Développement des Energies Renouvelables, **Programme Algérien de Développement des Energies Nouvelles et Renouvelables et de l'Efficacité Energétique**, Bulletin des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, N°20, 2011.

200- Centre de Développement des Energies Renouvelables, **Réalisation d'une centrale photovoltaïque de 1MW a la Nouvelle ville de Boughezoul,** Bulletin des Energies Renouvelable, Bouzaréah, Algéria, N°39, 2016.

201- Centre de Développement des Energies Renouvelables, **Station d'Expérimentation des Equipements Solaires en Milieu Saharien**, Bulletin des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, Semestriel N°01, 2002.

202- Centre de Développement des Energies Renouvelables**, Station de carburant alimentee en energie solaire**, Bulletin des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, Semestriel N°05, 2004.

203- Centre de Développement des Energies Renouvelables, **Un projet de mini centrale solaire a Ghardaïa**, Bulletin des Energies Renouvelables, , Bouzaréah, Algéria, N°23, 2012.

204- Fekraoui.A **, La Géothermie : une Energie d'Avenir**,Bulletin des Energies Renouvelables, Centre de Développement des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, Semestriel N°04, 2003.

205- Gharbi Najla, **Le centrale hybride de Hassi R'mel**, Bulletin des Energies Renouvelables, Centre de Développement des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, N°21, 2011.

206- Guerri Ouahiba, **Cout de production de l'électricité d'origine éolienne en Algérie**, Bulletin des Energies Renouvelables, Centre de Développement des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, N°39, 2016.

207-Guerri Ouahiba, **L'Energie éolienne en Algérie : Un bref aperçu**, Bulletin des Energies Renouvelables, Centre de Développement des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, N°37, 2015.

208-Hamidat Abderrahmane, **Le solaire thermique en Algérie : Histoire et perspectives, Bulletin des Energies Renouvelables**, Centre de Développement des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, N°22, 2012.

209-Hamidat Abderrahmane**, Réalisation d'une Microcentrale Photovoltaïque Hybride pour l'Electrification du Site Assekrem (Tamanrasset)**, Bulletin des Energies Renouvelables, Centre de Développement des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, Semestriel N°10, 2006.

210-Imessad Khaled, **L'habitat, un gisement d'économie d'énergie,** Bulletin des Energies Renouvelables, Publication du Centre de Développement des Energies Renouvelables, Bouzaréah, N°22, 2012.

211-La Lettre de CREG (Equilibres), **Intégration des Energies Renouvelables au réseau**, Commission de Régulation de l'Electricité et du Gaz, Ministére de l'Energie, Algérie, N^{0}22, Mai 2014.

212-La Lettre de CREG (Equilibres), **Le comptage de l'énérgie**, Commission de Régulation de l'Electricité et du Gaz, Ministére de l'Energie, Algérie, N^{0}24, Septembre 2014.

213-La Lettre de CREG (Equilibres), **Les autorisations d'exploiter pour la production de l'électricité**, Commission de Régulation de l'Electricité et du Gaz, Ministére de l'Energie, Algérie, N^{0}26, Mars 2015 .

214-Revue Algérienne de l'Énergie**, Algérie énergie**, Sonatrach, Algérie, N^{0}2, Février 2015.

215-Revue Algérienne de l'Énergie, **Algérie énergie**, Sonatrach, Algérie, N^{0}3, Mars 2015.

216-Sameur. A, A.RAOUECHE**, Les Perspectives de l'utilisation de l'hydrogène dans le transport en Algérie**, Bulletin des Energies Renouvelables, Centre de Développement des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, Semestriel N°12, Décember 2007.

217-Samil.A , **L'aérogénérateur d'Adrar 50 ans d'existence**, Bulletin des Energies Renouvelables, Centre de Développement des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, Semestriel N°04, 2003.

218-Takilalte Abdellatif, **La production de l'électricité a base des CSP en Algérie : Réalité et perspectives**, Bulletin des Energies Renouvelables, Centre de Développement des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, N°30, 2014.

219-Yassaa Noureddine, **Ce qui marqué le renouvelable en 2014**, Bulletin des Energies Renouvelables, Centre de Développement des Energies Renouvelables, Bouzaréah, Algéria, N°33, 2014.

❖ Rapports et Documents:

220-Direction Générale Des Douanes, **Statistiques Du Commerce Extérieur de L'Algérie (période : les sept premiers mois 2016)**, Center National de l'informatique et des Statistiques, Ministère des Finances, Algérie, 2016.

221-Frack Free Europe, **Gaz de schiste en Algérie: un nouveau disaster pour la population,une nouvelle rente pour son gouvernements**, Group France, octobre 2014.

222- Ministere de l'Energie et des Mines, **Guide des Energies Renouvelables**, Direction des Energies Nouvelles et Renouvelables, Algérie, 2007.

223- REN21 Rapport, **Le Statu Mondial Des Energies Renouvelables**, publication annuelle, Secrétariat de REN21, Paris, France, 2016.

224-Sophie Chapelle, Olivier Petitjean, **Total et le gaz de schiste Algerian**, réalisé par l'Observatoire des multinationales et Basta, mars 2015.

❖ Site internet :

225- Shariket Kahraba wa Taket Moutadjadida (SKTM), **Projet 400 MW**, Société du groupe Sonelgaz, Ghardaia, Consulte le: 24/09/2016, sur le site: http://www.sktm.dz/?page=article&ida=103&id=56

226- Ministere de l'Energie et des Mines, **Energie Solaire**, Consulté le: 23/02/2014, sur le site: www.mem-algeria.org/fr/enr/energie%20solaire/pres_20-villages.htm

227- Shariket Kahraba wa Taket Moutadjadida (SKTM), **Visite de la centrale photovoltaïque de Tlagh (Sidi Bel-Abbes)**, Société du groupe Sonelgaz, Ghardaia, Consulte le: 24/09/2016, sur le site: http://www.sktm.dz/?page=article&ida=128&id=-5

228- Shariket Kahraba wa Taket Moutadjadida (SKTM), **Inauguration de la centrale photovoltaïques d'Ain Skhouna (Saida)**, Société du groupe Sonelgaz, Ghardaia, Consulte le: 24/09/2016, sur le site: http://www.sktm.dz/?page=article&ida=127&id=-5

229- Entreprise Nationale Des Industries Electroniques (ENIE), **ENIE SOLAR,** Sidi Bel Abbès, Consulté le : 16/09/2016, sur le site : http://www.enie.dz/?portfolio=enie-solaire

230- Entreprise Nationale Des Industries Electroniques, **Unite ENIE Photovoltaïque,** Sidi Bel Abbès, Consulté le : 16/09/2016, sur le site : http://www.enie.dz/?portfolio=enie-photovoltaique

231- Entreprise Nationale Des Industries Electroniques, **Nos Produits,** Sidi Bel Abbès, Consulté le : 16/09/2016, sur le site : http://www.enie.dz/?portfolio=nos-produits

232- Entreprise Nationale Des Industries Electroniques, **Nos Réalisations,** Sidi Bel Abbès, Consulté le : 16/09/2016, sur le site : http://www.enie.dz/?portfolio=nos-realisations

233- Shariket Kahraba wa Taket Moutadjadida (SKTM), **Présentation de SKTM,** groupe Sonelgaz, Ghardaia, Consulté le : 14/09/2016, sur le site : http://www.sktm.dz/

234- Shariket Kahraba wa Taket Moutadjadida**, Chiffres Clés 2015,** groupe Sonelgaz, Ghardaia, Consulté le : 14/09/2016, sur le site : http://www.sktm.dz/?page=rubrique&id=63

235- Shariket Kahraba wa Taket Moutadjadida**, Futur Projet,** groupe Sonelgaz, Ghardaia, Consulté le : 14/09/2016, sur le site : http://www.sktm.dz/?page=article&ida=104&id=58

236- Ministère des Finances, **Balance commerciale**, Consulté le: 11/09/2016, sur le site:

http://www.mf.gov.dz/article/48/Zoom-sur-les-Chiffres-/142/Balance-commerciale.html

237-Extrait du Portail Algérien des Energies Renouvelables, **Premier forage pilote de gaz de schiste en Algérie 28 décembre 2014**, consulté le: 28/05/2015, sur le site : http://portail.cder.dz/spip.php?article4338

238-Ministere de l'Energie et des Mines, **Energies Nouvelles Et Renouvelable**, Algérie, Consulté le : 23/06/2014, sur le site : http://www.mem-algeria.org/francais/index.php?page=energies-nouvelles-et-renouvelable

3/ المراجع باللغة الانجليزية:

❖ Books:

239-Gerhard Knies, Uwe Moller, Michael Straub, **CLEAN POWER FROM DESERTS**, the DESERTEC Concept for Energy, Bonn, Germany, 4th Edition, 2009.

