جامعة عبدالحميد بن باديس مستغانم

كلية العلوم الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

قسم العلوم الإقتصادية

مذكرة تخرج مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة ماستر أكاديمي

الشعبة : العلوم الإقتصادية

التخصص : التحليل الإقتصادي والاستشراف

تحت عنوان

مساهمة الطاقات المتجددة في قطاع الطاقة

دراسة إستشرافية للجزائر

مقدمة من طرف الطالبان :

- لعسال الحاج
- بودية يزيـــد

أعضاء لجنة المناقشة

الصفة	الإسم واللقب	الرتبة	عن الجامعة
رئيسا	محمد عيسى محمد محمود	أستاذ التعليم العالي	مستغانم
مقررا	قدال زين الدين	أستاذ التعليم العالي	مستغانم
ممتحنا	بوديـة سعـاد	أستاذة محاضرة – ب -	مستغانم

السنة الجامعية :2022/2021

جامعة عبدالحميد بن باديس مستغانم

كلية العلوم الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

قسم العلوم الإقتصادية

مذكرة تخرج مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة ماستر أكاديمي

الشعبة : العلوم الإقتصادية

التخصص : التحليل الإقتصادي والاستشراف

تحت عنوان

مساهمة الطاقات المتجددة في قطاع الطاقة

دراسة إستشرافية للجزائر

مقدمة من طرف الطالبان :

- لعسال الحاج
- بودية يزيـــد

أعضاء لجنة المناقشة

الصفة	الإسم واللقب	الرتبة	عن الجامعة
رئيسا	محمد عيسى محمد محمود	أستاذ التعليم العالي	مستغانم
مقررا	قدال زين الدين	أستاذ التعليم العالي	مستغانم
ممتحنا	بوديـة سعـاد	أستاذة محاضرة – ب -	مستغانم

السنة الجامعية :2022/2021

إهداء

لك الحمد ربي على عظيم فضلك وكثير عطائك أهدي ثمرة

جهدي إلى روح أمي الطاهرة و إلى أبي و إلى زوجتي الغالية التي

شاركتني حلاوة الدنيا و مرارتها و إلى الكتكوتة يمينة والكتكوت

تواتي وإلى إخوتي وأخواتي .

إلى الأحباب والأصدقاء في درب الدراسة والحياة خاصة.

إلى جميع أساتذة و طلبة معهد العلوم الاقتصادية بجامعة مستغانم.

الحاج

الإهداء

إلى من تعهداني بصغري.....تربية وتعليما .....

إلى والدي الكرمين .....مدرستي الأولى في الحياة .... أمي الغالية أمد الله في عمرها

وأبي العزيز أمد الله في عمره .....إليكما .....حبا .... ..وبرا .....وإحسان.....

إلى أفراد عائلتي الصغيرة ، رفيقة الدرب أم أبنائي ، التي لقيت منها الدعم والمؤازرة والتضحية ، في سبيل استكمال هذه المذكرة ، والى أبنائي الصغار ، ريتاج و محمد عبدالرزاق و يسرى .....

إلى أفراد عائلتي الكبيرة إخوتي وأخواتي وأقاربي.....

إلى كل الباحثين الذين أصروا على اكتشاف الحقائق ، والى أولئك الذين استعنت بمؤلفاتهم لصناعة هذا البحث .....

إلى كل من يريد السعادة في طلب العلم والبحث والمعرفة ....

الى كل هؤلاء أهدي هذا العمل

يزيـد

شكر وتقدير

نحمد الله ونثني عليه كما ينبغي لجلاله وعظيم سلطانه أن أنعم علينا بنعمة العلم ووهبنا الصبر والتدبير ونشكره عز وجل الذي مكننا من تخطي المصاعب وأنار لنا درب التوفيق وأعاننا على إتمام هذا العمل على أحسن حال.

لا يسعنا وأننا ننتهي من هذا العمل، إلا أن نتقدم بالشكر والامتنان إلي الأستاذ المشرف* قدال زين الدين * "لتفضله بالإشراف على هذه المذكرة، وتخصيصه لجزء من وقته ومجهوده لإنجاح هذه المذكرة.

كما نتقدم بجزيل الشكر والتقدير إلى السادة الأساتذة أعضاء اللجنة الموقرة على تفضلهم بقبول الاشتراك في مناقشة هذا العمل المتواضع وتقييمه.

كما نشكر جميع أساتذة العلوم الاقتصادية، ولا يفوتنا أن نعبر عن تقديرنا الخالص وامتناننا إلي كل من أمدنا بيد المساعدة والتشجيع لإعداد هذا البحث..

وفي الأخير نسأل الله التوفيق والسداد إنه نعم المولى ونعم النصير.

لعسال - بودية

فهرس المحتويات

الإهداء

الشكر

قائمة الجداول .....ث

قائمة الاشكال .....ه

المقدمة 1

الفصل الأول : مدخل لإقتصاديات الطاقة الاحفورية والطاقة المتجددة.....5 -28

تمهيد.....6

المبحث الأول : مفاهيم أساسية للمصادر الأحفورية 7

المطلب الأول : تعريف الطاقة الأحفورية 7

المطلب الثاني: أنواع الطاقة الأحفورية.....7

الفرع الأول : الفحم 8

الفرع الثاني : البترول 9

الفرع الثالث: الغاز الطبيعي 10

الفرع الرابع : الغاز الصخري.....11

الفرع الخامس : البترول الصخري 11

المطلب الثالث: الطاقة الأحفورية والتلوث البيئي.....11

المبحث الثاني : ماهية الطاقات المتجددة.....12

المطلب الأول : مفهوم الطاقة المتجددة.....12

المطلب الثاني : خصائص و أهمية الطاقة المتجددة.....13

الفرع الأول : خصائص الطاقة المتجددة 13

الفرع الثاني : أهمية الطاقة المتجددة.....14

المطلب الثالث: ايجابيات وسلبيات استخدام الطاقة المتجددة 16

الفرع الأول : إيجابيات استخدام الطاقة المتجددة 16

الفرع الثاني : سلبيات استخدام الطاقة المتجددة.....15

المبحث الثالث : مصادر الطاقة المتجددة 17

المطلب الأول : الطاقة الشمسية والطاقة الهوائية.....17

الفرع الأول : الطاقة الشمسية.....17

الفرع الثاني : الطاقة الهوائية.....19

المطلب الثاني : الطاقة المائية والطاقة النووية 20

الفرع الأول : الطاقة المائية 20

الفرع الثاني : الطاقة النووية 21

المطلب الثالث : طاقة الحرارة الجوفية والطاقة العضوية.....25

الفرع الأول : طاقة الحرارة الجوفية.....25

الفرع الثاني : الطاقة العضوية..... 26
خلاصة 28
الفصل الثاني: الطاقات المتجددة وإمدادات الطاقة .....29 -52
تمهيد..... 30
المبحث الأول: الطاقات المتجددة و قطاع النقل. 31
المطلب الأول : إستراتيجية قطاع النقل في قطاع الطاقات المتجددة 31
المطلب الثاني : النقل المستدام..... 32
المطلب الثالث: ترشيد استخدام الطاقة التقليدية و الطاقة المتجددة في قطاع النقل 34
المبحث الثاني : الطاقات المتجددة و قطاع السكن و الطاقة..... 37
المطلب الأول: كيفية عمل انظمة الالواح الشمسية في قطاع السكن..... 38
المطلب الثاني : أهم تقنيات الطاقات الشمسية في قطاع السكن 38
المطلب الثالث : كيفية إستغلال الطاقات المتجددة في قطاع السكن و الطاقة..... 39
الفرع الأول: التسخين باستخدام الطاقة الشمسية 39
الفرع الثاني : إستخدام الطاقة الشمسية في الإنارة..... 39
الفرع الثالث : توليد الكهرباء بواسطة الطاقة الشمسية..... 40
الفرع الرابع : استغلال طاقة الرياح (توليد الطاقة باستخدام توربينات الرياح)..... 40
المبحث الثالث : إمدادات الطاقات المتجددة و النمو الإقتصادي 40
المطلب الأول : العلاقة السببية بين إستهلاك الطاقات المتجددة والنمو الإقتصادي 40
الفرع الأول : تأثير إستهلاك الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي 41
الفرع الثاني : الكتلة الحيوية وإمدادات الطاقة 42
الفرع الثالث: الطاقة الكهرومائية وتوفير الكهرباء لمناطق الجوار..... 43
المطلب الثاني : مساهمة حصة الطاقات المتجددة في مزيج الطاقة..... 43
الفرع الأول : مساهمة الطاقات المتجددة في قطاع التدفئة والتبريد 44
الفرع الثاني : الطاقات المتجددة فرصة كبيرة للتنمية الريفية..... 46
المطلب الثالث : إسهام الطاقات المتجددة في قطاع النقل والتنمية الحضرية 47
خلاصة 52
الفصل الثالث : دراسة إستشرافية للطاقات المتجددة في الجزائر.....53-79
تمهيد..... 54
المبحث الأول : الإطار القانوني والإجراءات التحفيزية لتطوير قطاع الطاقات المتجددة في الجزائر..... 55
المطلب الأول : النظام القانوني للطاقات المتجددة في التشريع الجزائري..... 55
المطلب الثاني : هياكل البحث و التطوير في مجال الطاقات المتجددة في الجزائر..... 58
الفرع الأول : وحدة تطوير التجهيزات الشمسية"UDES" 59
الفرع الثاني : الوكالة الوطنية لترقية و ترشيد استخدام الطاقة"APRUE" 59

الفرع الثالث : مركز البحث والتطوير في الكهرباء والغاز "CREDEG" 59
الفرع الرابع : الشراكة الجزائرية للطاقات الجديدة: "NEAL" 59
الفرع الخامس : مركز تطوير الطاقات الجديدة و المتجددة "CDER" 60
الفرع السادس :وحدة تطوير تكنولوجيا السيليوم "UDTS" 60
الفرع السابع : المعهد الجزائري للطاقات المتجددة 60
الفرع الثامن :وحدة البحث التطبيقي في الطاقات المتجددة" "UREAR 60
الفرع التاسع :وحدة الأبحاث التطبيقية في مجال الطاقة المتجددة في المناطق الصحراوية "URERMS" 60
المطلب الثالث : آليات إنتاج الطاقة الكهربائية من المصادر الطاقوية المتجددة 61
الفرع الأول : لجنة ضبط الكهرباء 61
الفرع الثاني : الرخص المتعلقة بإنتاج الكهرباء 62
الفرع الثالث : الانتاج المشترك للطاقات الكهربائية 63
المبحث الثاني : مجالات إسهام الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر 64
المطلب الأول : دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة من الجانب الاقتصادي 64
المطلب الثاني : دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة من الجانب الاجتماعي 65
المطلب الثالث :دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة من الجانب البيئي 66
المبحث الثالث : تأثير الطاقات المتجددة في الجزائر والدراسة الاستشرافية 66
المطلب الأول : الاطار القانوني لتشجيع الاستثمار في الطاقات المتجددة: 67
الفرع الأول : اللائحة (الإطار التشريعي) 67
الفرع الثاني : مساعدة مالية 68
الفرع الثالث : تعريفة التغذية 68
الفرع الرابع : هيكل قطاع الطاقة في الجزائر 69
المطلب الثاني : البرنامج الوطني للطاقة المتجددة 71
الفرع الأول : تعريفة تغذية الطاقة الشمسية الكهروضوئية (FIT) 71
الفرع الثاني : القانون 99-09 بشأن إدارة الطاقة 71
الفرع الثالث : برنامج الطاقة المتجددة للحكومة الجزائرية 71
الفرع الرابع : أهمية الطاقة المتجددة في الجزائر 72
المطلب الثالث : الأفاق المستقبلية لإستغلال الطاقات المتجددة في الجزائر 76
خلاصة 79
الخاتمة 80
قائمة المرجع 83

قائمة الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
(1-1)	المعدل العام لنسب العناصر المكونة للنفط	9
(2-1)	أوجه الاختلاف بين الانشطار النووي والانصار النووي	22
(3-1)	المشروعات المنشأة و المستقبلية للطاقات النووية في مختلف بلدان العالم	23
(1-3)	علاقة الطاقات المتجددة مع مجالات أخرى للتنمية	66
(2-3)	القدرات الشمسية في الجزائر	72
(3-3)	القدرات المتراكمة لبرنامج الطاقة المتجددة خلال الفترة '(2015-2030)	75
(4-3)	تطور حجم الطاقة المتجددة للجزائر ما بين 2020 و2030	76
(5-3)	يوضح أفاق إستغلال تكنولوجيا الطاقة المتجددة لانتاج الطاقة النظيفة في الجزائر	78

قائمة الاشكال

رقم الشكل	عنوان الأشكال	الصفحة
(1-1)	أهمية الطاقة المتجددة	15
(2-1)	يمثل مصادر الطاقة المتجددة	27
(1-2)	الأبعاد الثلاثة للنقل المستدام	33
(2-2)	نموذج توضيحي لكيفية الحصول على وقود الهيدروجين	36
(3-2)	نموذج توضيحي لمركبة مزودة بخلايا الوقود	36
(4-2)	منظومة وقود النقل و علاقتهما بمصادر الطاقة المتجددة	37
(1-3)	مراكز البحث المتخصصة في مجال الطاقات المتجددة في الجزائر	58
(2-3)	يمثل طاقة الرياح المنتظرة من البرنامج الوطني للطاقة المتجددة في الجزائر 2030-2011	74

المقدمة

تحظى الطاقة بإهتمام جميع دول العالم حيث تعتبر من أهم الركائز التي تقوم عليها المجتمعات و الأمم و من بينها الجزائر لما لها من دور رئيسي في عملية التنمية الإقتصادية ، وكونها الأداة المحركة للقطاعات الإقتصادية ، اذ تستخدم الطاقة في تشغيل المصانع وتحريك مختلف وسائل النقل و تشغيل الأدوات المنزلية المختلفة و غير ذلك من الأغراض ، فالطاقة عامل مهم في حياة الإنسان ، فقد عرفت منذ القدم و أستعملت مصادرها المختلفة في تلبية الكثير من الإحتياجات اليومية كالطهي و التدفئة و النقل . فأصبحت هذه الطاقة تشكل عنصر أساسي ومهم في حياة الإنسان بل وأصبحت حجر الأساس فيها ولاتكتمل إلابها .