❖ Reviews & Reports:

240-Florian Zickfeld, Aglaia Wieland, **Desert Power 2050 : Perspectives on a Sustainable Power System for EUMENA**, Dii GmbH, Munich, Germany, 2012.

241-EIB Summary Report**, Study on the Financing of Renewable Energy Investment in the Southern and Eastern Mediterranean Region,** European Investment Bank, October 2010.

242-Human Development Report 2011, **Sustainability and Equity : A Better Future for All**, Published for the United Nations Development Programme, New York, 2011.

243-IEA Report, **Key World Energy STATISTICS 2015**, International Energy Agency, Paris, Novembre 2015.

244-IEA Report, **Key World Energy Statistics 2016**, International Energy Agency, Paris, France**,** 2016.

245-IGU Report, **Natural Gas Facts & Figures (New Approach & Proposal)**, International Gas Union, Paris, octobre 2014.

246-IRENA Annual Review 2015**, Renewable Energy and Jobs**, The International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 2015.

247-IRENA Report, **Adapting Renewable Energy Policies To Dynamic Market Conditions**, The International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, May 2014.

248-IRENA Report, **IRENA 2014-2015: At A Clance**, The International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 2016.

249-IRENA Report, **Ocean Energy: Technologie Readiness, Patenes, Deployment Status and Outlook**, Abu Dhabi, August 2014.

250-IRENA Report, **Renewable Energy Benefits: Measuring The Economics**, The International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 2016.

251-IRENA Report**, Renewable Energy Statistics 2015**, The International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 2015.

252-IRENA Report**,** **Renewable Energy Statistics 2016**, The International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 2016.

253-IRENA Report**,** **Renewable Energy Target Setting**, The International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, June 2015.

254-IRENA Report, **Renewable Power Generation Costs in 2014**, The International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, January 2015.

255-OPEC Report, **The OPEC Annual Statistical Bulletin**, Organization of the Petroleum Exporting Countries, Vienna, Austria, 2016.

256-REN21 Report, **Global Status Report Renewables 2013**, REN21 Secretariat, Paris, France, 2013.

257-REN21 Report, **Global Status Report Renewables 2016**, REN21 Secretariat, Paris, France, 2016.

258-Sonatrach General Overview, **Algeria's Hydrocarbon Potential,** Direction Générale, Hydra, Algérie, 2014.

259-Sonatrach Report, **Unconventional Resources: Tight Gaz Sands & Shale Gaz**, Direction Générale, Hydra, Algérie, (s.d).

260-U.S.Energy Information Administrationr Report, **Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources: An Assessment of 137 Shale Formations in 41 Countries Outside the United State**, Washington, June 2013.

261-World Energy Council**,** **Renewable Energy Projects Handbook**, London, April 2004.

الملاحق

ملحق (01): وحدات الطاقة وتحويلاتها

الوحدات المكافئة للتحويل بين وحدات الحجم					
	جالون أمريكي	برميل	قدم مكعب	لتر	متر مكعب
جالون أمريكي(gal)	1	0.02381	0.1337	3.785	0.0038
برميل(bbl)	42.0	1	5.615	159.0	0.159
قدم مكعب(ft^3)	7.48	0.1781	1	28.3	0.0283
لتر(l)	0.2642	0.0063	0.0353	1	0.001
متر مكعب(m^3)	264.2	6.289	35.3147	1000	1

الوحدات المكافئة للتحويل بين وحدات الطاقة					
	TJ	Gcal	Mtoe	Btu	Gwh
تيرا جول	1	238.8	2.388×10^{-5}	947.8	0.2778
جيغا سعر	4.1868×10^{-3}	1	10^{-7}	3.968	1.1163×10^{-3}
مليون طن زيت مكافئ	4.1868×10^{4}	10^{7}	1	3.968×10^{7}	11630
مليون وحدة حرارية بريطانية	1.0551×10^{-3}	0.252	2.52×10^{-8}	1	2.931×10^{-4}
جيغاواط ساعة	3.6	860	8.6×10^{-5}	3412	1

المضاعفات الشائعة الاستخدام	
المضاعف	تحت المضاعف
10^{1} ديكا (da) وحدة	10^{-1} ديسي (d) وحدة
10^{2} هيكتو(h) وحدة	10^{-2} سينتي (c) وحدة
10^{3} كيلو (k) وحدة	10^{-3} مللي (m) وحدة
10^{6} ميغا (M) وحدة	10^{-6} مايكرو (u) وحدة
10^{9} جيغا (G) وحدة	10^{-9} نانو (n) وحدة
10^{12} تيرا (T) وحدة	10^{-12} بيكو (p) وحدة
10^{15} بيتا (P) وحدة	10^{-15} فيمتو (f) وحدة
10^{18} ايكزا (E) وحدة	10^{-18} أتو (a) وحدة

ملحق رقم (02): الزيوت الأساسية والزيوت الثانوية

منتجات الزيت الأساسية	✓ **الزيت الخام**	
	✓ الغازات السائلة الطبيعية	
	✓ الهيدروكربونات الأخرى	
المنتجات الثانوية مدخلات معمل التكرير	⇦ الإضافات/ مكونات التوليف	
	⇦ زيوت تغذية معمل التكرير	
منتجات الزيت الثانوية	غاز التكرير	سولار مركبات النقل
	الإيثان	التسخين والزيوت الغازية الأخرى
	الغازات البترولية المسالة	وقود المستودعات: محتوى كبريتي عالي
	النفط (النفتا)	وقود المستودعات: محتوى كبريتي عالي
	جازولين / بنزين الطائرات	المواد المتطايرة البيضاء + SBP
	وقود المحركات النفاثة من نوع الجازولين/البنزين	زيوت التشحيم
	البنزين الخالي من الرصاص	البيتومين (القار)
	البنزين العادي	شمع البرافين
	وقود المحركات النفاثة من نوع الكيروسين	كوك البترول
	أنواع الكيروسين الأخرى	المنتجات الأخرى

المصدر: وكالة الطاقة الدولية، **دليل إحصاءات الطاقة**، ترجمة: منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، مطبعة كورلي، فرنسا، 2010 ، ص 74

ملحق رقم (3): تطور مفهوم التنمية ومحتواها منذ نهاية الحرب العالمية الثانية

المرحلة	مفهوم التنمية	الفترة الزمنية/ بصورة تقريبية	محتوى التنمية ودرجة التركيز	أسلوب المعالجة	المبدأ العام للتنمية بالنسبة للإنسان
1	التنمية = النمو الاقتصادي	نهاية الحرب العالمية الثانية – منتصف ستينيات القرن العشرين	– اهتمام كبير ورئيس بالجوانب الاقتصادية. – اهتمام ضعيف بالجوانب الاجتماعية. – إهمال الجوانب البيئية.	معالجة كل جانب من الجوانب معالجة مستقلة عن الجوانب الأخرى (افتراض عدم وجود تأثيرات متبادلة بين الجوانب مجتمعة)	الإنسان هدف التنمية (تنمية من أجل الإنسان)
2	التنمية = النمو الاقتصادي + التوزيع العادي	منتصف الستينات – منتصف السبعينيات القرن العشرين	– اهتمام كبير ورئيس بالجوانب الاقتصادية. – اهتمام متوسط بالجوانب الاجتماعية. – اهتمام ضعيف بالجوانب البيئية.	معالجة كل جانب من الجوانب معالجة مستقلة عن الجوانب الأخرى (افتراض عدم وجود تأثيرات متبادلة بين الجوانب مجتمعة)	الإنسان هدف التنمية/ (تنمية من أجل الإنسان) الإنسان وسيلة التنمية/ تنمية الإنسان
3	التنمية الشاملة = الاهتمام بجميع الجوانب الاقتصادية والاجتماعية بالمستوى نفسه	منتصف السبعينيات –منتصف الثمانينيات القرن العشرين	– اهتمام كبير ورئيس بالجوانب الاقتصادية. – اهتمام كبير بالجوانب الاجتماعية. – اهتمام متوسط بالجوانب البيئية.	معالجة كل جانب من الجوانب معالجة مستقلة عن الجوانب الأخرى (افتراض عدم وجود تأثيرات متبادلة بين الجوانب مجتمعة)	الإنسان هدف التنمية/ (تنمية من أجل الإنسان) الإنسان وسيلة التنمية/ تنمية الإنسان الإنسان صانع التنمية/ تنمية بواسطة الإنسان
4	التنمية المستديمة = الاهتمام بجميع جوانب الحياة الاقتصادية و الاجتماعية والبيئية بنفس المستوى	النصف الثاني من ثمانينات القرن العشرين وحتى وقتنا الحاضر	– اهتمام كبير ورئيس بالجوانب الاقتصادية. – اهتمام كبير بالجوانب الاجتماعية. – اهتمام كبير بالجوانب البيئية. – اهتمام كبير بالجوانب الروحية والثقافية.	معالجة كل جانب من الجوانب معالجة تكاملية مع الجوانب الأخرى (افتراض عدم وجود تأثيرات متبادلة بين الجوانب مجتمعة)	الإنسان هدف التنمية/ (تنمية من أجل الإنسان) الإنسان وسيلة التنمية/ تنمية الإنسان الإنسان صانع التنمية/ تنمية بواسطة الإنسان

المصدر: عثمان محمد غنيم، ماجدة أبو زنط، **التنمية المستديمة فلسفتها وأساليب تخطيطها وأدوات قياسها**، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، ط1، 2007، ص34.