تنقسم الطاقة إلى طاقات تقليدية وطاقات متجددة . حيث ان الطاقات التقليدية تتمثل في الفحم الحجري والغاز الطبيعي والنفط ، أي مختلف أشكال الطاقات الأحفورية التي تستخرج من باطن الأرض ، بالإضافة إلى الطاقات النووية ، وقد سميت بالطاقات غير المتجددة لإنها ناضبة ، أي أن إحتياطاتها محدودة فهي معرضة لخطر النفاذ . اما الطاقات المتجددة هي وسيلة لنشر المزيد من العدالة في العالم بين دول العالم الغنية ودول العالم الفقيرة ، وهي ليست حصرا على الذين يعيشون اليوم ، فهي من المصادر التي تخفف الضغط على البيئة وتعمل على تخفيض إستهلاك الطاقة التقليدية في المدى القصير و المتوسط ،كالإنتقال الى الإعتماد عليها بشكل واسع سيؤدي الى استدامة المصادر التقليدية ومنه امكانية الاستفادة منها لمدة أطول من تلك المتوقعة ، فالحد الأقصى من إستعمال الشمس والرياح اليوم لن يقلل من فرص الأجيال القادمة بل على عكس ما يسمح للاجيال القادمة لتلبية جزء من إحتياجاتها ، فإن هذه الطاقات تتميز بعدة صفات تجعل منها مصدرا نظيفا ومتجددا ومستداما للطاقة .

من خلال ما تم عرضه نجد أن هناك ثلاث دوافع للاسواق نحو إستخدام الطاقات المتجددة ، الأول يتعلق بتحقيق أمن الطاقة خاصة في ظل الترابط الكبير ما بين عملية التنمية و توفر خدمات الطاقة ، بالإضافة إلى صعوبة تخلي شعوب الدول المتقدمة على مستوى الرفاهية التي تعيشها مما سيخلق ضغطا متزايدا بالنسبة لأسواق الطاقة الدولية ، اما الثاني فيتعلق بالتغيرات المناخية ومختلف انواع التلوث البيئي الناتج عن الإعتماد على المصادر التقليدية في تلبية الاحتياجات العالمية ، ويوجد دافع ثالث لايبدو واضحا الا انه ذو اهمية وهو إنخفاض التكلفة نتيجة التطور الحاصل في تكنولوجياتها ، فالجزائر كغيرها من الدول تولي اهتماما بالطاقات المتجددة فهي كغيرها من الدول تواجه التحديات المرتبطة بالطاقة ، وزيادة على ذلك فإن قطاع الطاقة في الجزائر يمثل مصدر التمويل الرئيسي والأساسي للإقتصاد ككل، ومن جهة اخرى تبرز الأهمية الكبيرة للمصادر المتجددة بإعتبارها مصادر طاقوية نظيفة بيئيا .

تأسيسا على ما سبق تسعى الدراسة هذه إلى بلورة أهمية الطاقات المتجددة في مزيج الطاقة.

أ - الإشكالية العامة :

من خلال دراستنا نحاول تبيان الدور الذي تؤديه الطاقات المتجددة في الجزائر بالنظر إلى واقع إنتاجها وإستهلاكها في الجزائر ما يتطلب مضاعفة الجهود والعمل على دعم وتعزيز وتشجيع هذا القطاع هذا ما ساقنا إلى طرح السؤال المحوري :

إلى أي حد يمكن أن تساهم الطاقات المتجددة في تغطية مصادر الطاقة لتنشيط الإقتصاد؟

ويندرج تحت هذا السؤال المحوري مجموعة من الأسئلة الفرعية المتمثلة في :

- الى أي مستوى يمكن للطاقات المتجددة تعويض الطاقات التقليدية الاحفورية ؟
- ما هي إمدادات الطاقة والطاقات المتجددة ؟
- ما واقع الطاقات المتجددة في مزيج الطاقة في الجزائر ؟

ب- فرضيات الدراسة :

يمكن أن نقدم بعض الإجابات المؤقتة لأسئلة البحث ، والتي من شأن الدراسة إثباتها او نفيها وهي كما يلي

- يساهم قطاع الطاقة بصفة كبيرة في تنشيط الإقتصاد الدولي .
- للطاقة الشمسية قدرة هائلة على تمديد الأسواق الدولية بمصدر ثابت للطاقة على مستوى العالم عموما تقع الجزائر ضمن الحزام الشمسي مما يمكنها من إستغلال مصادر الطاقة الشمسية .
- تتوفر الجزائر على إمكانيات هائلة من الطاقات المتجددة كما إعتمدت على عدة إجراءات وإستراتيجيات متعددة من أجل تطوير الإستثمار في مجال الطاقات المتجددة .

ت - أسباب إختيار الموضوع:

إن سبب إختيارنا لهذا الموضوع ، كان مراده للأسباب التالية :

- لأنه يلائم الوضع الذي تعيشه بلدنا حاليا في ظل الأزمة للطاقات الأحفورية .
- لأنه موضوع شامل و يحث على طبيعة إستغلال الطاقات المتجددة و الإستفادة منها .

ث- أهداف الدراسة :

تنبع أهداف الدراسة من خلال النقاط التالية :

- التعرف على الطاقات المتجددة وأهميتها .
- محاولة التعرف على مدى قدرة الطاقات المتجددة في مزيج الطاقة في الجزائر .
- إعطاء نظرة شاملة حول مساهمة الطاقات المتجددة في قطاع الطاقة.
- الإستفادة من إستغلال الطاقات المتجددة لإعطائها نمو دائم و مستمر الإقتصاد الجزائر .

ج - أهمية الدراسة :

- تكمن أهمية هذه الدراسة في محاولتها الإجابة على الإشكالية المطروحة ، التي جاءت لتسلط الضوء على الجوانب والابعاد الإقتصادية للطاقات المتجددة .
- تظهر هذه الأهمية بإعتبار أن هذا البحث يقوم بإلقاء الضوء على الجزائر التي تعتبر من أكثر دول العالم وفرة للموارد الطبيعية و الطاقوية حيث تمتلك إمكانات هائلة من مصادر الطاقة المتجددة .
- التفكير في حق الأجيال القادمة لمصدر جديد من طاقة دائمة مستمرة و محاولة تحقيق التنمية المستدامة.

ح - صعوبات الدراسة :

من المعروف أن الدراسة العلمية المختلفة تواجه قدرا من المعوقات تتفاوت حسب طبيعة الموضوع ومن الصعوبات التي واجهتها الدراسة خلال البحث شمولية الموضوع و شساعته. و واجهنا كذلك في هذا البحث صعوبات في إيجاد المعلومات . ومعظم المراجع باللغة الأجنبية.

خ - منهج الدراسة :

ومن المهم القول أن المناهج المستخدمة في هذا البحث المنهج الوصفي و الإحصائي و التحليلي .

د- الحدود الزمانية والمكانية :

تم التركيز من ناحية المكان في هذه الدراسة على دولة الجزائر ، مع دراسة حالة بمديرية الطاقة من أجل إبراز كميات الإنتاج الطاقات المتجددة ، مساهمتها في إمداد الطاقة ، أما من ناحية الزمان فقد غطت الدراسة الفترة من 2020- 2030 مع التركيز على إستشرافها .

ذ- الدراسات السابقة :

تعددت وتنوعت البحوث والدراسات التي تناولت موضوع الطاقات المتجددة ومنها:

- وزاني صابرينة 2017/2018 ، دور الطاقات المتجددة في تفعيل مسار التنمية المستدامة في الجزائر 1999/2014 ، رسالة ماستر في العلوم السياسية تخصص سياسة عامة و تنمية جامعة الدكتور مولاي الطاهر سعيدة ، هدفت هذه الدراسة إلى:
  - تحديد السياسات الطاقوية الجزائرية.
  - العمل على توسيع إستغلال الطاقة المتجددة و إبراز دورها الحيوي و الجوهري للطاقة.
- أمينة مخفي ,اثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات ,دراسة حالة الجزائر بالرجوع الى بعض التجارب العالمية ,أطروحة دكتورة في العلوم الاقنصادية غير منشورة ,جامعة قاصدي مرباح,ورقلة 2013.
- دراسة ذبيحي عقيلة ,الطاقة في ظل التنمية المستدامة ,دراسة حالة الطاقة المستدامة في الجزائر ,,رسالة ماجيستير ,جامعة قسنطينة ,2009
- دراسة أحمد بخوش ,الطاقات المتجددة كبديل لقطاع النفط,دراسة حالة بوحدة البحث التطبيقي في مجال الطاقة المتجددة ARAERشهادة ليسانس ,جامعة قاصدي مرباح غرداية 2013/2012.

ص - هيكلة الدراسة :

تم تقسيم هذا البحث إلى ثلاثة فصول ،يتضمن كل فصل ما يلي : الفصل الأول مدخل لإقتصاديات الطاقة الأحفورية والطاقة المتجددة تناولنا في هذا الفصل مفاهيم أساسية للمصادر الأحفورية و التعرف على أشكالها و استعمالاتها ومن ثم الدخول إلى الطاقات المتجددة بمفاهيمها المختلفة و خصائصها و أهميتها وإيجابيات و سلبيات إستخدام الطاقة المتجددة و تطرقنا إلى مصادر الطاقة المتجددة ،الفصل الثاني إمدادات الطاقة و الطاقات المتجددة تطرقنا في هذا الفصل إلى الطاقات المتجددة و قطاع النقل و قطاع السكن و الطاقة و من ثم تأثير الطاقات المتجددة على النمو الإقتصادي . و الفصل الثالث دراسة إستشرافية للطاقات المتجددة في الجزائر تناولنا الرؤى المستقبلية للطاقات المتجددة في الجزائر والذي يتضمن برنامج كفاءة الطاقة والطاقات المتجددة .

الفصل الأول
مدخل لإقتصاديات الطاقات الأحفورية والطاقات المتجددة

تمهيد:

إن دراسة استهلاك الطاقة تقتضي الإلمام بموضوع الطاقة والإحاطة به، لهذا يأتي الفصل الأول متعلقا بالادبيات العامة للمصادر الاحفورية والمتجددة ، وما يتضمنه من مفاهيم ومصطلحات ، ومختلف الجوانب المتعلقة بالطاقة.

إن اقتصاد الطاقة يعتبر من العلوم التطبيقية ، وذلك لكونه ينصب البحث فيه على نشاطات الإنسان الرشيدة والمتعلقة بمصادر الطاقة ، كالمحروقات أو الوقود الأحفوري (الفحم، البترول، الغاز الطبيعي...)، والذي يهدف إليه ذلك النشاط الإنساني بإيجاد هذه الثروة وتحويلها إلى منتجات سلعية تشبع وتلبي حاجات الإنسان، ولهذا الغرض تم تقسيم هذا الفصل إلى ثلاثة مباحث متكاملة:

- المبحث الأول : مفاهيم أساسية للمصادر الأحفورية.
- المبحث الثاني : ماهية الطاقة المتجددة.
- المبحث الثالث : مصادر الطاقة المتجددة.

المبحث الأول : مفاهيم أساسية للمصادر الأحفورية .

تعتبر الطاقات الأحفورية دورا مهما في مختلف النشاطات الإقتصادية و يعد عاملا أساسيا و مؤثرا في الدخل القومي و مساهمته في تحديد الإستثمارات و من ثم تحديد اتجاهات التنمية .

المطلب الأول : تعريف الطاقة الأحفورية .

يطلق إسم مصادر الطاقة التقليدية على المصادر التي وفرت حتى الان معظم إحتياجات المجتمعات الصناعية الحديثة من الطاقة مثل الفحم ، البترول ، الغاز الطبيعي، ونعتبر كافة مصادر الطاقة التقليدية موارد ناضبة ، ويقصد بالمورد الناضب الموارد التي ينفذ ما يتوفر منها في الطبيعة ، أو في مكان معين نتيجة إستخراجه أو إستخدامه ولا تقتصر ظاهرة النضوب على الموارد التقليدية للطاقة فحسب ، بل توجد كذلك موارد جديدة (غير تقليدية) للطاقة تندرج ضمن الطاقة الناضبة ، وذلك مثل النفط المستخلص من الرمال ، والصخور الزيتية ، والنفط والغاز المستخلصان من الفحم ، ويطلق على النفط والغاز المستخلصين من هذه المصادر الثلاثة الوقود الصناعي [1].

وأعظم الإكتشافات في مجال الطاقة حدثت منذ ما يقارب من ثلاث مائة عام حينما أكتشف الإنسان البخار وإختراعه للآلة البخارية ، فكانت الثورة الصناعية التي تساهم في ظهورها أيضا إكتشاف الفحم وتصخيره في الطاقة ، وكانت إنجلترا مهد الثورة الصناعية لإكتشاف الفحم فيها ثم إنتشرت بعدها في فرنسا، ثم ألمانيا ، ثم الولايات المتحدة ، إلى أن أكتشف النفط في القرن العشرين وكانت من أوائل دول الشرق الأوسط التي أكتشف فيها النفط في إمداد العالم بمصدر جديد و نظيف و رخيس للطاقة ، مما كان له أكبر الأثر و الإسهام في الطفرة الإقتصادية التي عرفها العالم الصناعي الغربي[2] ، ويتزايد الطلب على النفط والغاز الطبيعي المكتشف حديثا مقارنة بالبترول على المستوى العالمي مما أسهم في زيادة سعره .

فالطاقة التقليدية أيضا هي تلك الطاقة الناتجة من موارد مستخرجة من باطن الأرض و من هنا جاءت التسمية (الطاقة الأحفورية أي الناتجة عن الحفر و التنقيب في باطن الأرض) يعني بها المقام الأول (البترول و الفحم و الغاز).

و ترجع نشأة هذه الموارد الى المخلفات العضوية الحيوانية و النباتية التي طمرت في باطن الأرض في العصور الجيولوجية السحيقة منذ مئات الملايين من السنين ثم بمرور الزمن و تحت تأثير العوامل المختلفة من حرارة و ضغط تحولت تلك المواد عبر سلسلة من التفاعلات الكيمائية الى الصورة الموجودة عليها الآن [3].

المطلب الثاني : أنواع الطاقة الأحفورية

للطاقات الأحفورية ثلاث أنواع قديمة و هي الفحم و النفط و الغاز الطبيعي أما الطاقات الأحفورية الجديدة تتمثل في الغاز الصخري والبترول الصخري .

---

[1] - احمد السعيدي ، مصادر الطاقة (أوراق الأوبك 3)، الكويت ، سنة 1983، ص ص 49_50.

[2] - محمد إيهاب صلاح الدين ، الطاقة وتحديات المستقبل ، المكتبي الأكاديمية للقاهرة ، التاريخ غير مدون ، ص45.

[3] - الصاق حيزية، أثر ترشيد إستغلال الموارد الطاقوية على التنمية المستدامة دراسة حالة الجزائر ، مذكرة ماجستير، تخصص نقود ومالية ،جامعة الجزائر، 2008،ص90

الفرع الأول : الفحم

الفحم من أهم الوسائل التي استخدمها الإنسان لإنتاج الطاقة منذ زمن طويل و تتنوع أنواع الفحم و تختلف مصادره و لكن ما يهمنا في هذا الصدد هو الفحم الحجري المستخدم في إنتاج الطاقة و يتميز شكله بانه أقرب ما يكون الصخر الأسود أو البني اللون و قد كان لهذا الفحم دورا تاريخيا مهما في إحداث الثورة الصناعية فبإكتشاف الآلة البخارية اعتمدت عليه الدول الصناعية بشكل أساسي في الإنتاج ففي انجلترا و ألمانيا على سبيل المثال تم حفر مناجم الفحم الحجري بكثرة و استقدام آلاف العمال للعمل في تلك المناجم تحت ظروف قاسية و في منتهى القسوة و ظل الفحم الحجري منذ بداية القرن التاسع عشر و حتى القرن العشرين المصدر الأساسي لتوليد الطاقة و لكن بعد إكتشاف النفط تراجعت أهميته ليحتل المرتبة الثانية بعده وعلى الرغم من الاتجاه لإستخدام النفط حاليا كمصدر للوقود إلا أنه الفحم مازال يستخدم بكثرة في إنتاج الكهرباء .

عبر ملايين السنين دفنت بعض الكائنات الحية النباتية والحيوانية تحت التربة وغطتها طبقات رسوبية من الرمل والطين وعزلتها تماما عن الأكسجين، أخذت هذه الكائنات تتحلل في معزل عن الأكسجين ونتج عن هذا التحلل أنواع عديدة من المكبات الكربونية، ونظرا للتغيرات الكبيرة في الضغط ودرجات الحرارة وغير ذلك من العوامل تكونت أنواع عديدة من الفحم ويمكن تقسيمها من حيث الاستخدام إلى أربعة أنواع:

- الفحم المستخدم في إنتاج فحم الكوك.
- الفحم المستخدم في إنتاج الغازات الصناعية.
- الفحم المستخدم في إدارة الماكينات.
- الفحم المستخدم في الأغراض المنزلية[1].

ويمكن تقسيمها من حيث الخصائص البنيوية إلى : فحم الانتراسيت، البيتيومين، اللجنيت، ولكل منها خصائصها من حيث نسبة الكربون والكثافة النوعية والقيمة الحرارية، وتتخذ إحصاءات الأمم المتحدة، القيمة الحرارية المتوسطة للفحم البيتيوميني وهي 7000 كيلو كالورى لكل كيلوغرام أساسا لحساب الطن من مكافئ الفحم[2].

ويوجد الفحم على أعماق متفاوتة تتراوح بين 400 إلى 4000 متر، وتوجد مناجمه في جميع أنحاء العالم تقريبا، وقد تكون على هيئة كتلة ضخمة، تمتد إلى خمسة آلاف كيلومتر . ويدعونا هذا إلى التفكير في حجم وضخامة الكتل النباتية المدفونة، وتوجد مناجم الفحم الحجري في المنطقة المعتدلة وتضم الاتحاد السوفياتي سابقا والولايات المتحدة وألمانيا وشمال فرنسا والصين، وإذا ألقينا نظرة على خريطة العالم نرى أن مجموع هذه المناجم يشكل شريطا طويلا يحيط بالأرض بأكملها.

ويوجد 60 % من مخزون الفحم في العالم بالاتحاد السوفياتي سابقا و 20 % منه في الولايات المتحدة، ويستخدم الفحم كوقود ففي القرن التاسع عشر بدأت الثورة الصناعية في العالم الغربي وكان الفحم يستخدم كمصدر وحيد للطاقة اللازمة لإدارة المصانع وفي التدفئة والنقل الذي كان يعتمد أساسا على القطارات والبواخر

[1] - الصاق حيزية، أثر ترشيد إستغلال الموارد الطاقوية على التنمية المستدامة دراسة حالة الجزائر ، نفس المرجع السابق ، ص 90.

[2] - ابراهيم بورنان، الغاز الطبيعي ودوره في تأمين الطلب على الطاقة في المستقبل حالة الجزائر ، دكتوراه ، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير، جامعة الجزائر، 2007، ص 24.

البخارية، وبعد الحرب العالمية الأولى بدأت السيارات والشاحنات والطائرات في الانتشار ليقل استخدام الفحم لصالح البترول، ولا يزال الفحم محتفظا بمكانته في محطات توليد الكهرباء خارج المدن المكتظة بالسكان للتقليل من تلوث الجو.

الفرع الثاني : البترول[1]

يطلق عليه أيضا النفط او الزيت الخامpetroleum و هو سائل كثيف مستخرج من باطن الأرض لونه بني . يتكون النفط من خليط من الهيدروكربونات و طبقا للإحصائيات يعتبر البترول اليوم أهم مصدر لإنتاج الطاقة فيستخدم كوقود للسيارات و تشغيل المصانع و إنتاج الطاقة الكهربائية حتى أطلق عليه الذهب الأسود ، و لا تقف أهمية النفط عند هذا الحد فهو يستخدم في العديد من الأغراض الأخرى منها صناعة الكيماويات و الأسمدة والمبيدات الحشرية و صناعة الأدوية و صناعة البلاستيك و الكثير من المنتجات الصناعية التي تحاكي مثيلتها الطبيعية كالجلد الصناعي و الأقمشة الصناعية ..إلخ .

فالنفط هو مصدر للطاقة والحركة وللتصنيع، فهو وسيلة النور والتدفئة والسلع الانتاجية والاستهلاكية، كما له حضور في كل القطاعات الاقتصادية، الزراعية والصناعية والخدمات ووسيلة اشتغال مختلف وسائل النقل الميكانيكية البرية ، البحرية والجوية [2]

واذا كان للنفط هذا الدور وهذه الأهمية فإن تأثيره يكون أعظم على حياة شعوب البلدان المصدرة خاصة وعلى العالم بصورة عامة، وسواءا كان ذلك ما برز وانعكس في المجال السياسي أو العسكري أو الاجتماعي

الجدول رقم (1-1) يوضح المعدل العام لنسب العناصر المكونة للنفط

العناصر	النسبة المئوية %
الكربون	87-82
الهيدروجين	15-11
الكبريت	4-0.2
الأوكسجين	1
الفوسفور	أقل من 1
المازوت	0.1
الرماد	0.11 - 0.05

المصدر: الدوري محمد أحمد، محاضرات في الاقتصاد البترولي ، جامعة عنابة، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1983 ، ص 08 .

[1] - ابراهيم بورنان، الغاز الطبيعي ودوره في تامين الطلب على الطاقة في المستقبل حالة الجزائر ، مرجع نفسه ، ص24

[2]- عيسى مقليد ، قطاع المحروقات الجزائرية في ظل التحولات الاقتصادية ، مذكرة الماجيستر، تخصص العلوم الاقتصادية ، جامعة الحاج لخضر باتنة ، 2008 ،ص 83

أنواع النفط ومنتجاته[1]

يصنف البترول حسب كثافة وزنه النوعي الى:

- النفط الخفيف : أقل من 870 كلغ / م 3.
- النفط المتوسط : أقل من 920 كلغ / م 3.
- النفط الثقيل : من 920 إلى 1000 كلغ / م 3.
- النفط فوق الثقيل : أكثر من 1000 كلغ / م 3.

كما يمكن تصنيف البترول باستعمال وحدة API (درجة كثافة البترول الخام) كما يلي :

- بترول ما فوق الثقيل (أقل من API10) كلفة استخراجه عالية جدا.
- بترول خفيف، كثافته متدنية جدا (20 - 44 API) استخراجه نوعا ما سهل .
- بترول ثقيل، كثافته كبيرة (API- 2010) استخراجه صعب.

النفط الخام الموجود في الطبيعة رغم كونه مادة متجانسة في عناصره المكونة له الا أنه لا يكون على نوع واحد في العالم، فهو على أنواع عدة تتأثر تلك الأنواع بالخصائص الطبيعية أو الكيميائية أو بالكثافة أو اللزوجة أوبحسب احتواءه على المادة الكبريتية .

فالنفط يتباين ويختلف في نوعه من منطقة لأخرى ومن بلد لآخر وحتى داخل الحقل الواحد لا يوجد بترول ذو نوعية واحدة بل قد توجد أنواع متعددة.

هناك نفط خفيف، متوسط، ثقيل وهناك بترول بحسب درجة الكثافة النوعية، كما يوجد حلو، مر للدلالة على مقدار احتوائه على المادة الكبريتية وهذا إلى جانب الأوصاف الأخرى الأنواع البترول.

الفرع الثالث : الغاز الطبيعي [2]

يوجد الغاز الطبيعي في الطبيعة إما منفردا في حقول خاصة به، أو في مناطق حقول البترول وهو ما يسمى بالغاز المصاحب، وقد جرت العادة للاستفادة منه كوقود وهو عديم الرائحة ويحترق بسهولة وخالي من الكبريت مما يجعله غير ملوث للجو، كما يمكن نقله بعد إسالته (تمييعه) تحت درجات حرارة منخفضة في مركبات خاصة وفي هذه الحالة تكون التكلفة أعلى، ويتكون الغاز الطبيعي في معظمه من غاز الميثان بنسبة تفوق 80 % يليه غاز الإيثان و غاز البروبان فغاز البوتان.

رغم أن الغاز الطبيعي من أهم مصادر الطاقة في وقتنا الحالي وأنظفها وأكفأها إلا أنه يعاني من نقص الاستثمار والتخلف التكنولوجي مقارنة بالبترول نظرا للفارق الزمني في اكتشافهما (الاهتمام بالبترول بدأ في 1870)، أما الغاز الطبيعي فإن أول استعمال صناعي بدأ في الولايات المتحدة الأمريكية فعليا سنة 1930. كما أنه يمكننا تمييز ثلاثة أنواع من الغاز الطبيعي:

* الغاز الجاف: عند حفر بئر نجد فيه الغاز الطبيعي فقط أي نسبة قليلة من البترول أو الماء (1% - 2%).
* الغاز المصاحب: لما يكون الغاز الطبيعي متواجدا مع النفط الخام إما مذابا فيه أو طافيا على سطحه.

[1] - عيسى مقليد ، قطاع المحروقات الجزائرية في ظل التحولات الاقتصادية ، مذكرة الماجيستر، تخصص العلوم الاقتصادية ، جامعة الحاج لخضر باتنة ، 2008 ،ص 83

[2] - ابراهيم بورنان: ، المرجع سابق، ص27.