ملحق (4): العاملون والمشاركون المساهمون في نجاح حوكمة الطاقة المتجددة

أبعاد البيئة الممكنة العوامل والعناصر الفاعلة المساهمة في نجاح سياسة الطاقة المتجددة	دمج السياسات (السياسات الوطنية وفوق الولاية الوطنية)	الحد من المخاطر المالية والمتعلقة بالاستثمار	التخطيط والترخيص على المستوى المحلي	توفير البنية الأساسية والشبكات والأسواق للطاقة المتجددة	نقل التكنولوجيا وبناء القدرات	التعلم من العناصر الفاعلة فيما يتجاوز الحكومات
المؤسسات	دمج سياسات الطاقة المتجددة مع السياسات الأخرى عند مستوى التصميم يقلل من احتمالات التضارب بين السياسات الحكومية	تطوير مؤسسات ووكالات التمويل يمكن أن يساعد التعاون فيما بين البلدان، ويوفر القروض الميسرة أو الآلية الدولية لتمويل الكربون ويمكن أن يحد الالتزام الطويل الأجل من تصور المخاطر	عمليات التخطيط والترخيص تمكن من دمج سياسة الطاقة المتجددة مع السياسات غير المتعلقة بهذه الطاقة على المستوى المحلي	يمكن لصانعي القرار والمنظمين وضع الحوافز والقواعد للشبكات والأسواق مثل معايير الأمن وقواعد الوصول	يمكن ضمان موثوقية تكنولوجيات الطاقة المتجددة من خلال شهادات الاعتماد والاتفاقات المؤسسية التي تمكن من نقل التكنولوجيا	الانفتاح على التعلم من العناصر الفاعلة الأخرى يمكن أن يستكمل تصميم السياسات وتعزيز فعاليتها من خلال العمل في إطار الظروف الاجتماعية السائدة
المجتمع المدني (الأفراد والأسر والمنظمات غير الحكومية والاتحادات ...)	يمكن أن تضطلع البلديات أو المدن بدور حاسم في دمج سياسات الدولة على المستوى المحلي	استثمار المجتمع المحلي يمكن أن يتقاسم ويخفض مخاطر الاستثمار. ويمكن لمشاركة القطاعين العام والخاص في الاستثمار ووضع المشروعات أن تسهم في الحد من المخاطر ذات الصلة بصكوك السياسات ويمكن أن تتيح المؤسسات الدولية الملائمة التوزيع المنصف للأموال	قد تتيح مشاركة المجتمع المدني في عمليات التخطيط والترخيص على المستوى المحلي اختيار أكثر مشروعات الطاقة المتجددة فائدة من الناحية الاجتماعية	يمكن أن يصبح المجتمع المحلي جزءا من شبكات الإمدادات من خلال المشاركة في إنتاج الطاقة والنماذج المركزية الجديدة	يمكن إشراك العناصر الفاعلة المحلية والمنظمات غير الحكومية في نقل التكنولوجيا من خلال نماذج الأعمال الجديدة التي تجمع معا الشركات المتعددة الجنسيات والمنظمات غير الحكومية والمؤسسات الصغيرة والمتوسطة الحجم	يمكن أن تؤدي مشاركة المجتمع المدني في عمليات السياسات المفتوحة إلى إدراك معارف جديدة، وحث التغيير المؤسسي. وقد تضع البلديات أو المدن حلولا لتيسير تنمية تكنولوجيا الطاقة المتجددة على المستوى المحلي. ولدى الناس (فرادى أو جماعات) إمكانية تحقيق التقدم في السلوك المتعلق بالطاقة عندما تنسق تنبيهات السياسات والقيود السياقية
مجتمعات المال والأعمال		يمكن أن تسهم شراكات القطاعين العام والخاص في الاستثمارات ووضع المشروعات في الحد من المخاطر المرتبطة بصكوك السياسات	يمكن لواضعي مشروعات الطاقة المتجددة عرض مهاراتهم والشبكات المهنية المتعلقة بما يلي: (1) مواءمة عملية وضع المشروعات مع متطلبات التخطيط والترخيص (2) تكييف عمليات التخطيط والترخيص مع الاحتياجات والظروف المحلية ويمكن أن تنشط قطاعات الأعمال في التأثير لتوفير السياسات المتسقة والمتكاملة	وضوح قواعد الشبكات والأسواق يزيد من ثقة المستثمرين	يمكن أن تتشارك مؤسسات ووكالات التمويل مع الحكومات الوطنية، وتوفير القروض الميسرة أو التمويل الدولي للكربون	يمكن للشركات المتعددة الجنسيات أن تشرك المنظمات غير الحكومية المحلية والمؤسسات الصغيرة والمتوسطة كشركاء في تنمية التكنولوجيا الجديدة (نماذج الأعمال الجديدة) تطوير الشركات والمؤسسات الدولية يقلل من مخاطر الاستثمار

البنى الأساسية	يمكن أن يؤدي الاندماج مع قواعد الشبكة والسوق إلى التمكين من وضع البنية الأساسية الملائمة لاقتصاد منخفض الكربون	وضوح قواعد الشبكة والسوق يقلل من مخاطر الاستثمار ويزيد من ثقة المستثمرين		وضوح وشفافية قواعد الشبكة والسوق تؤديان على الأرجح إلى تكامل البنية الأساسية مع المستقبل المنخفض الكربون		يمكن أن تدعم الأطر على مستوى المدن والمجتمعات المحلية لإقامة بنية أساسية وشبكات طويلة الأجل إشراك العناصر الفاعلة المحلية في وضع السياسات
السياسات (الاتفاقات الدولية / التعاون الدولي، إستراتيجية تغير المناخ، نقل التكنولوجيا)	الخطوط التوجيهية فوق الوطنية (مثل الاتحاد الأوروبي بشأن "التبسيط" ودراسة التأثير، تخطيط المحيطات قد يسهم في دمج سياسة الطاقة المتجددة مع السياسات الأخرى	الالتزام السياسي طويل الأجل بسياسة الطاقة المتجددة يقلل من مخاطر المستثمرين في مشروعات الطاقة المتجددة	قد تسهم الخطوط التوجيهية فوق الوطنية في عمليات تطوير التخطيط والترخيص	التعاون الإنمائي يساعد على دعم وضع البنية الأساسية ويتيح الوصول الأيسر إلى التكنولوجيات منخفضة الكربون	آليات التنمية النظيفة وحقوق الملكية الفكرية واتفاقات البراءات يمكن أن تسهم في نقل التكنولوجيا	المدخلات الملائمة من المؤسسات غير الحكومية تشجع على زيادة الاتفاقات المترابطة اجتماعياً. آليات عملية اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ مثل فريق الخبراء المعني بنقل التكنولوجيا ومرفق البيئة العالمية (GEF) وآلية التنمية النظيفة والتنفيذ المشترك قد توفر خطوطاً توجيهية لتيسير مشاركة العناصر الفاعلة غير الحكومية في وضع سياسة الطاقة المتجددة

المصدر: الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ(IPCC)، مرجع سابق، ص 156.

ملحق (5): احتياطي الفحم الحجري في العالم خلال الفترة 2008-2014 (مليون طن/السنة)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
أمريكا الشمالية	244.9	244.9	243.9	245.1	245.1	245.1	245.1
كندا	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6
الولايات المتحدة الأمريكية	238.3	238.3	237.3	237.3	237.3	237.3	237.3
أمريكا الجنوبية والوسطى	16.2	16.2	13.7	12.5	12.5	14.6	14.6
أوربا	272.2	272.2	304.6	304.6	304.6	310.5	310.5
منها دول الاتحاد السوفيتي سابقا	222.2	222.2	224.5	228	228	228	228
أسيا والمحيط الهادي	259.3	259.3	265.8	265.8	265.8	288.3	288.3
منها الصين	114.5	114.5	114.5	114.5	114.5	114.5	114.5
إفريقيا	32.0	32.0	31.7	31.7	31.7	31.8	31.8
منها: جنوب إفريقيا	30.4	30.4	30.2	30.2	30.2	30.2	30.2
الشرق الأوسط	1.4	1.4	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1
إجمالي العالم	826.0	826.0	860.9	860.9	860.9	891.5	891.5

المصدر: من إعداد الطالب بناءا على مختلف تقارير الأمين العام السنوية لمنظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول: (التقرير السنوي 2015، ص 135)، (التقرير السنوي 2014، ص186)، (التقرير السنوي 2013، ص186).