* الغاز الرطب GPL بالنسب التالية :

يكون مصاحب بالبترول الخفيف وغازات و 80% غاز طبيعي. و16%بترول خفيف. 04% GPL غازات .

الفرع الرابع : الغاز الصخري[1] :

يعرف الغاز الصخري أو غاز الأردواز أو غاز الشيست : على أنه غاز طبيعي محصور في طبقات تشبه في تركيبها الصفائح التكتونية الصخرية على أعماق تتجاوز1,500م، ويتكون الغاز الصخري بشكل أساسي من الميثان، والهيدروكربونات - مواد تحتوي على كربون وهيدروجين. الأخرى مثل الإيثان، والبروبان، والبيوتان، بالإضافة إلى ثاني أكسيد الكربون، والنيتروجين، وكبريتيد الهيدروجين، إذ ينشأ هذا الغاز داخل الصخر الزيتي، أو ما يعرف بالستجيل الزيتي؛ وهو عبارة عن صخر رسوبي صفائحي يتكون من حبيبات دقيقة بحجم الطمي والطين، والتي هي في الأساس عبارة عن مواد طينية غنية بالمواد العضوية دفنت منذ مئات الملايين من السنين في أعماق البحار والمسطحات المائية، ثم تراكمت الرسوبيات فوقه، وبفعل الضغط والحرارة تحول الطين إلى صخر زيتي، وتحولت المواد العضوية بداخله إلى غاز صخري، وبعد مرور فترات زمنية طويلة خلال الزمن الجيولوجي بدأ هذا الغاز بالهجرة من أماكن تكونه إلى طبقات صخرية أكثر نفاذية، مما يسهل الحصول عليه عن طريق الحفر التقليدي، ومن الجدير بالذكر أن معظم كمية الغاز الصخري تتواجد داخل صخور المصدر.

الفرع الخامس : البترول الصخري :

النفط الصخري هو عبارة عن نوع من أنواع النفط الخفيف، والذي يتم إنتاجه من خلال ترسب مادة تسمى الكيروجين في الصخور، وتتحول بفعل درجات الحرارة إلى مادة سائلة هيدروكربونية، علما بأن النفط الخام هو في الأصل عبارة عن مواد هيدروكربونية موجودة في أعماق الأرض، فيتم اعتبار النفط الصخري هنا بديلا للنفط الخام إلا أن عملية استخراجه مكلفة بشكل أكبر بكثير من النفط الخام.

المطلب الثالث : الطاقة الأحفورية و التلوث البيئي[2]

بإزدياد التقدم العمراني و الإقتصادي في أرجاء المعمورة يزداد الطلب على الطاقة و بالتالي زيادة إستهلاك المواد الأولية المستخدمة في إنتاج الطاقة فمن البديهي ملاحظة أن المجتمعات الهادفة إلى إحداث إرتفاع في المستوى المعيشي لأفرادها لابد لها من إستخدام الطاقة و بشراهة ، و بالطبع يؤثر ذلك بالسلب على التوازن البيئي السائد بين مكوناتها من ماء و هواء و أرض مما يؤدي إلى تسرب التلوث الناتج عن مخلفات تلك المواد المستخدمة في إنتاج الطاقة إلى مصادر الماء و الغذاء التي يستخدمها الإنسان محدثة ضرر بالغ متراكم بصحة الإنسان و الأحياء الأخرى معا . ويتوقع أنه بتقدم العلم أن يتمكن الإنسان من الحد من آثار تلك الظاهرة على مستقبل البشرية بإحداث توازن بين الإستخدام الأمثل للطاقة و تحقيق التقدم البشري المنشود ، من هنا إزدادت الحاجة إلى البحث عن وسائل بديلة للطاقة تكون أقل تأثيرا على صحة الإنسان و مستقبل البيئة المحيطة و في الوقت نفسه ذات جدوى إقتصادية مناسبة .

[1] - ابراهيم بورنان: ،نفس المرجع، ص28 .

[2] - سالم عبد الحسن رسن، " اقتصاديات النفط"، الجامعة المفتوحة طرابلس، دار الكتب الوطنية، بنغازي، الطبعة الأولى 1999 ، ص 120.

1- الثلوت الناتج عن حرق أنواع الطاقات الأحفورية:

يوفر حرق كل من الفحم والبترول و الغاز الطبيعي في الوقت الحاضر أكثر من 80% من الطاقة التي يستهلكها في العالم ، إلا أن هذه العملية ينجم عنها آثار بيئية خطرة قد تصل حتى الى تغيير المناخ و تهديد صلاحية هذا الكوكب للحياة، فالأمطار الحمضية و كذا دخان المدن أثران مباشران لعملية الحرق أما الأثر الثالث و الأشد خطورة هو إرتفاع درجة حرارة الأرض أو مايعرف بظاهرة الاحتباس الحراري بالإضافة إلى ذلك نجد تأثير أكسيد النتروجين على طبقة الأوزون و كلها عوامل تساهم في تغيير المناخ .

و لقد تم التعريف بهذه المشاكل البيئية العالمية و الأخطار الناجمة عنها ، لذا سنحاول هنا التعريف بأسبابها المتعلقة أساسا بحرق الطاقات الأحفورية :

1- تأثير أكسيد النتروجين على طبقة الأوزون :

تلعب طبقة الأوزون دورا هاما و حيويا بالنسبة للحياة على وجه هذا الكوكب و برغم هذه الأهمية القصوى و ما ينجر عن إحداث أي خلل بها ، إلا أنها كانت أحد عناصر النظام البيئي المتضررة من جراء حرق الوقود الأحفوري ، هذا الأخير يحتوي على المركبات العضوية المحتوية على النيتروجين في تركيبها و عند الإحتراق يتحد النيتروجين مع الأكسجين مكونا عدة أوكاسيد أهمها : أكسيد النيتريك NO و الذي يتحول في الهواء إلى ثاني أكسيد النتروجين ، و التي تعمل على تفكيك جزيئات الأوزون فعند إصطدام أكسيد النيتريك مع جزيء الأوزون ينحل هذا الجزيء مكونا جزيئا من الأكسجين و يتكون ثاني جزء النيتروجين .

2-الاحتباس الحراري[1] :

تعرف هذه الظاهرة على أنها إرتفاع في متوسط درجة حرارة الكوكب و يرجع العلماء هذا الإرتفاع الى عدة أسباب ، إلا أن أهمها هو زيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون في الجو و ذلك لأنه غاز حابس للحرارة ، و يعتبر ثاني أكسيد الكربون أحد النواتج الرئيسية لعملية إحتراق كل أنواع الوقود الأحفوري ، فكل غرام من المادة العضوية يحترق في الهواء يعطي نحو 1.5 – 03 غرام من ثاني أكسيد الكربون ، و منه يمكن معرفة ضخامة حجم هذا الغاز الذي يتصاعد يوميا إلى الهواء .

المبحث الثاني : ماهية الطاقات المتجددة

تعتبر الطاقات المتجددة طاقات غير ناضبة وهي تشمل الطاقة المستمدة من الطبيعة كالطاقة الشمسية والرياح والطاقة المائية..... الخ.

المطلب الأول: مفهوم الطاقة المتجددة:

لقد تعددت التعريفات التي قدمت حول الطاقات المتجددة لكنها لاتختلف في محتواها نذكر منها :

- **تعريف وكالة الطاقة العالمية(IEA)** تتشكل الطاقات المتجددة من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية كأشعة الشمس والرياح والتي تتحدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة إستهلاكها .

- **تعريف الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC):** الطاقة المتجددة هي كل طاقة يكون مصدرها شمسي ،وجيوفيزيائي أو بيولوجي والتي تتحدد في الطبيعة بوتيرة معادلة أو أكبر من نسب إستعمالها وتتولد من التيارات المتتالية والمتواصلة في الطبيعة كطاقة الكتلة الحيوية والطاقة الشمسية وطاقة باطن الأرض حركة

[1] - سالم عبد الحسن رسن ، المرجع السابق ، ص 121.

المياه ، طاقة المد والجزر في المحيطات وطاقة الرياح ،وتوجد العديد من الأليات التي تسمح بتحويل هذه المصادر الى طاقات أولية كالحرارة والطاقة الكهربائية والى طاقة حركية باستخدام تكنولوجيات متعددة تسمح بتوفير خدمات الطاقة من وقود وكهرباء .

- **تعريف برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة (unep):**الطاقة المتجددة عبارة عن طاقة لايكون مصدرها مخزون ثابت ومحدود في الطبيعة ،تتجدد بصفة دورية أسرع من وتيرة استهلاكها وتظهر في خمسة أشكال وهي الكتلة الحيوية ،أشعة الشمس، الرياح،الطاقة الكهربائية ،وطاقة باطن الأرض.

تعتبر الطاقة المتجددة هي تلك الموارد التي نحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعةعلى نحو تلقائي ودوري[1]. وأيضا الطاقة المتجددة هي عبارة عن مصادر طبيعية دائمة و غير ناضبة ومتوفرة في الطبيعة سواءا كانت محدودة أو غير محدودة ولكنها متجددة باستمرار، وهي نظيفة لا ينتج عنها تلوث بيئي نسبيا، ومن أهم مصادرها الطاقة الشمسية والطاقة المائية....الخ.

وتنتج الطاقة المتجددة من الرياح والمياه والشمس , كما يمكن إنتاجها من حركة الأمواج والمد والجزر أو من طاقة حرارة أرضية وكذلك من بعض المحاصيل الزراعية والأشجار المنتجة للزيوت[2].

حاليا أكثر إنتاج للطاقة المتجددة ينتج في محطات القوى الكهرومائية بواسطة السدود أينما وجدت الأماكن المناسبة لبنائها على الأنهار ومساقط المياه، وتستخدم الطرق التي تعتمد على الرياح والطاقة الشمسية طرق على نطاق واسع في البلدان المتقدمة وبعض البلدان النامية ، لكن وسائل إنتاج الكهرباء باستخدام مصادر الطاقة المتجددة أصبح مألوفا في الآونة الأخيرة، وهناك بلدان عديدة وضعت خططا لزيادة نسبة إنتاجها للطاقة المتجددة بحيث تغطي احتياجاتها من الطاقة بنسبة 20 % من استهلاكها عام 2020. وفي مؤتمر كيوتو باليابان إتفق معظم رؤساء الدول على تخفيض إنتاج ثاني أكسيد الكربون في الأعوام القادمة وذلك لتجنب التهديدات الرئيسية لتغير المناخ بسبب التلوث واستنفاد الوقود الأحفوري، بالإضافة للمخاطر الاجتماعية والسياسية للوقود الأحفوري والطاقة النووية[3].

المطلب الثاني : خصائص و أهمية الطاقة المتجددة :

للطاقة المتجددة خصائص ومميزات كما لها أهمية بالغة سنتناولها في مايلي :

الفرع الأول : خصائص الطاقة المتجددة:

تتميز الطاقات المتجددة بعدة خصائص نذكر أهمها فيما يلي[4]:

- تلعب دورا هاما في حياة الانسان وتساهم في تلبية نسبة عالية من متطلباته من الطاقة، وهي مصادر طويلة الأجل ذلك لأنها مرتبطة أساسا بالشمس والطاقة الصادرة عنها.
- الطاقة المتجددة ليست مخزونا جاهزا نستعمل منه ما نشاء متى نشاء فمصادر الطاقة المتجددة لا تتوفر أو

[1] - راتول أحمد، صناعات الطاقة المتجددة بألمانيا وتوجه الجزائر لمشاريع الطاقة المتجددة كمرحلة لتأمين إمدادات الطاقة الأحفورية وحماية البيئة "حالة مشروع ديزرتاك"، مطبوعات. الملتقى العلمي الدولي حول سلوك المؤسسات الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة والعدالة الاجتماعية، ورقلة 2012 ، ص 140

[2] - عبد على الخفاف, ثعبان كاظم خضير ، الطاقة وتلوث البيئة، دار المسيرة للنشر والتوزيع الأردن، 2007، ص98

[3] - كاجون فانشي ترجمه عبد الباسط على، الطاقة التقنية والتوجهات للمستقبل ، الطبعة الأولى ، مركز دراسات الوحدة العربية ، لبنان، 2011،ص59

[4] - التقرير الخاص بشأن مصادر الطاقة المتجددة والتخفيف من أثار تغير المناخ، نشر للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ ،2016، ص26

يختفي بشكل خارج قدرة الإنسان على التحكم فيها أو تحديد المقادير المتوفرة منها كالشمس وشدة الاشعاع .

- استخدام مصادر الطاقة المتجددة يتطلب استعمال العديد من الأجهزة ذات المساحات و الأحجام الكبيرة، والواقع أن هذا هو أحد أسباب ارتفاع التكلفة للأجهزة الطاقة المتجددة وهو ما يشكل في نفس الوقت أحد العوائق أمام انتشارها السريع.
- تتوفر أشكال مختلفة من الطاقة في مصادر الطاقة المتجددة الأمر الذي يتطلب استعمال تكنولوجيا ملائمة لكل شكل من الطاقة.

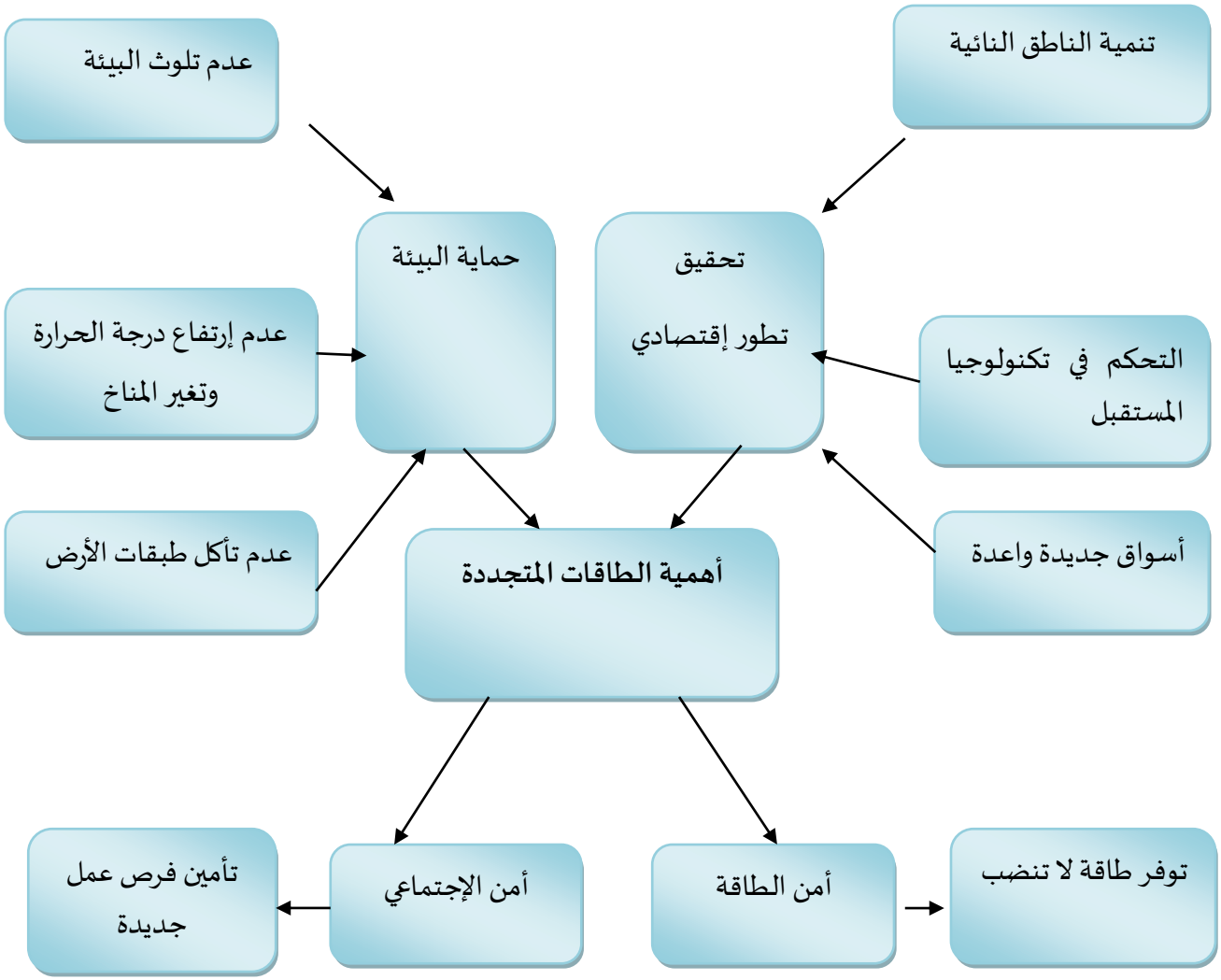
الفرع الثاني : أهمية الطاقة المتجددة

للطاقات المتجددة أهمية بالفة في جميع القطاعات و المستويات كالمستوى المعيشي و الإقتصادي والبيئي نذكر منها :

- الطاقة المتجددة لا تنضب .
- تعطي طاقة نظيفة خالية من النفايات (بكافة أنواعها) .
- تهدف أولا إلى حماية صحة الإنسان .
- المحافظة على البيئة الطبيعية . ذات تكلفة إنتاج بسيطة .
- تحسين معيشة الإنسان والحد من الفقر.. تأمين فرص عمل جديدة.
- الحد من الإنبعاثات الغازية والحرارية الضارة وعقوابها الخطيرة.
- إنخفاض عدد وشدة الكوارث الطبيعية الناتجة عن الإحتباس الحراري.
- عدم تشكل الأمطار الحامضية التي تلحق الضرر بكافة المحاصيل الزراعية و أشكال الحياة.
- الحد الكبير من تشكل وتراكم النفايات الضارة بكافة أشكالها (الغازية والسائلة والصلبة).
- حماية كافة الكائنات الحية وخاصة المهددة بالانقراض.
- حماية المياه الجوفية والأنهار والبحار والثروة السمكية من التلوث. المساهمة في تأمين الأمن الغذائي.
- زيادة إنتاجية المحاصيل الزراعية نتيجة تخلصها من الملوثات الكيميائية والغازية[1].

[1] - التقرير الخاص بشأن مصادر الطاقة المتجددة والتخفيف من أثار تغير المناخ، مرجع سبق ذكره،ص34

الشكل رقم(1-1):أهمية الطاقة المتجددة



المصدر: هاجر بريطل، دور الشراكة الأجنبية في تمويل و تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر، رسالة دكتوراه قسم العلوم الإقتصادية ، جامعة محمد خيضر، بسكرة ، كلية العلوم الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، ص 105.

المطلب الثالث : ايجابيات وسلبيات استخدام الطاقة المتجددة

مع ارتفاع عدد السكان يتزايد الطلب على الطاقة يوميا، فمصادر الطاقة غير المتجددة محدودة وليست صديقة للبيئة. وعلى الجانب الآخر، فإن مصادر الطاقة المتجددة مستدامة وصديقة للبيئة، فهي على عكس الوقود الأحفوري لن تنتهي قريبا كما تتجدد باستمرار .ومثل الوقود الأحفوري، فإن مصادر الطاقة المتجددة لها أوجه قصور أيضا، فهي تعتمد على الطقس اعتمادا كبيرة، فأي تغيير في الطقس يمكن أن يقلل إنتاج الطاقة من هذه المصادر .وعلى الرغم من أن العالم ليس في وضع يسمح بالتحول الكامل لإستخدام الطاقة المتجددة في وقت قريب، فإن الحصول على جزء من الاحتياجات اليومية من هذه المصادر يمكن أن يكون له تأثير إيجابي على الاقتصاد والبيئة لذا هنالك إيجابيات و سلبيات للطاقات المتجددة و التي تتمثل فيما يلي :

الفرع الأول : إيجابيات إستخدام الطاقة المتجددة

- تعد صديقة للبيئة فضلا عن كونها تلعب دورا أساسيا في تخفيف التغيرات المناخية .
- متوافرة بكثرة في جميع أنحاء العالم .
- تقلل الاعتماد على واردات الطاقة وتوفر بديلا محليا ذي قيمة.
- تمثل الأساس لإمداد الدول الصناعية والنامية بالطاقة بشكل مستدام.
- واحدة من الأسواق التي تشهد نموا معتبرا في العالم وذات عائد اقتصادي كبير.
- مصدر محلي لا ينتقل ويتلائم مع واقع تنمية المناطق النائية والريفية واحتياجاتها .
- تتطلب مستوى تكنولوجي رفيع لا يملكه حتى وقتنا الحالي.
- تتمتع مصادر الطاقة المتجددة بالديمومة و التجدد[1].

الفرع الثاني : سلبيات إستخدام الطاقة المتجددة

1 - ارتفاع تكلفة التطوير يتطلب تطوير محطات الطاقة المتجددة الكثير من التكلفة في كل من البحوث وتصنيع المكونات اللازمة لإتمام العملية بنجاح، بينما عملية استخراج الوقود الأحفوري أقل تكلفة لأن جميع أدوات التصنيع موجودة بالفعل .

2 - تقلبات الطقس جميع مصادر الطاقة المتجددة تقريبا معرضة لتقلبات الطقس وتغير الظروف المناخية، فالأمطار الوفيرة أو الرياح البطيئة يمكن أن تقلل من إنتاج تلك الطاقة، كما أن التغير المناخي المتوقع في بعض الأماكن قد يجعل من الصعب إنتاج الطاقة المتجددة بها في غضون 50 عاما .

3 - عدم القدرة على الإنتاج بكميات كبيرة على عكس محطات الكهرباء التي تعمل بالفحم وتنتج كميات كبيرة من الطاقة، فإن المصادر المتجددة لا يمكنها أن تنتج كميات كبيرة من الطاقة خلال وقت قصير، مما يحتم خفض استهلاك الطاقة أو إنشاء مرافق جديدة يمكن أن تنتج طاقة بمعدل أسرع.

4 - عدم توافرها في جميع الأماكن لا تتوافر كثافة الطاقة الشمسية أو المياه والرياح في جميع المناطق، مما يتطلب إنشاء المزيد من مرافق البنية التحتية لنقل الطاقة التي قد لا تكون أفضل من الموجودة بالفعل .

5- المساحات الكبيرة يتطلب إنتاج كمية كبيرة من الطاقة المتجددة إقامة الكثير من الألواح الشمسية ومزارع الرياح.

[1] - جون فانشي ترجمه عبد الباسط علي، الطاقة التقنية والتوجهات للمستقبل ، مرجع سبق ذكره، ص68

المبحث الثالث : مصادر الطاقة المتجددة

تأتي الطاقة المتجددة من عدة مصادر، ولها أنواع مختلفة، ويمكن تقسيمها إلى عدة تصنيفات وسنتطرق إليها كما يلي.

المطلب الأول: الطاقة الشمسية والطاقة الهوائية

الفرع الأول : الطاقة الشمسية

تصنف الطاقة الشمسية من أولى الطاقات المتجددة والبديلة للنفط، لما تمتازه من خصائص تميزها عن الطاقات المتجددة الأخرى ، ونحاول فيمايلي التعرف على مفهوم الطاقة الشمسية، وإستخدامها وانتاجها على المستوى العالمي والوقوف في الأخير على عيوب استخدام هذه الطاقة [1].

أولا: تعريف الطاقة الشمسية

تعد الشمس من أعظم نعم الله ترسل أشعتها الى الأرض فتبعث فيها الحياة، ذكرها الله تعالى في محكم آياته فقال: "وسخر لكم الشمس والقمر دائبين" صدق الله العظيم، وهذا ما جعل الانسان منذ أقدم العصور أن الشمس مصدر الحياة والقوة[2].

يقصد بالطاقة الشمسية الضوء المنبعث والحرارة الناتجة عن الشمس اللذان قام الانسان بتسخيرهما لمصلحته منذ العصور القديمة باستخدام مجموعة من الوسائل التكنولوجية التي تتطور باستمرار ، تغذى معظم مصادر الطاقة المتجددة المتوافرة على سطح الأرض الى الإشعاعات الشمسية بالإضافة إلى مصادر الطاقة الثانوية مثل طاقة الرياح وطاقة الأمواج والطاقة الكهرومائية والكتلة الحيوية[3].

الضوء والحرارة المنبعثان من الشمس اللذان قام الإنسان بتسخيرهما لمصلحته منذ العصور القديمة باستخدام مجموعة من وسائل التكنولوجيا التي تتطور باستمرار. وتضم تقنيات تسخير الطاقة الشمسية استخدام الطاقة الحرارية للشمس سواء للتسخين المباشر أو ضمن عملية تحويل ميكانيكي لحركة أو لطاقة كهربائية، أوتوليد الكهرباء عبر الظواهر الكهروضوئية بإستخدام ألواح الخلايا الضوئية الجهدية بالإضافة إلى التصميمات المعمارية التي تعتمد على استغلال الطاقة الشمسية، وهي تقنيات تستطيع المساهمة بشكل بارز في حل بعض من أكثر مشاكل العالم إلحاحا اليوم[4].

أن كمية الإشعاع الشمسي الواصل للأرض يبلغ1.36 كيلو واط/ المتر المربع وان 50 % منها تنعكس في الفضاء و 15 % منها تنعكس على سطح الأرض و 35 % تمتص من قبل الهواء والماء والتربة[5] .

---

[1] - أمينة مخلفي، " أثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات دراسة حالة الجزائر بالرجوع الى بعض التجارب العالمية "، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية ، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، 2013 ، ص 29

[2] - كاميليا يوسف محمد ، الطاقة الكهروشمسية ، دار الكتب والوثائق القومية ، مصر،2016 ،ص21

[3] - روبرت ل. إيفانز ترجمة فيصل حردان، شحن مستقبلنا الطاقة مدخل إلى الطاقة المستدامة، مركز الدراسات الوحدة العربية ، لبنان ، 2011ص 143

[4] - الروبرت ل. إيفانز ترجمة فيصل حردان، شحن مستقبلنا الطاقة مدخل إلى الطاقة المستدامة، ، مرجع سبق ذكره، ص144

[5] - مخلفي أمينة، " أثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات دراسة حالة الجزائر بالرجوع الى بعض التجارب العالمية "، مرجع سبق ذكره، ص 29

ثانيا: خصائص الطاقة الشمسية[1]

من خلال المعلومات سالفة الذكر نذكر أهم الخصائص للطاقة الشمسية وهي كالآتي:

- تعتبر الطاقة الشمسية أكثر مصادر الطاقة المعروفة وفرة.
- توفر عنصر السليكون اللازم لاستخدام الطاقة الشمسية بكميات كبيرة في الأرض.
- سهولة تحويل الطاقة الشمسية الى معظم أشكال الطاقة الأخرى.
- اختلاف شدة الاشعاع من مكان لآخر ومن زمان لآخر، وبحسب موقع المنطقة من خط الاستواء .
- تعتبر طاقة نظيفة و غير ملوثة.