ملحق (6): إنتاج الفحم الحجري في العالم خلال الفترة 2008-2014 (مليون طن/السنة)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
أمريكا الشمالية	1131.4	1050.2	1066.6	1080.3	1004.7	977.3	989.5
كندا	68.4	64.6	68.0	67.5	67.6	68.7	68.8
المكسيك	/	12.1	14.9	19.0	14.9	15.2	13.8
الولايات المتحدة الأمريكية	1063.0	975.2	983.7	993.9	922.1	893.4	906.9
أمريكا الجنوبية والوسطى	85.7	81.9	83.0	94	97.7	99.1	103.1
منها: كولومبيا	73.5	72.8	74.4	85.8	89	85.5	88.6
أوربا	1253.6	1181.2	1208.9	1272.6	1292.6	1244.5	1196.5
منها: ألمانيا	/	183.7	182.6	188.6	196.5	190.3	185.8
روسيا	539.3	301.3	322.8	335.9	358.3	355.2	357.6
أسيا والمحيط الهادي	4082.7	4336.2	4853.7	5262.9	5527.8	5643.8	5606.5
منها: الصين	2802.0	2973.0	3428.0	3764	3945	3974.0	3874.0
استراليا	404.6	422.3	433.4	420.8	444.9	470.8	491.5
الهند	515.9	556.0	573.8	570.1	606.5	605.1	644.0
إفريقيا	255.8	253.8	259.2	257.2	262.8	264.4	267.8
منها: جنوب إفريقيا	252.6	250.6	254.5	251.6	258.6	256.4	260.5
الشرق الأوسط	1.6	1.2	1.5	1.6	1.5	1.5	1.5
إجمالي العالم	6822.2	7896.4	7472.9	7968.6	8187.1	8230.6	8164.9

المصدر: من إعداد الطالب بناءا على مختلف تقارير الأمين العام السنوية لمنظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول: (التقرير السنوي 2015، ص 135)، (التقرير السنوي 2014، ص187)، (التقرير السنوي 2013، ص187).

ملحق (7): الطلب العالمي على النفط خلال الفترة 2012-2016 (مليون برميل يوميا)

	معدل 2012	معدل 2013	معدل 2014	معدل 2015	الربع الأول 2016*	الربع الثاني 2016*
الدول العربية	6.3	6.5	6.7	6.9	7.0	7.0
الدول الأعضاء في الأوابك	5.4	5.6	5.8	6.0	5.9	5.9
الدول العربية الأخرى	0.9	0.9	0.9	0.9	1.1	1.1
منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية	46.0	46.0	45.7	46.2	46.6	45.9
أمريكا الشمالية	23.7	24.1	24.1	24.4	24.5	24.6
أوربا الغربية	13.7	13.7	13.5	13.7	13.6	13.8
المحيط الهادي	8.6	8.3	8.1	8.1	8.6	7.6
الدول النامية	28.1	29.0	30.0	30.7	30.7	31.2
الشرق الأوسط ودول أسيوية أخرى	18.4	18.9	19.6	20.2	20.4	20.6
إفريقيا	3.4	3.7	3.8	3.9	4.1	4.1
أمريكا اللاتينية	6.3	6.5	6.6	6.6	6.2	6.5
الصين	9.7	10.1	10.5	10.8	10.7	11.3
الاتحاد السوفيتي سابقا	4.4	4.5	4.6	4.6	4.5	4.4
أوربا الشرقية	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6
العالم	88.9	90.2	91.4	93.0	93.2	93.4

*أرقام 2016 تقديرية

المصدر: من إعداد الطالب بناءا على مختلف التقارير الشهرية للتطورات البترولية لمنظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول: (تقرير شهر يناير 2015، ص25)، (تقرير شهر أبريل 2016، ص23)، (تقرير شهر ماي 2016، ص23)، (تقرير شهر أعسطس/سبتمبر 2016، ص23).

ملحق (8): العرض العالمي على النفط خلال الفترة 2012-2016 (مليون برميل يوميا)

	معدل 2012	معدل 2013	معدل 2014	معدل 2015	الربع الأول 2016*	الربع الثاني 2016*
الدول العربية	28.8	27.0	26.5	27.4	27.7	27.8
الدول الأعضاء في الأوابك	27.4	25.7	25.1	26.1	26.4	26.5
الدول العربية الأخرى	1.4	1.3	1.4	1.3	1.3	1.3
الأوبك**	37.1	37.2	36.8	38.1	38.7	39.0
النفط الخام	31.2	31.6	30.8	32.0	32.5	32.8
سوائل الغاز الطبيعي ونفوط غير التقليدية	5.8	5.7	6.0	6.2	6.2	6.3
منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية	20.9	22.2	24.2	25.2	25.3	24.3
أمريكا الشمالية	16.5	18.2	20.1	21.0	21.0	20.1
أوربا الغربية	3.8	3.6	3.6	3.8	3.9	3.8
المحيط الهادي	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4
الدول النامية	12.2	12.2	11.3	11.5	11.1	11.1
الشرق الأوسط ودول أسيوية أخرى	5.1	5.0	3.9	4.0	4.0	3.9
إفريقيا	2.3	2.4	2.4	2.4	2.1	2.1
أمريكا اللاتينية	4.7	4.8	5.0	5.2	5.0	5.1
الصين	4.2	4.3	4.3	4.4	4.2	4.1
الاتحاد السوفيتي سابقا	13.3	13.4	13.6	13.7	14.0	13.8
أوربا الشرقية	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
عوائد التكرير	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
العالم	90.0	91.5	92.4	95.3	95.6	94.6

*أرقام 2016 تقديرية؛ ** بيانات عام 2015 تشمل اندونيسيا التي عاودت الانضمام إلى المنظمة في ديسمبر 2015، وبيانات عام 2016 تشمل الغابون التي عاودت الانضمام إلى المنظمة في يونيو 2016.

المصدر: من إعداد الطالب بناءا على مختلف التقارير الشهرية للتطورات البترولية لمنظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول: (تقرير شهر يناير 2015، ص25)، (تقرير شهر ماي 2016، ص24)، (تقرير شهر أغسطس/سبتمبر 2016، ص24).

ملحق (9): الأسعار الفورية لبعض أنواع النفط خلال 2012-2016 (دولار /للبرميل)

	سلة خامات الأوبك	العربي الخفيف	خليط الصحراء الجزائري	البصرة الخفيف	موبان الاماراتي	السدرة الليبي	دبي	برنت	غرب تكساس
متوسط عام 2012	109.5	110.3	111.5	108.0	111.8	111.9	109.1	111.6	94.2
متوسط عام 2013	105.9	106.6	109.4	103.7	108.3	108.6	105.5	108.7	97.9
متوسط عام 2014	96.2	97.1	99.6	94.4	99.3	98.4	96.6	99.0	93.2
متوسط عام 2015	49.5	49.9	52.8	47.9	53.9	51.4	51.0	52.4	48.7
جانفي 2016	26.5	26.4	31.3	24.7	31.6	29.8	26.8	30.8	31.5
فبراير 2016	28.7	28.8	33.3	27.1	34.2	31.5	29.4	32.5	30.3
مارس 2016	34.7	34.7	39.4	33.4	40.0	37.5	35.2	38.5	37.8
ابريل 2016	37.9	38.2	42.3	36.6	42.5	40.5	39.0	41.5	41.0
ماي 2016	43.2	43.5	47.7	42.1	47.1	45.8	44.3	46.8	46.8
جوان 2016	45.8	46.3	49.0	44.6	49.3	47.3	46.3	48.3	48.7
جويلية 2016	42.7	43.1	45.3	41.4	46.5	44.0	42.6	45.0	44.9

المصدر: من إعداد الطالب بناءا على مختلف التقارير الشهرية للتطورات البترولية لمنظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول: (تقرير شهر يناير 2015، ص21)، (تقرير شهر ماي 2016، ص19)، (تقرير شهر أغسطس/سبتمبر 2016، ص19).

ملحق (10): إجمالي الطاقات الكهروضوئية التراكمية المركبة في لعالم (2009-2014)

	الطاقة التراكمية المركبة (ميغاواط)						معدل النمو السنوي (%) 2014/2013
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
ألمانيا	10566	17554	25039	32643	36300	38200	5.2
الصين	/	/	3300	7000	17639	28199	59.9
اليابان	2627	3618	4914	6743	13599	23300	71.3
ايطاليا	1181	3502	12803	16139	18074	18460	2.1
الولايات المتحدة الأمريكية	1698	3055	3910	7271	12079	18280	51.3
فرنسا	380	1197	2953	4019	4733	5660	19.6
اسبانيا	3523	3915	4472	4685	5333	5358	0.5
بريطانيا	26	70	976	1900	2780	5228	88.1
استراليا	188	571	1377	2407	3226	4136	28.2
بلجيكا	/	/	2057	2768	3009	3074	2.2
اليونان	/	/	624	1536	2579	2595	0.6
الهند	/	/	481	1176	1475	2384	61.6
جمهورية التشيك	/	/	1959	2072	2132	2134	0.1
كوريا الجنوبية	524	656	729	1025	/	/	/
كندا	95	291	558	766	1211	1710	41.2
تايلاند	/	/	198	387	824	1299	57.2
رومانيا	/	/	0	50	1022	1293	26.5
هولندا	68	88	150	365	737	1098	49.0
سويسرا	74	111	211	440	756	1076	42.3
بلغاريا	/	/	141	908	1020	1022	0.2
جنوب إفريقيا	/	/	/	/	122	966	691.8
تايوان	/	/	102	206	376	776	106.4
النمسا	53	96	187	360	626	766	22.4
الهند	/	/	/	/	481	731	52.0
الدنمارك	/	/	17	379	563	603	7.1
سلوفاكيا	/	/	508	524	588	590	0.3
البرتغال	/	/	158	226	281	391	39.1
تشيلي	/	/	/	/	3	368	12166.7
المكسيك	/	/	37	55	112	176	57.1
ماليزيا	/	/	14	31	73	160	119.2
السويد	/	/	16	24	43	79	83.7
تركيا	/	/	0	9	18	58	222.2
النرويج	/	/	10	10	11	13	18.2
فنلندا	/	/	7	7	10	10	0.0
باقي دول العالم	2978	5692	3211	5945	5459	6488	%18.8
إجمالي دول العالم	23979	40416	71218	102076	140150	180396	% 28.7

المصدر: من إعداد الطالب بناءا على مختلف تقارير الأمين العام السنوية لمنظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول: (التقرير السنوي 2015، ص 159)، (التقرير السنوي 2014، ص192)، (التقرير السنوي 2013، ص192).

ملحق (11): إجمالي طاقة الرياح المركبة في بعض دول العالم 2009-2014

	الطاقة المركبة (ميغاواط)						معدل النمو السنوي
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2014/2013 (%)
الصين	25853	44781	62412	75372	91413	114609	25.4
الولايات المتحدة الأمريكية	35159	40247	47084	60208	61292	66146	7.9
ألمانيا	25777	27191	29075	31315	34700	40500	16.7
اسبانيا	19160	19715	21160	22722	22898	22987	0.4
الهند	10926	13065	16179	18420	20150	22465	11.5
المملكة المتحدة	4424	5378	6476	8889	11209	12809	14.3
كندا	/	/	/	/	7813	9684	23.9
فرنسا	4775	5940	6770	7585	8207	9143	11.4
ايطاليا	4854	5793	6733	7998	8448	8556	1.3
البرازيل	/	/	/	/	3445	6228	80.8
السويد	1537	2141	2904	3750	4474	5524	23.5
الدنمارك	3408	3805	3926	4137	4747	4778	0.7
البرتغال	3474	3837	4214	4363	4557	4683	2.8
استراليا	/	/	/	/	3489	4056	16.3
بولندا	849	1231	1667	2547	3441	3885	12.9
تركيا	792	1320	1729	2261	2760	3762	36.3
رومانيا	/	/	/	/	2608	2962	13.6
هولندا	2226	2241	2309	2552	2714	2876	6.0
اليابان	2208	2429	2595	2673	2722	2840	4.3
المكسيك	/	/	/	/	1988	2510	26.3
ايرلندا	/	/	/	/	2100	2322	10.6
النمسا	997	1013	1082	1378	1661	2072	24.7
اليونان	/	/	/	/	1865	1980	6.2
بلجيكا	/	/	/	/	1720	1960	14.0
النرويج	/	/	/	/	793	841	6.1
المغرب	254	263	292	394	495	795	60.6
مصر	552	552	552	552	634	694	9.5
بلغاريا	/	/	/	/	650	660	1.5
تايوان	/	/	/	/	614	633	3.1
أخرى	12579	16179	21174	26741	/	/	/
إجمالي دول العالم	160193	197718	238967	284491	320944	372961	% 16.2

المصدر: من إعداد الطالب بناءا على مختلف تقارير الأمين العام السنوية لمنظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول: (التقرير السنوي 2015، ص 158)، (التقرير السنوي 2014، ص191).

ملحق (12): إجمالي طاقة الكتلة الحيوية المركبة في بعض دول العالم خلال الفترة (2009-2013)

	الطاقة المركبة (ميغاواط)					معدل النمو السنوي 2013/2012 (%)
	2009	2010	2011	2012	2013	
الولايات المتحدة الأمريكية	7624	7361	7400	7810	8744	12.0
السويد	3142	3178	3397	3522	3120	(11.4)
المملكة المتحدة	631	739	1647	1717	2396	39.5
ألمانيا	2169	2014	1966	2034	2057	1.1
فنلندا	1807	1910	1910	1789	1812	1.3
النمسا	2024	1589	1628	1672	1289	(22.9)
الدنمارك	704	868	921	1156	921	(20.3)
كندا	1526	1553	1553	713	713	0.0
اسبانيا	502	545	536	640	657	2.7
بلجيكا	554	640	701	678	640	(5.6)
المكسيك	473	473	473	473	633	33.8
ايطاليا	438	406	421	538	606	12.6
استراليا	537	597	597	597	597	0.0
هولندا	551	686	713	644	504	(21.7)
جمهورية التشيك	254	271	306	330	306	(7.3)
كوريا الجنوبية	10	46	46	46	49	6.5
تركيا	47	47	10	10	10	0.0

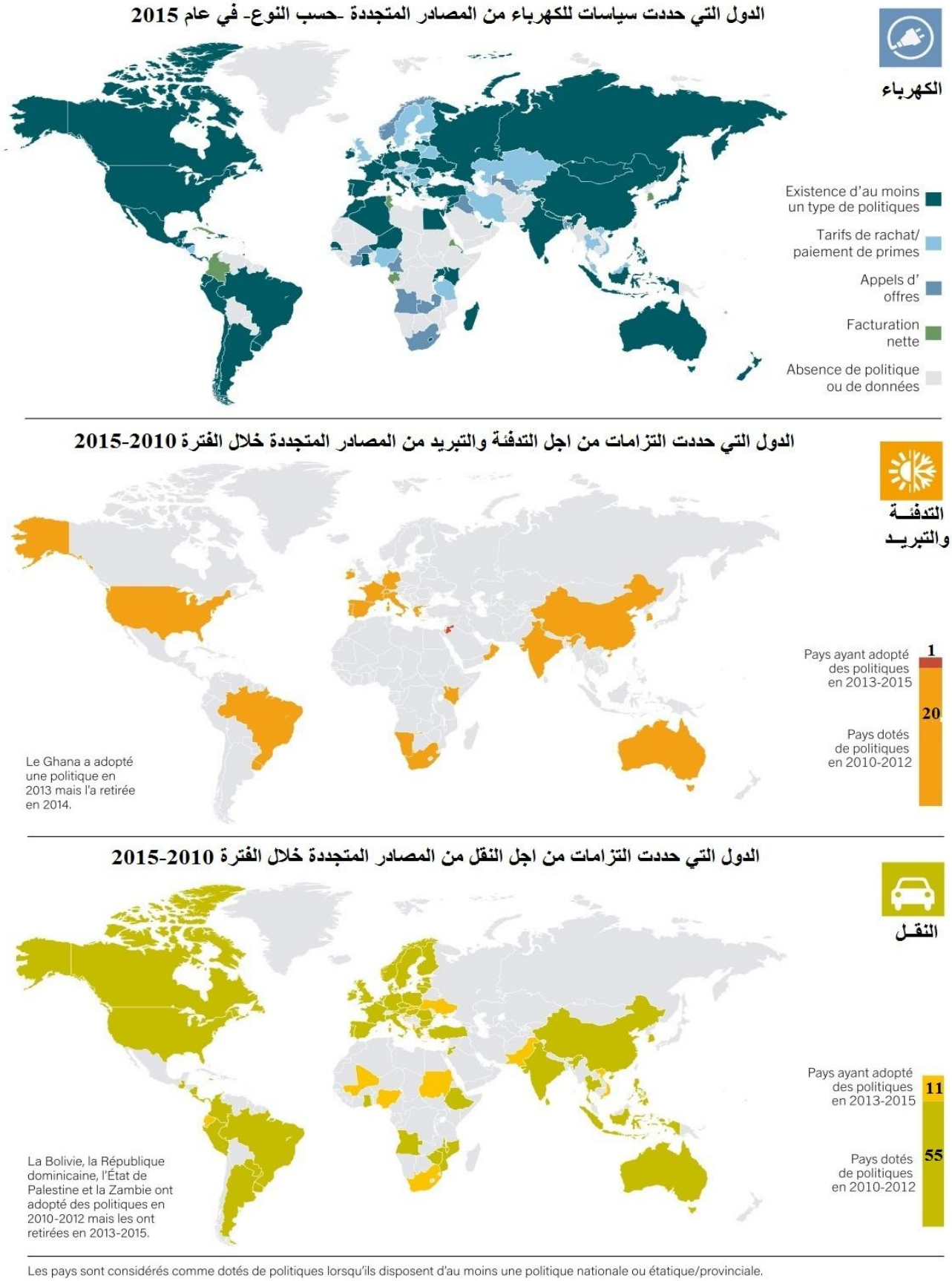
المصدر: من إعداد الطالب بناءا على مختلف تقارير الأمين العام السنوية لمنظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول: (التقرير السنوي 2015، ص 160)، (التقرير السنوي 2014، ص194)، (التقرير السنوي 2013، ص194)، (التقرير السنوي 2012، ص216).