ثالثا: استغلال الطاقة الشمسية

ويمكن استغلال الطاقة الشمسية في المجالات التالية[2]:

أ- التحويل الحراري:

استخدمت الطاقة الشمسية لتوليد الحرارة منذ القدم وفي العديد من الاستخدامات منها المنزلية والصناعية وعلى سبيل المثال تسخين المياه والتدفئة، ومن أهم إيجابيات استخدام طاقة الشمس الحرارية[3]:

- الحد من استهلاك الطاقة النفطية .
- القدرة العالية على التنبؤ بتكاليف وسائل التدفئة .
- تقليل الإعتماد على واردات الطاقة التقليدية
- الإسهام في التقليل من انبعاثات المباشرة من co2 .

ب- التحويل الكهروضوئي[4]

تحول الخلايا الشمسية ضوء الشمس إلى كهرباء باستخدام ما يعرف باسم التأثير الكهروضوئي (الفوتون = الضوء) وتعد خلايا السيليكون أحادية أو متعددة البلورات هي الأكثر شيوعا اليوم. ولقد زادت نسبة التقنيات الأخرى الموجودة في السوق على مدى عدة أعوام. وتترابط الخلايا الفردية ببعضها البعض كهربائيا ويغلفها غطاء زجاجي، وبذلك فهي تشكل وحدة طاقة شمسية.

عند انتقاء الوحدات الكهروضوئية، فانه من المهم الوضع في عين الاعتبار، التكلفة الواحدة السعر لكل (كيلو واط) لكن أيضا تكلفة المنظومة ككل (تكاليف الانتاج) لكل كيلو واط في الساعة تم انتاجه، ومن ثم فاختيار المواقع التي تتعرض لكمية كبيرة من أشعة الشمس المباشرة تجعل من الاستثمارات أكثر ربحا ومن أهم مزايا توليد الطاقة الكهروضوئية هي:

- توليد الكهرباء دون إحداث أي انبعاثات سلبية.
- إتساع دائرة التطبيق التي تتنوع ما بين التطبيقات المصغرة مثل الآلات الحاسبة التي تعمل بالطاقة الشمسية إلى إنتاج الطاقة في المنازل الخاصة والمصانع الكبرى، حيث يبلغ إنتاجها عدة ميجا واط
- لا تضم أجزاء متحركة تتمتع الأنظمة بخدمة طويلة الأمد.

---

[1] - فتحي أحمد الخولي، " اقتصاديات النفط"، الطبعة الثانية، دار حافظ للنشر والتوزيع، جدة، السعودية، 1992 ، ص10

[2] - بو عليوي عبد الغني، " أهمية الموارد الطاقوية في تحقيق التنمية المستدامة"، مذكرة ماجستير تخصص اقتصاد وتسيير بترولي ورقلة 2010 ص 24

[3] - روبرت ل. إيفانز ترجمة فيصل حردان،شحن مستقبلنا الطاقة مدخل إلى الطاقة المستدامة، نفس المرجع، ص146

[4] - روبرت ل. إيفانز ترجمة فيصل حردان ، شحن مستقبلنا الطاقة مدخل إلى الطاقة المستدامة، ، مرجع سبق ذكره، ص145

رابعا: معوقات الطاقة الشمسية

ومن أهم المعوقات نذكر مايلى[1]:

- سطح الأرض لا يتلقى من هذه الطاقة سوى قدر ضئيل جدا.
- مكلفة وغير قابلة للتخزين عدم توفر الكهرباء من الطاقة الشمسية أثناء الليل أو خلال الأحوال الجوية غير المواتية.
- المساحات الكبيرة المطلوبة لتشييد الألواح الشمسية ومستلزماتها .
- صحيح أنها معدومة الانبعاثات أثناء استغلالها، الا أن صناعة تجهيزاتها تصدر أكبر الانبعاثات الكربونية.

الفرع الثاني: الطاقة الهوائية

بسبب معوقات الطاقة الشمسية سالفة الذكر ظهرت طاقة أخرى ضمن الطاقات المتجددة والبديلة للنفط وهي طاقة الرياح، ونحاول التعرف عليها من خلال العناوين التالية:

أولا : تعريف الطاقة الهوائية

وهي الطاقة المتولدة من تحريك الألواح كبيرة مثبتة بأماكن مرتفعة بفعل الهواء، ويتم انتاج الطاقة الكهربائية من الرياح بواسطة محركات أو (التوربينات) ذات ثلاثة أذرع دوارة تحمل على عمود تعمل على تحويل الطاقة الحركية للرياح الى طاقة كهربائية، فعندما تمر الريح على الأذرع تخلق دفعة هواء ديناميكية، تتسبب في دورانها وهذا الدوران يشغل التوربينات فتنتج طاقة كهربائية[2] .

ثانيا : أنواع طاقة الرياح

نجد هناك نوعين من الطاقة الريحية الطاقة الريحية البرية والطاقة الريحية البحرية وهما كالآتي[3]:

أ- طاقة الريحية البرية : لضمان تحقيق مردودات مرتفعة في المواقع الداخلية، فقد تم اعداد توربينات مزودة بأبراج وأجزاء مرتدة، وتعد المواقع الجبلية والهضاب، بوجه خاص من المواقع الملائمة لاستغلال طاقة الرياح، علاوة على ذلك فقد تم إعداد مجموعة كبيرة من التوربينات التي تلائم جميع أنواع التطبيقات وتدعى بالمزارع البرية للطاقة الهوائية.

ب - الطاقة الريحية البحرية : تتميز الرياح البحرية بكونها أكثر صحة وثباتا، وبذلك تزيد إنتاجيتها في البحر بنسبة 40% إلى 60 % عنها في الشاطئ , وتتمتع التوربينات الهوائية البحرية بقوة هائلة مقارنة بتلك الموجودة في البر , ويصل العمق الذي تبنى فيه هذه التوربينات إلى أكثر من 30 م، وتدعى المناطق التي يتم فيها زرع هذه التوربينات بالمزارع البحرية للطاقة الهوائية.

ثالثا : خصائص الطاقة الهوائية

تتميز الطاقة الهوائية بخصائص عدة منها ما يلي[4]:

- هي طاقة مجانية ولا تحتاج الى صيانة مستمرة.
- طاقة نظيفة ولا تنتج عنها مواد ملوثة ولا ضارة بالبيئة.

---

[1] - على خليد، " مطبوعات الملتقى سلوك المؤسسات الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة والعدالة الاجتماعية" ، 2005ص 189-188

[2] - يوتي باينولي و سامى كامل ترجمة محمد مصطفي ، طاقة الرياح وألية التنمية النظيفة ، مكتبة الدار العربية للكتاب، مصر، 2005 ص32

[3] - محمد رأفت اسماعيل رمضان، " الطاقة المتجددة"، كلية العلوم،، الطبعة الأولى، دار الشروق، مصر، 1986 ، ص 31

[4] - كيوتي باينولي و سامى كامل ترجمة محمد مصطفي نفس المرجع، ص 33

رابعا : استعمالات الطاقة الهوائية

استخدمت الطاقة الهوائية في عدة مجالات منها[1]:

- تستخدم في ضخ المياه .
- تستخدم في طحن الحبوب .
- تستخدم الطاقة الهوائية في تسيير المراكب و السفن الشراعية.
- تستخدم في توليد الكهرباء .

خامسا : صعوبات ومعوقات طاقة الرياح

- يواجه هذا المصدر صعوبات ومعوقات عدة نلخصها فيما يلي[2]:
- تباين سرعة الرياح واتجاهها من وقت لآخر ومن مكان لآخر.
- حركة الأرض والشمس والتضاريس الجغرافية و عوامل أخرى.
- الكلفة المرتفعة لإنتاج الكهرباء والمقدرة بأربعة أضعاف تكاليف الكهرباء بواسطة الطاقة التقليدية .
- يحتاج هذا المصدر إلى مساحات واسعة، فعلى سبيل المثال يلزم 50 ألف طاحونة هوائية قطرها 56 متر لإنتاج طاقة كهربائية تعادل مليون برميل من النفط الخام.
- أنها طاقة لا تتوفر الا في بعض المواقع و عدم استقرار قوتها .
- صعوبة حفظ الطاقة الكهربائية التي يمكن توليدها والذي يتمثل في مشكلة التخزين.

المطلب الثاني : الطاقة المائية والطاقة النووية

الفرع الاول: الطاقة المائية

تندرج الطاقة المائية ضمن الطاقات المتجددة بالمفهوم المعاصر، وهي محل اهتمام العديد من الباحثين في محاولة تطويرها بهدف احلالها بطاقة النفط، حيث نحاول التعرف على هذه الطاقة من خلال التعرض الى تعريفها وخصائصها، استخداماتها ومعوقات استخدامها.

أولا : تعريف الطاقة المائية

تأتي الطاقة المائية من طاقة تدفق المياه أو سقوطها في حالة الشلالات (مساقط المياه)، أو من تلاطم الأمواج في البحار، حيث تنشأ الأمواج نتيجة لحركة الرياح وفعلها على مياه البحار والمحيطات والبحيرات، ومن حركة الأمواج هذه تنشأ طاقة يمكن استغلالها وتحويلها الى طاقة كهربائية، حيث تنتج الأمواج في الأحوال العادية طاقة تقدر ما بين 10 الى 100 كيلو واط لكل متر من الشاطئ في المناطق متوسطة البعد عن خط الاستواء[3].

ثانيا : خصائص الطاقة المائية

تميزت هذه الطاقة عن غيرها من الطاقات الأخرى في عدة خصائص منها مايلي[4]:

- تعتبر الطاقة المائية طاقة مجانية ومتوفرة بكثرة.
- تعتبر من أرخص أنواع توليد الكهرباء.

---

[1] - اديوتى باينولى و سامى كامل ترجمة محمد مصطفي ، طاقة الرياح وألية التنمية النظيفة ، مرجع سبق ذكره، ص35

[2] - أمينة مخلفي، "أثر تطور انظمة استغلال النفط على الصادرات دراسة حالة الجزائر بالرجوع الى بعض التجارب العالمية "، المرجع سبق ذكره، ص 34

[3] - أحمد فرغلى حسن، البيئة والتنمية المستدامة الإطار المعرفي والتقييم المحاسبي، مركز تطوير الدراسات العليا والبحوث، مصر، 2007 ،ص 152

[4] - أحمد فرغلي حسن ، المرجع سابق ، ص153.

- طاقة نظيفة و غير ملوثة للبيئة.
- تستعمل في توليد الكهرباء لجميع أنواع الصناعات.

ثالثا : الاستخدام العالمي ومزايا الطاقة الكهرومائية

تقدر حصة الطاقة الكهرومائية بنسبة 18 %من انتاج الطاقة الكهربائية العالمية وتكمن أهميتها في أنها من مصادر الطاقة المتجددة والأقل خطرا على البيئة مقارنة بمعامل الكهرباء الحرارية التي تعمل بالوقود العضوي (فحم، نفط...) أو النووي، وبشكل عام تعتبر عملية توليد هذا النوع من الطاقة عالية المردود ، اذ يصل مردودها الى نسبة 90 %و أكثر[1].

رابعا: عيوب الطاقة المائية : ومن أهمها[2]:

- نقص بناء خزان اصطناعي للاحتفاظ بالماء وهذا يكلف قدر كبير من الخبرة والمال.
- انخفاض نسبة توليد الكهرباء وذلك بسبب الجفاف.
- ظهور الفيضانات بسبب إنهيار السدود المبنية.

الفرع الثاني : الطاقة النووية

أولا : مفهوم الطاقة النووية ومجالات استعمالها

أ- مفهوم الطاقة النووية

هي الطاقة التي يتم توليدها عن طريق التحكم في تفاعلات انشطار أو اندماج الأنوية (النواة) الذرية ، تستغل هذه الطاقة في محطات توليد الكهرباء النووية ، لتسخين الماء لإنتاج بخار الماء الذي يستخدم بعد ذلك لإنتاج الكهرباء [3].

الطاقة النووية تسمى أيضا الطاقة الذرية، هي أشد أنواع الطاقة المعروفة فاعلية وتنقسم الطاقة النووية الى قسمين مختلفين (الانشطار النووي - الانصهار النووي) كما هو موضح في الجدول الموالي (1-1) [4].