ملحق (13): إجمالي طاقة الحرارة الجوفية المركبة في دول العالم خلال (2010-2014)

	الطاقة المركبة (ميغاواط)					معدل النمو السنوي (%) 2014/2013
	2010	2011	2012	2013	2014	
الولايات المتحدة الأمريكية	3101.6	3236	3368	3524	3525	0.03
الفلبين	1966.0	1783	1848	1868	1917	2.6
اندونيسيا	1189.0	1209	1339	1339	1401	4.6
نيوزيلندا	769.0	769	769	971	971	0.0
ايطاليا	863.0	883	875	876	916	4.6
المكسيك	958.0	887	812	834	834	0.0
أيسلندا	575.1	665	665	665	665	0.0
كينيا	167.0	212	217	253	590	133.2
اليابان	502.0	502	502	503	539	7.2
تركيا	94.0	114	114	226	368	62.8
كوستاريكا	166.0	208	208	208	208	0.0
السلفادور	204.4	204	204	204	204	0.0
نيكاراغوا	87.5	88	160	160	160	0.0
روسيا	82.0	82	82	82	82	0.0
بابوا غينيا الجديدة	/	56	56	56	56	0.0
غواتيمالا	/	52	52	48	48	0.0
البرتغال	29.0	29	29	29	29	0.0
الصين	/	24	24	27	27	0.0
ألمانيا	/	8	12	17	27	58.8
فرنسا	/	16	16	17	17	0.0
إثيوبيا	/	7	7	7	7	0.0
استراليا	/	1	1	2	2	0.0
النمسا	/	1	1	1	1	0.0
تايلاندا	/	0.3	0.3	0.05	0.05	0.0
باقي دول العالم	152.6	/	/	/	/	/
إجمالي دول العالم	10906.2	11037	11361	11917	12594	5.7

المصدر: من إعداد الطالب بناءا على مختلف تقارير الأمين العام السنوية لمنظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول: (التقرير السنوي 2015، ص 160)، (التقرير السنوي 2014، ص193)، (التقرير السنوي 2012، ص215).

ملحق (14): توزع سياسات الطاقة المتجددة في العالم

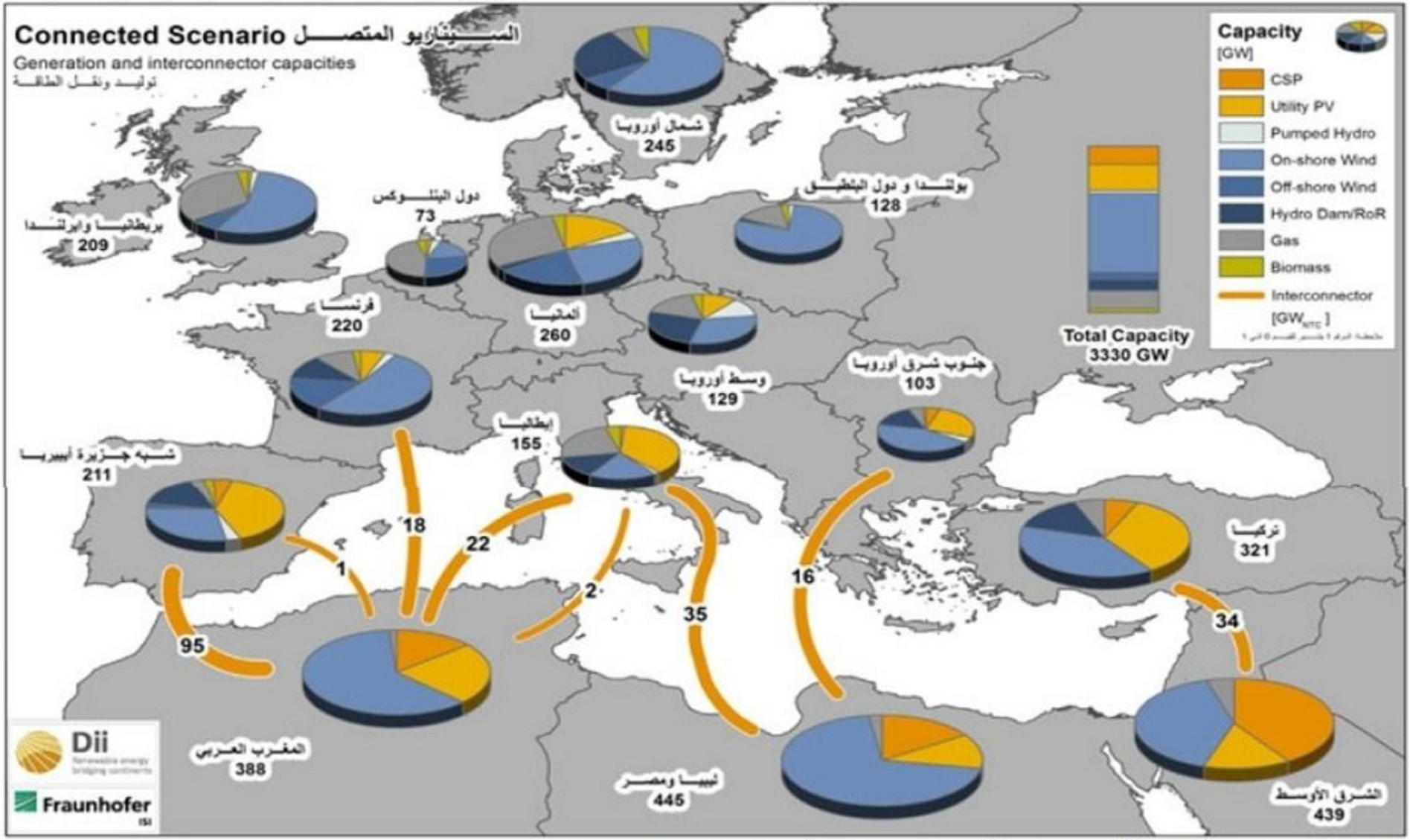


Source : REN21, **Le Statu Mondial Des Energies Renouvelables 2016**, publication annuelle, Secrétariat de REN21, Paris, France, 2016, p12.