[1] - أحمد فرغلي حسن ، نفس المرجع، ص156

[2] - سالم عبد الحسن رسن، " اقتصاديات النفط"، الجامعة المفتوحة طرابلس، دار الكتب الوطنية، بنغازي، الطبعة الأولى 1999 ، ص 133

[3] - روبرت ل. إيفانز ترجمة فيصل حردان ،شحن مستقبلنا الطاقة مدخل إلى الطاقة المستدامة، مرجع سبق ذكره، ص195

[4] - روبرت ل. إيفانز ترجمة فيصل حردان، نفس المرجع، ص197

الجدول رقم (1 - 2) : أوجه الاختلاف بين الانشطار النووي والانصار النووي

أوجه الاختلاف	الانشطار النووي	الانصهار النووي
التعريف	الانشطار هو انقسام ذرة كبيرة الى اثنين أو أكثر إلى أصغر حجما	الانصهار هو دمج اثنين او أكثر من الذرات الأخف الى أكبر واحد
الأسلحة النووية	فئة واحدة من الأسلحة النووية هي قنبلة انشطارية، والمعروف أيضا باسم قنبلة نووية أو قنبلة ذرية	فئة واحدة من الأسلحة النووية هي القنبلة الهيدروجينية، والذي يستخدم في التفاعل " الانشطاري "الزناد" رد فعل الانصهار
الشروط مطلوبة	كتلة حرجة من الجوهر والنيوترونات عالية السرعة	كثافة عالية، مطلوب ارتفاع درجة حرارة البيئة
الطاقة المطلوبة	يأخذ القليل من الطاقة لتقسيم ذرتين في تفاعل الانشطار	مطلوب طاقة عالية للغاية الجلب اثنين أو أكثر من البروتونات قريبة بما فيه الكفاية أن القوات النووية التغلب على التنافر الكهربائي
طبيعة حدوث هذه العملية	تفاعل الانشطار يحدث عادة في الطبيعة	يحدث الانصهار في النجوم مثل الشمس
تركات رد الفعل	الانشطار ينتج العديد من الجسيمات المشعة للغاية	ويتم انتاج جزيئات مشعة قليلة من رد فعل الانصهار، ولكن اذا تم استخدام الانشطار "الزناد" والجسيمات المشعة ستنجم عن ذلك
الطاقة النسبية	الطاقة المنطلقة من الانشطار هو مليون مرة أكبر من التي تم أكبر اصدارها في التفاعلات الكيميائية، ولكن أقل من الطاقة المنطلقة من الاندماج النووي	الطاقة المنطلقة من الانصهار ثلاث إلى أربع مرات من الطاقة المنطلقة من الانشطار

المصدر : روبرت ل. إيفانز ترجمة فيصل حردان، شحن مستقبلنا الطاقة مدخل إلى الطاقة المستدامة، مرجع سبق ذكره، ص197

ب- مجالات استعمال الطاقة النووية[1]

بدأ تطوير الاستعمالات السلمية للطاقة النووية منذ عام 1945 م، فالطاقة التي تطلقها النواة تولد كميات كبيرة من الحرارة، ويمكن استخدام هذه الحرارة لتوليد البخار الذي يمكن استعماله لإنتاج الكهرباء. وقد اخترع المهندسين أجهزة تسمى المفاعلات النووية وذلك من أجل انتاج الطاقة النووية و التحكم فيها.

وأهم استعمال سلمي للطاقة النووية هو انتاج الطاقة الكهرومائية، ويعتمد أكثر من نصف انتاج الطاقة الكلي على الطاقة النووية في بعض البلدان مثل فرنسا وبلجيكا والسويد في أكثر من نصف انتاج الطاقة الكلية عندها. وتسير الطاقة النووية أيضا بعض الغواصات والسفن التي يولد فيها المفاعل حرارة لتكوين بخار

[1] - جون فانشي ترجمه عبد الباسط على، الطاقة التقنية والتوجهات للمستقبل ، ، مرجع سبق ذكره، ص89

يحرك دواسرها، واضافة الى ذلك فان للانشطار الذي يولد الطاقة النووية قيمة كبيرة اذ أنه يطلق أشعة وجسيمات تسمى الاشعاع النووي الذي يستعمل في الطب والصناعة.

ثانيا : أنواع المفاعلات و أهم المشروعات المستقبلية و أهم معوقات الطاقة النووية

أ- أنواع المفاعلات[1]:

- مفاعل سريع بتبريد الرصاص و يستخدم في بعض الغواصات الروسية.
- مفاعل ملح منصهر تعمل بالثوريوم.
- مفاعل بتبريد غازي تقدمي ويعمل باليورانيوم الطبيعي أو يورانيوم مخصب.
- مفاعل الماء الثقيل المضغوط وهو يعمل باليورانيوم الطبيعي.

ب- المشروعات المستقبلية للطاقة النووية

على الرغم من معارضات كثيرة للطاقة النووية فالعالم ينظر إلى الطاقة النووية للتقليل من الاعتماد على النفط والفحم والغاز لإنتاج الطاقة الكهربائية[2].

الجدول رقم (1- 3) : يوضح المشروعات المنشأة و المستقبلية للطاقات النووية في مختلف بلدان العالم

البلدان	المفاعل النووي الذي يعمل بها	المشروعات المنشأة	المشروعات المستقبلية
الصين	11	تقوم حاليا بإنشاء 14 مفاعل	تخطط لإنشاء 115 مفاعل جديد
فرنسا	59	تقوم حاليا بإنشاء 01 مفاعل	تخطط لإنشاء 02 مفاعلين جدد
الهند	17	تقوم حاليا بإنشاء 06 مفاعل	تخطط لإنشاء 38 مفاعل جديد
اليابان	53	تقوم حاليا بإنشاء 02 مفاعل	تخطط لإنشاء 14مفاعل جديد
روسيا	31	تقوم حاليا بإنشاء 08 مفاعل	تخطط لإنشاء 36 مفاعل جديد
أوكرانيا	15	-	تخطط لإنشاء 22 مفاعل
الولايات المتحدة الأمريكية	104	تقوم حاليا بإنشاء 01 مفاعل	تخطط لإنشاء 31 مفاعل الأمريكية
الإمارات العربية المتحدة	-	-	تخطط لإنشاء 01 مفاعل جديد
المملكة العربية السعودية	-	قامت بإنشاء هيئة تعنى بالطاقة النووية باسم مدينة الملك عبد الله للطاقة الذرية و النووية	بالطاقة تخطط لإنشاء 16 مفاعل جديد
جمهورية مصر	-	تقوم حاليا بإنشاء محطة نووية	-

[1] - جون فانشي ترجمه عبد الباسط علي، الطاقة التقنية والتوجهات للمستقبل ، ، مرجع سبق ذكره، ص 90 .

[2] - التقرير الخاص بشأن مصادر الطاقة المتجددة والتخفيف من أثار تغير المناخ، ، مرجع سبق ذكره، ص176

العربية		العربية في مدينة الصبغة و بدأ العمل عام 2019	
الكويت	تم إنشاء اللجنة الوطنية لاستخدامات الطاقة النووية للأغراض السلمية في مارس 2009	قامت بانشاء أول مفاعل نووي كويتي عام 2015	تخطط لإنشاء 200 مفاعل جديد في عام2050

المصدر : التقرير الخاص بشأن مصادر الطاقة المتجددة والتخفيف من أثار تغير المناخ، ، مرجع سبق ذكره، ص176

ج - معوقات استخدام الطاقة النووية[1].

ان طريق الانتشار الواسع في استخدام الطاقة النووية على المديين القريب والمتوسط تعترضه الكثير من العقبات والمعوقات، اذ أنها ارسخت في الأذهان كطاقة تدميرية وسلاح رهيب في زمن الحرب أو متسببة في حوادث خطيرة في زمن السلم.

وهذا يعطي الانطباع على أنها طاقة لا يمكن الاعتماد عليها من أجل الإحلال الدائم محل المصادر الطاقوية التقليدية رغم رخص الطاقة المتولدة منها خاصة في مجال الكهرباء مقارنة باستخدام المصادر الأخرى، ويمكن أن نوجز هذه المعوقات فيما يلي[2]:

أ- المعوقات الاقتصادية والتقنية:

وهنا نجد تفاوت كبير بين الدول المتقدمة والدول النامية، ومن هذه العقبات نذكر مايلي:

- التكاليف الباهظة التي تتطلبها الاستثمارات الإنشاء محطات توليد الطاقة بالمقارنة مع منشآت توليد الطاقة من مصادر أخرى.
- ضيق مجال استخدام الطاقة النووية حيث تنحصر أكثر في مجال الكهرباء، وهو وان كان مجالا مهما ولكن تبقى بعيدة عن مجالات لا تقل أهمية مثل النقل والصناعة.
- قلة الكوادر الفنية ذات التكوين العالي المتخصص التي تتطلبها هذه الصناعة من تحكم وتشغيل ومتابعة و صيانة

ب- المعوقات الأمنية:

يعتبر الجانب الأمني بحق، ومن أهم العقبات وأكبرها تأثيرا في سبيل المثال تطوير واستخدام الطاقة النووية في الوقت الراهن، ومن هذه الأخطار الأمنية وآثارها مايلي:

- خطر الحوادث النووية النفايات وخطرها الاشعاعي.
- خطر الانتشار غير المراقب واحتمالات استعمالها للأغراض غير السلمية العسكرية أو الارهابية من وجهة نظر الدول العظمى، وخاصة في ظل التوترات السياسية العالمية الراهنة .
- خطورة استعمال الاشعاع النووي، اذ يمكن أن ينجم عن التعرض لكميات ضارة من الاشعاع .

[1] - أمينة مخلفي، " النفط والطاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة، المرجع سبق ذكره، ص 40

[2] - أمينة مخلفي، ، نفس المرجع ص 41

المطلب الثالث : طاقة الحرارة الجوفية والطاقة العضوية

الفرع الأول : طاقة الحرارة الجوفية

تندرج طاقة حرارة الأرض الجوفية ضمن الطاقات المتجددة والبديلة للنفط، حيث يتم التعرف فيما يلي على المفاهيم الأساسية المتعلقة بها وإستعمالاتها ومكوناها والمعوقات لهذه الطاقة.

أولا : تعريف طاقة الحرارة الجوفية

ويقصد بها الحرارة المخزونة تحت سطح الأرض والتي تزداد مع زيادة العمق وتخرج من جوف الأرض عن طريق الاتصال و النقل الحراري و الينابيع الساخنة و البراكين الثائرة ويمكن استغلال الطاقة الحرارية في جوف الأرض بالطرق الفنية المتوفرة بصورة اقتصادية، وتأخد عدة أشكال منها[1]:

- الماء الساخن والبخار الرطب، والبخار الجاف و الصخور الساخنة.
- الحرارة المضغوطة في باطن الأرض وأفضلها البخار الجاف لقدرته الحرارية المرتفعة و عدم تسببه في تآكل المعدات ونجد في مناطق عديدة من العالم نافورات طبيعية أو عيونا للماء الساخن التي تستخدم الحمامات العلاجية .

ثانيا: مكونات طاقة الحرارية الأرضية[2].

1. الطاقة الحرارية الأرضية العميقة :

يمكن للطاقة الحرارية الأرضية العميقة أن تستخدم في كلا من توليد الطاقة الكهربائية في محطات توليد الطاقة وتغذية الحرارة للشبكات الحرارية الأكبر حجما المستخدمة في الإنتاج الصناعي أو تدفئة المباني، كما تنقسم الطاقة الحرارية الأرضية من ناحية أخرى إلى الطاقة الحرارية الأرضية الهيدرولوجية، و الطاقة الحرارية الأرضية البتروحرارية (أنظمة الصخور الجافة الحارة) والمسارات الحرارية الأرضية.

2. الطاقة الحرارية الأرضية الهيدرولوجية:

يتم استخدام المياه مباشرة من خلال الخزانات الجوفية الموجودة على أعماق كبيرة وطبقا لمعدل سريان المياه الحرارية ودرجة الحرارة، يمكن استخدام الطاقة الحرارية الأرضية الهيدرولوجية لتوليد الحرارة أو الحرارة والكهرباء. يمكن استخدام الطبقات الحاملة للمياه (المياه الجوفية) والتي درجات الحرارة لها ابتداء من 100 درجة مئوية تقريبا لتوليد الطاقة.

3.الحرارية الأرضية البتروحرارية :

وتكون الصخور الرسوبية البلورية والكثيفة على أعماق تتراوح بين ثلاثة وستة كيلومترات مع درجات حرارة عالية (أكثر من 150 درجة مئوية) بمثابة خزانات، يتم الوصول إليها عبر اثنين أو أكثر من الآبار المحفورة في عمق الصخور الصلبة. وتستخدم عمليات التحفيز الهيدروليكية والكيميائية نظم الطاقة الحرارية الأرضية المحسن، لعمل الشقوق والصدوع في الصخر، ثم يتم ضخ المياه الباردة تحت ضغط عال ويتم حقنه جيدة في الصخر، حيث يتم تسخينها ويعود إلى السطح عن طريق بئر ثانية.

[1] - أمينة مخلفي، " أثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات دراسة حالة الجزائر بالرجوع الى بعض التجارب العالمية"، مرجع سبق ذكره، ص 37

[2] - روبرت ل. إيفانز ترجمة فيصل حردان، شحن مستقبلنا الطاقة مدخل إلى الطاقة المستدامة ، مرجع سبق ذكره، ص 177.