ملحق (15): خريطة مشروع ديزرتيك لربط أوربا– الشرق الأوسط و شمال إفريقيا بالكهرباء

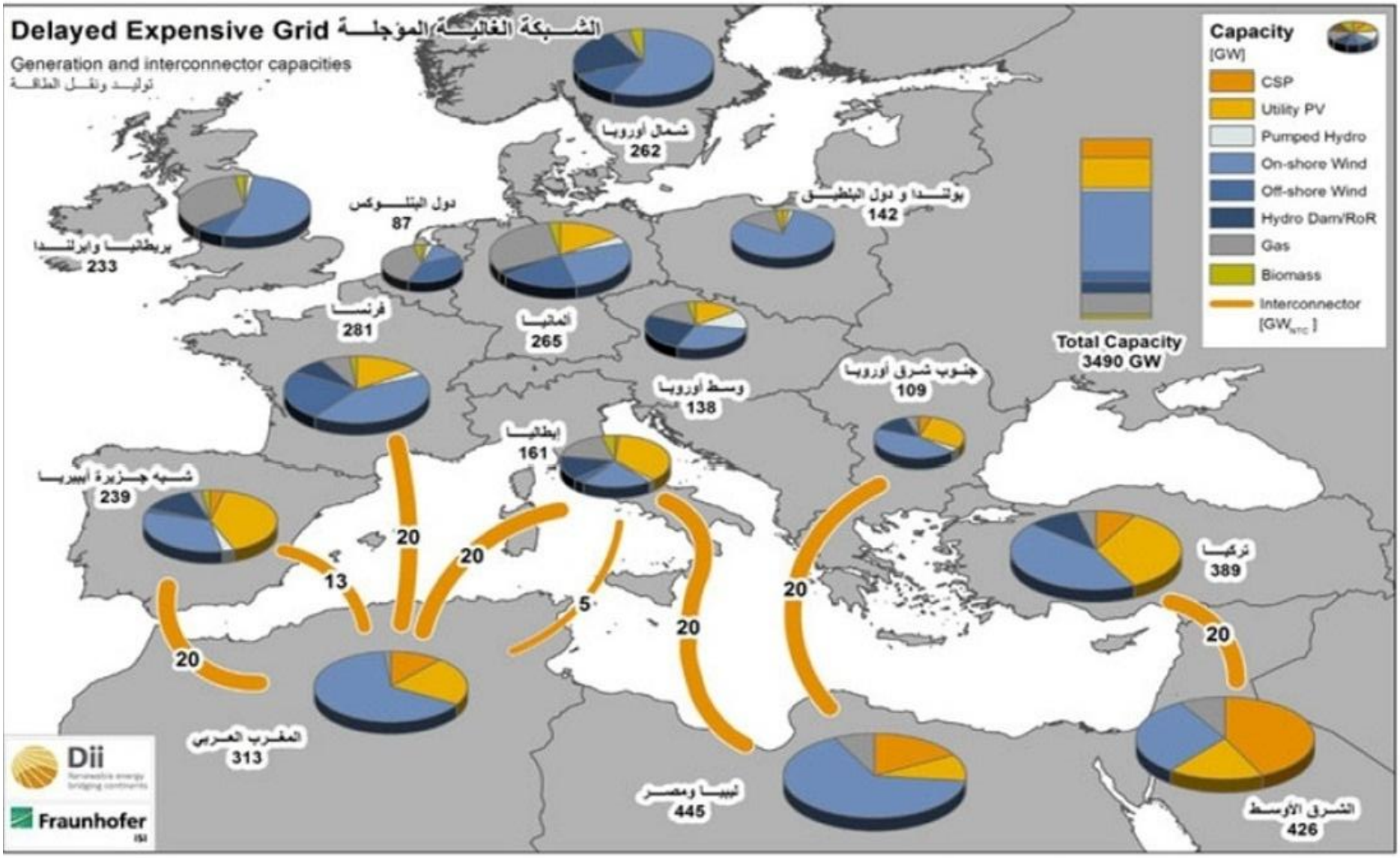
Source : Gerhard Knies, Uwe Moller, Michael Straub, **CLEAN POWER FROM DESERTS**, The DESERTEC Concept for Energy, Bonn, Germany, 4th Edition, 2009, p 35.

ملحق (16): السعة الإنتاجية وقدرة الموصلات الداخلية للسيناريو المتصل لطاقة الصحراء لعام 2050



المصدر: شركة التخطيط الألمانية، طاقة الصحراء المتوقعة لعام 2050 ، ميونيخ، ألمانيا، ط1، يونيو 2012، ص13.

ملحق (17): السعة الإنتاجية وقدرة الموصلات الداخلية للسيناريو المرجعي لطاقة الصحراء لعام 2050



المصدر: شركة التخطيط الألمانية، طاقة الصحراء المتوقعة لعام 2050، ميونيخ، ألمانيا، ط1، يونيو 2012، ص20.

ملحق (18): أهم الينابيع الحارة الموجودة في الجزائر

المصدر	الموقع	الرواسب الجافة (ملغ/لتر)	الحرارة (م^0)	التدفق (لتر/ثانية)
حمام المسخوطين	قالمة	1600	98	100
حمام بني صالح	قالمة	1256	48	0.3
حمام المينة	بوشقوف	10964	40	-
حمام الصالحين	قالمة	2046	55	-
حمام سيدي يحي	أقبو	14880	44	-
حمام الشارف	الجلفة	1670	42	-
حمام الصالحين	خنشلة	2082	70	-
حمام البيبان	سطيف	16108	80	1.2
حمام السخنة	العلمة	2052	50	-
حمام اولاد عاشور	فرجيوة	2752	40	-
حمام ريغة	مليانة	2466	67	-
حمام سيدي بوعبدالله	غليزان	1194	51	-
حمام بوغرارة	تلمسان	398	43	-
حمام بوحنيفية	معسكر	1400	66	-
حمام سرغين	تيارت	4400	40	-
حمام قرقور	بجاية	3543	44	-
حمام زعطوط	بوحجر	1478	47	0.8
حمام واد حمامين	عنابة	2302	47	0.4

Source :Ministere de l'Energie et des Mines, **Guide des Energies Renouvelables**, Direction des Energies Nouvelles et Renouvelables, Algérie, 2007, p p 44, 45.

ملحق (19): تسعيرات الشراء المضمونة لمنشأة كهروضوئية حسب قدرة المنشأة والقدرة الطاقوية للموقع

منشآت كهروضوئية ذات القدرة من 1 إلى 5 ميغاواط			
الحدود التنظيمية للتصحيح	عدد ساعات التشغيل (ك.و.سا/ك.و/سنة)	تسعيرة الشراء المضمونة (دج/ك.و.سا)	
		المرحلة 1	المرحلة 2
%15-	1349-1275	15.94	20.08
	1424-1350		18.83
	1499-1425		17.45
القدرة المرجعية	1574-1500		15.94
%15+	1649-1575		14.43
	1724-1650		13.06
	≤ 1725		11.80
منشآت كهروضوئية ذات القدرة اكبر من 5 ميغاواط			
الحدود التنظيمية للتصحيح	عدد ساعات التشغيل (ك.و.سا/ك.و/سنة	تسعيرة الشراء المضمونة (دج/ك.و.سا)	
		المرحلة 1	المرحلة 2
%15-	1349-1275	12.75	16.06
	1424-1350		15.06
	1499-1425		13.96
القدرة المرجعية	1574-1500		12.75
%15+	1649-1575		11.54
	1724-1650		10.44
	≤ 1725		9.44

المصدر: الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **قرار وزاري مؤرخ في 2 ربيع الثاني عام 1435 الموافق 2 فبراير سنة 2014 يحدد تسعيرات الشراء المضمونة وشروط تطبيقها على الكهرباء المنتجة عن طريق المنشات التي تستعمل فرع الشمسي الكهروضوئي**، العدد 23، الصادرة بتاريخ 23 أفريل سنة 2014، ص30.

ملحق (20): تسعيرات الشراء المضمونة لطاقة الرياح حسب قدرة المنشأة والقدرة الطاقوية للموقع

منشآت طاقة الرياح ذات القدرة من 1 إلى 5 ميغاواط			
الحدود التنظيمية للتصحيح	عدد ساعات التشغيل (ك.و.سا/ك.و/سنة)	تسعيرة الشراء المضمونة (دج/ك.و.سا)	
		المرحلة 1	المرحلة 2
-15%	1674-1615	13.10	16.66
	1749-1675		15.86
	1824-1750		15.01
	1899-1825		14.09
القدرة المرجعية	1974-1900		13.10
+15%	2049-1975		12.11
	2124-2050		11.19
	2184-2125		10.34
	≤ 2185		9.55
منشآت طاقة الرياح ذات القدرة اكبر من 5 ميغاواط			
الحدود التنظيمية للتصحيح	عدد ساعات التشغيل (ك.و.سا/ك.و/سنة	تسعيرة الشراء المضمونة (دج/ك.و.سا)	
		المرحلة 1	المرحلة 2
-15%	1674-1615	10.48	13.33
	1749-1675		12.69
	1824-1750		12.01
	1899-1825		11.27
القدرة المرجعية	1974-1900		10.48
+15%	2049-1975		9.69
	2124-2050		8.95
	2184-2125		8.27
	≤ 2185		7.64

المصدر: الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، **قرار وزاري مؤرخ في 2 ربيع الثاني عام 1435 الموافق 2 فبراير سنة 2014 يحدد تسعيرات الشراء المضمونة وشروط تطبيقها على الكهرباء المنتجة عن طريق المنشات التي تستعمل فرع الرياح**، العدد 23، الصادرة بتاريخ 23 أفريل سنة 2014، ص28.

ملحق رقم (21): قائمة مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر خلال الفترة 2011-2030

1/مشاريع المراكز الكهروضوئية الموصولة بالشبكة المتصلة في الشمال							
رقم المشروع	القدرة المثبتة (ميغاواط)	المساحة (هكتار)	الموقع	رقم المشروع	القدرة المثبتة (ميغاواط)	المساحة (هكتار)	الموقع
1	18	36	الوادي	14	20	40	المدية
2	25	50	سعيدة	15	26	52	عين وسارة
3	25	50	النعامة	16	48	96	الجلفة
4	20	40	المشرية	17	22	44	بوسعادة
5	26	52	تيسمسلت	18	26	52	بشار
6	30	60	البيض	19	25	50	بسكرة
7	27	54	عين البيضاء	20	44	88	المسيلة
8	20	40	تيارت	21	9	18	العبادلة
9	16	32	أفلو	22	8	16	الأبيض سيدي الشيخ
10	20	40	غرداية	23	8	16	عين الصفراء
11	20	40	الأغواط	24	28	56	المغير
12	23	46	تقرت	25	10	20	أولاد جلال
13	39	78	ورقلة	26	35	70	طولقة
المجمـــــــــــــوع					618	1236	//

Source :CREG Rapport, **Presentation Du Programme de Developpement des Energies Nouvelles et Renouvelables et de L'efficacité Energetique 2011-2030**, Commission de Régulation de l'Electricité et du Gaz, Algérie, Mars 2011, p p 3-51.

2/ مشاريع المركزات الشمسية الحرارية							
رقم المشروع	القدرة المثبتة (ميغاواط)	المساحة (هكتار)	الموقع	رقم المشروع	القدرة المثبتة (ميغاواط)	المساحة (هكتار)	الموقع
1	150	300	بشار	4	200	400	//
2	150	300	الوادي	5	300	600	//
3	150	300	//	6	400	800	//
المجمـــــــــــــوع					1350	2700	//

Source : Ibid, p p 7, 8.

3/ مشاريع طاقة الرياح							
رقم المشروع	القدرة المثبتة (ميغاواط)	المساحة (هكتار)	الموقع	رقم المشروع	القدرة المثبتة (ميغاواط)	المساحة (هكتار)	الموقع
1	20	40	//	4	50	100	//
2	20	40	//	5	50	100	//
3	20	40	//	6	50	100	//
4	50	100	//	المجموع	260	520	//

Source : Ibid, p 8.

4/مشاريع تهجين مراكز الديزل و توربينات الغاز في الشبكات المعزولة بالجنوب							
رقم المشروع	القدرة المثبتة (ميغاواط)	المساحة (هكتار)	الموقع	رقم المشروع	القدرة المثبتة (ميغاواط)	المساحة (هكتار)	الموقع
1	5	10	أولف	15	3	6	جانت
2	6	12	زاوية قونتة	16	8	16	ELGOLEA
3	20	40	أدرار	17	0.3	1	عين قزام
4	9	18	تيميمون	18	1	2	دبداب
5	3	6	كابرتين	19	0.03	0.1	أفرا
6	5	10	رقان	20	0.14	0.3	مغيدن
7	5	10	عين صالح	21	0.44	1	ادلس
8	7	14	بني عباس	22	0.3	1	برج الحواس
9	1	2	برج باجي مختار	23	0.02	0.1	تين ألكوم
10	9	18	تندوف	24	0.4	1	تين زاواتين
11	13	26	تمنراست	25	0.05	0.2	عين بلبل
12	1	2	تابلبالة	26	8	16	عين أميناس
13	1	2	تالمين	27	2	4	ايليزي
14	0.3	1	برج عمر ادريس	المجموع	108.98	219.7	//

Source : Ibid, p p 5-7.

الملحق رقم (22): البرامج المنجزة من طرف ER2 خلال الفترة 2008-2011

السنة	المتعامل	الموقع	المشـــروع	الكمية	المبلغ (دج)
2008	الناحية العسكرية الأولى المديرية الجهوية للمنشأت العسكرية(DRIM)	البليدة	اقتناء وتثبيت ووضع في الخدمة طقم شمسي كهروضوئي لإنارة حجرات المراقد	01	646 074.00
المجـمـــوع الـفـرعـــي (2008)					646 074.00
2009	UDES	بوسماعيل	بطارية شمسية	56	1 244 880.00
	CDER	بوزريعة	اقتناء وتثبيت أعمدة الإنارة بالطاقة الشمسية	04	792 792.00
	شركة طاسيلي	ايليزي	اقتناء وتثبيت ووضع في الخدمة لمحطة شمسية	01	10 194 210.00
	صاندوس اينرجي	الجزائر	اقتناء أعمدة الطاقة الشمسية للإنارة	04	528 840.00
	مديرية البيئة	ايليزي	اقتناء وتثبيت طقم شمسي	08	2 306 536.83
	مديرية البيئة	تيبازة	اقتناء وتثبيت محطة شمسية لتغذية 30 عمود إنارة	01	7 987 451.94
	CNRPAH	بوزريعة	اقتناء حقيبة شمسية	02	257 985.00
	SARL ALL DECORAIXE	ايليزي	اقتناء وتثبيت ووضع في الخدمة طقم كهروضوئي	01	232 391.25
المجـمـــوع الـفـرعـــي (2009)					23 545 087.02
2010	APRE GROUP	ايليزي	اقتناء وتثبيت ووضع في الخدمة طقم كهروضوئي	02	464 782.50
	PNUD	تمنراست	اقتناء وتثبيت ووضع في الخدمة طقم شمسي	05 مضخات 12 طقم متنقل 01 مولد هوائي	5 360 000.00
	بلدية برج الحواس	جانت	اقتناء وتثبيت بطاريات ومخزن كهربائي	09 مخزن كهربائي 03 بطاريات	817 830.00
	OPNT DJANET	ايليزي	اقتناء وتثبيت ووضع في الخدمة طقم شمسي	03	3 950 505.00
المجـمـــوع الـفـرعـــي (2010)					10 593 117.5

مشتركين	CDER	تكوين في مجال التسخين الشمسي للمياه	10 أشخاص	280 000.00	2011
CDER	بوزريعة	اقتناء وانجاز عدت مشاريع تجريبية	01	1 462 973.00	
APRC GROUP	تمنراست	اقتناء وتركيب ووضع في الخدمة طقم ضخ المياه	01	677 372.00	
CUMINS ENERGIE ALGERIE	تمنراست	اقتناء وتركيب ووضع في الخدمة طقم ضخ المياه	01	500 000.00	
BP	ايليزي	إعلان +دراسة موثوقية محطة كهروضوئية	01	122 850.00	
CDER	بوزريعة	اقتناء مولد هوائي + الضخ	01	1 213 290.00	
APRUE	بوزريعة	تكوين في مجال التسخين الشمسي للمياه- الفصل 02-	50 شخص	2 078 229.00	
BP	ايليزي	تشخيص محطة كهروضوئية هجينة	01	286 650.00	
CDER	بوزريعة	تجهيزات شمسية لينبوع مائي (مضخة+ ألواح كهروضوئية)	01	235 755.00	
CDER	بوزريعة	إتمام أشغال المنافسة من اجل المشروع النموذجي MED-ENEC	01	198 900.00	
OPNT DJANET	ايليزي	اقتناء وتركيب ووضع في الخدمة طقم شمسي	01	35 100.00	
صاندوس اينرجي	الجزائر	اقتناء أعمدة الطاقة الشمسية للإنارة العمومية	02	264 420.00	
مشتركين	الأغواط	اقتناء منظم ضوئي شمسي	10	8 000.00	
فرع الهندسة الريفية	ايليزي	اقتناء وتركيب ووضع في الخدمة طقم شمسي	59	4 000 000.00	
مشتركين	الجزائر	اقتناء منظم شمسي	81	22 710.00	
المجـمـوع الـفـرعـي (2011)				11 509 099.00	
المجمـوع الإجمـالـي (2008-2011)				46 293 377.5	

Source : Centre de Développement des Energies Renouvelables, **ER2 Filiale du CDER**, Bouzaréah, Algéria, 2014, p p 9-14.

الملخص باللغة الانجليزية

Abstract :

The aim of this study is to investigate the impact of investment in renewable energy on the national economy through the projects that Algeria completed before and after the issuance of the national program for renewable energies and energy efficiency, Where investment in renewable energies is one of the most important contemporary topics in the world in light of climate change and environmental damage caused by traditional energies, And seek to secure the supply of global energy demand as existing resources suffer from scarcity of access and many studies predict their imminent demise.

The researcher based on the analysis of a series of previous studies, reports and specialized periodicals in the field, Using a highly analytical descriptive approach to capture the most important literature on the subject as well as to highlight the relationship of renewable energies to the environment and sustainable development, In addition to demonstrating the reality of the renewable energy market at the global level, While the researcher in the applied study to clarify the potential of renewable energies in Algeria, Its legal and economic framework and the most important projects and their implications for the national economy.

The researcher concluded through his study that renewable energy is one of the most important strategic sources of energy and its exploitation will lead to positive and effective results and achieve financial and economic savings, And the trend towards investment in renewable energies will have a positive impact on the national economy by meeting the domestic and external demand of electricity, Diversify sources of income for the public treasury and provide jobs.

The Key- words : Renewable energies, traditional energies, environment, sustainable development, investment, economic impacts, national economy.