يقوم هذا الماء الساخن بدوره بتسخين مائع ذو نقطة غليان منخفضة ما يسمى دورة كالينا ودورة رانكين العضوية، مم ينتج البخار من أجل التوربينات، ويمكن أيضا للحرارة أن تغذي شبكات التدفئة عبر مبادل حراري.

ثالثا: استعمالات طاقة الحرارة الجوفية وأهم المعوقات

أ- استعمالات طاقة الحرارة الجوفية:

تستعمل طاقة حرارة الأرض الجوفية فما يلي[1]:

- توليد الكهرباء عن طريق محطات البخار الجاف.
- تستعمل في انشاء محطات التدفئة والتكيف .

ب - معوقات طاقة الحرارة الجوفية:

تتميز طاقة الحرارة الجوفية تعدة معوقات نذكر منها[2]:

- قلة نسبة الطاقة المستفاد منها، حيث أن نظام البئر الحراري الجوفي يمكن أن يستخرج 10 % من الحرارة الموجودة في المستودع الجوفي الى سطح الأرض، ثم تقوم المحطات الحرارية بالاستفادة من 10 % من هذه الكمية، مما يعني أن نسبة الاستخدام تصل الى 1% فقط من الحرارة الجوفية في موقع معين.
- تأكل المعدات والآلات المستخدمة في الحفر، للوصول إلى مكان الحرارة لاسيما اذا كانت الحرارة المتولدة في صورة ماء أو بخار رطب.
- خطورة التعامل مع الحرارة المتسربة بعنف إلى سطح الأرض.

الفرع الثاني: الكتلة الحية (الطاقة العضوية) :

تعد الطاقة العضوية من الطاقات المتجددة حديثة النشأة وهي تنافس بقدر بسيط طاقة النفط، لهذا نحاول التعرف على الطاقة العضوية من خلال التطرق الى، تعريفها ومزايا استخدامها، وأهم طرق استخدام العضويات في توليد الطاقة، وأيضا أهم الصعوبات والمعوقات لهذه الطاقة.

أولا : تعريف الطاقة العضوية :

وتعني استخدام الكائنات العضوية في توليد الطاقة حيث فالنباتات تتمكن من خلال عملية لتمثيل الضوئي من تكوين كتلة حية ومن ثمة تكوين الطاقة حيث تمكننا من انتاج الوقود من أجل الحرارة الحركة والطاقة[3].

ثانيا : مزايا استخدام الطاقة العضوية

- مرونة هذه الطاقة بالمقارنة بالطاقات الأخرى بسبب إمكانية تحزينها.
- تمكن من تقليل مركزية إنتاج الطاقة.
- تخلق دورة للمادة والطاقة.
- إن عملية احتراق CO2 لاتنجم عنها أي أخطار للبيئة.

[1] - محمد رأفت اسماعيل رمضان، " الطاقة المتجددة"، ، مرجع سبق ذكره، ص، 45

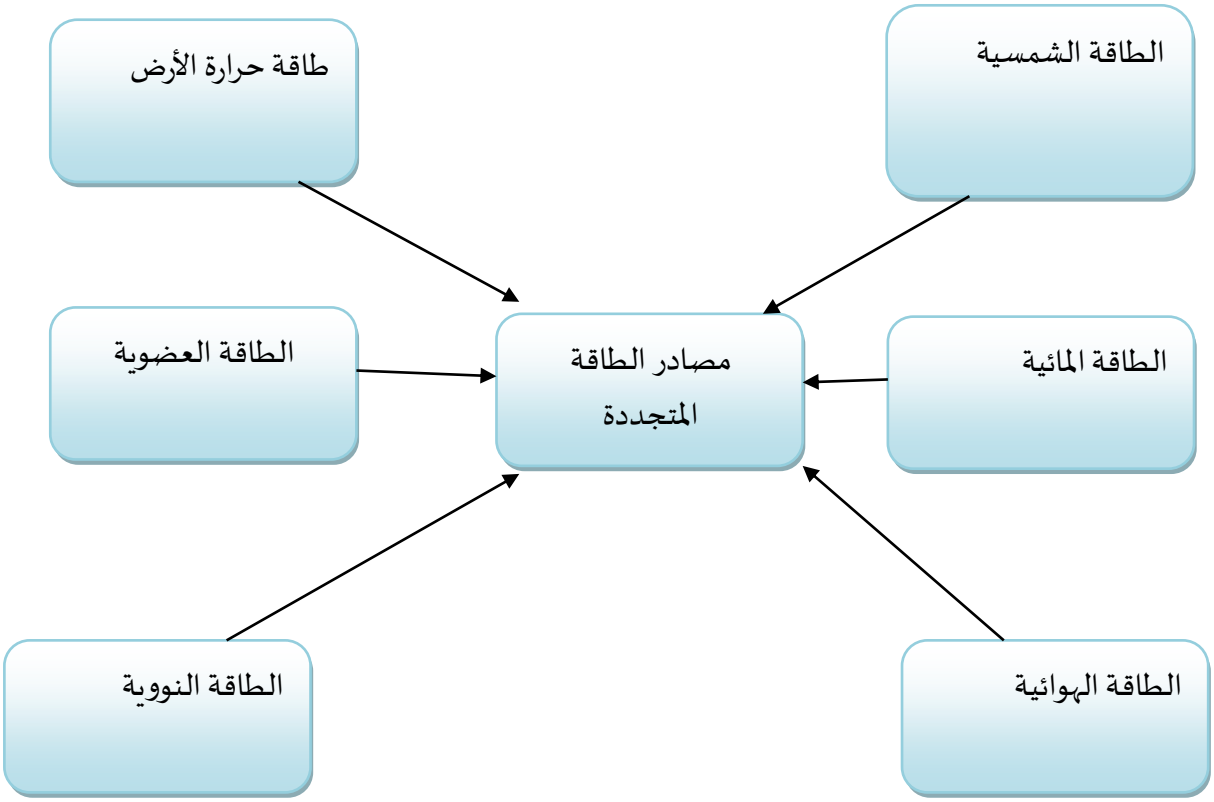
[2] - أمينة مخلفي، " أثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات دراسة حالة الجزائر بالرجوع الى بعض التجارب العالمية"، مرجع سبق ذكره، ص 40

[3] - حسن أحمد شحاتة، التلوث البيئي ومخاطر الطاقة، ، مرجع سبق ذكره، ص 57

ثالثا : صعوبات ومعوقات الطاقة الحيوية[1]

يعد هذا النوع من الطاقة مكلف جدا كما أنه يحتاج الى طاقة لإنتاجه قد تعادل ما ينتج منه أو تزيد، وسيكون ذلك على حساب المحصول الزراعي للغذاء لأن 10 % من احتياجات البنزين قد تكون على حساب نصف محصول الذرة، واذا ناسب ذلك على سبيل الذكر البرازيل في الوقت الحاضر، نظرا اعتبارات وزيادة العمالة وزيادة الأرض الزراعية غير المستغلة فمن الصعب تعميم هذا المصدر وتوسيعه على الصعيد الاقليمي أو العالمي. واذا أخذنا بعين الاعتبار مصادر الطاقة العضوية من الأخشاب فان زيادته ستكون على حساب الغابات، يضاف الى ذلك كلفة نقله وتخزينه العالمية، ولذلك يبقى هذا المصدر محدود الامكانيات ومحصورا في بعض المناطق.

الشكل رقم (1-2) : يمثل مصادر الطاقة المتجددة



المصدر :زرارة بطاش "الطاقات المتجددة كبديل لقطاع النفط: دراسة حالة وحدة البحث التطبيقي في مجال الطاقة المتجددةARAER غرداية ، مذكرة مقدمة إستكمال متطلبات شهادة ليسانس في العلوم الإقتصادية ، جامعة قاصدي مرباح ، ورقلة ، ص 04.

[1] - أمينة مخلفي، " أثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات دراسة حالة الجزائر بالرجوع الى بعض التجارب العالمية"، مرجع سبق ذكره، ص 43

خلاصة:

إستعرض هذا الفصل الطاقة بمختلف أشكالها التي تعتبر مكونا أساسيا من مكونات الكون، حيث تم ذكر أهم الطاقات المتجددة المعمول بها على المستوى العالمي وهذا بإبراز جميع النقاط المتعلقة بها من تعاريف،خصائص، إيجابيات وسلبيات كل الطاقات المتجددة وتشتق الطاقة عادة من مصادر طبيعية وأخرى غير طبيعية، لذلك تقسم إلى نوعين رئيسيين، وهما: الطاقة المتجددة، وهي التي تعتمد على المصادر الطبيعية، وأخرى غير متجددة، وتعتمد على مصادر غير طبيعية، لكنها تشكلت مع الزمن وتحت تأثير مجموعة من العوامل. وجميع أنواع هذه الطاقة تستلزم وجود آليات، وأدوات، وتقنيات خاصة لاستخلاصها، وتسخيرها لصالح الإنسان، في موضوع الفصل هذا سلطنا الضوء على الطاقة المتجددة وكل ما يتعلق بها ويكون مصدرها أحد الموارد الطبيعية، كالرياح، والمياه، والشمس، وأهم ما يميزها أنها طاقة نظيفة وصديقة للبيئة، كونها لا تخلف غازات ضارة كثاني أكسيد الكربون، ولا تؤثر سلبا على البيئة المحيطة بها، كما أنها لا تلعب دورا ذا أثر في مستوى درجات الحرارة. ومصادر الطاقة المتجددة تعتبر متناقضة تماما مع مصادرها غير المتجددة؛ كالغاز الطبيعي، والوقود النووي؛ حيث تؤدي هذه المصادر إلى الاحتباس الحراري، وإطلاق غاز ثاني أكسيد الكربون عند استخدامها.

كما أنها تسعى للوصول إلى عالم يعتمد على الطاقة المتجددة بالكامل يتوجب على الشركات التي تدير الشبكات الكهربائية القيام بالتحديث والبحث في مجالات التحكم بالشبكة وتخزين الكهرباء .

.

الفصل الثاني
الطاقات المتجددة
وإمدادات الطاقة

تمهيد:

تختص إقتصاديات الطاقة بصفة عامة بمدى وفرة مادة الطاقة و علاقتها بالنشاط الإقتصادي وإرتباطها بالمجالات المختلفة و المتعددة كالنقل و السكن و النمو الاقتصادي.

فأصبح الطلب على الطاقة في العالم ينمو بسرعة، بسبب الانفجار السكاني والتقدم التكنولوجي، لذلك من المهم للبشرية أن تتوجه لمصدر طاقة يمكن الاعتماد عليه وفقا لهاتين الميزتين، فعال من حيث التكلفة ومصدر دائم للطاقة المتجددة بالنسبة للطلب المتزايد على الطاقة في المستقبل.

وهذا ما سيتم التطرق إليه في الفصل الثاني من خلال

1 - المبحث الأول : الطاقات المتجددة و قطاع النقل .

2 - المبحث الثاني : الطاقات المتجددة و قطاع السكن و الطاقة .

3 - المبحث الثالث : الطاقات المتجددة و النمو الإقتصادي .

المبحث الأول: الطاقات المتجددة و قطاع النقل

إن البحث عن كيفية توفير الطاقة من خلال دراسة آفاق استخدام الطاقة المتجددة في قطاع النقل هو من المواضيع الهامة في عصرنا الحديث حيث أن مصادر الطاقة التقليدية باتت تشكل خطرا شديدا على البشرية، هذا بالإضافة إلى أن هذه المصادر محدودة وفي طريقها إلى الزوال، فضلا على الارتفاع المستمر في أسعارها،لذا أصبح من الضروري إدماج الطاقة البديلة النظيفة في قطاع النقل بناءا على إستراتيجيات عصرية وتكنولوجيا عالية .

المطلب الأول : إستراتيجية قطاع النقل في قطاع الطاقات المتجددة [1]

يعتبر قطاع النقل من القطاعات الناهضة بالاقتصاد الوطني، وواحدا من القطاعات الأكثر تحديا فيما يتعلق بمكافحة التغيرات المناخية الواضحة التي يشهدها العالم، وبضمان أمن الطاقة، وتشير التوقعات إلى ان الطلب العالمي على مصادر الطاقة اللازمة لقطاع النقل خلال العشرين سنة القادمة ستفوق الطلب على الطاقة في قطاعات الاستهلاك الأخرى. لذلك أصبح لزاما التوجه إلى ترشيد استخدامات الطاقة في قطاع النقل لتحقيق التنمية المستدامة من خلال ادماج الطاقة البديلة النظيفة التي لا تنضب بأشكالها المتعددة في قطاع النقل . أن النقل المستدام لا يمكن أن يتطور بشكل كامل دون تنفيذ نظام شامل يعتمد على ادماج الطاقة المتجددة في هذا القطاع، وان استراتيجيات تطوير النقل الحالي ليست كافية وهناك حاجة إلى المزيد من المبادرات لتحقيق الاستقرار في الطلب على الطاقة في قطاع النقل.

يعتبر النقل واحد من الركائز الأساسية للتنمية المستدامة والازدهار لأي بلد. و عليه فإن تواجد نظم نقل فعالة وشبكات حديثة ضروري لتحقيق التنمية الاقتصادية والرفاه الاجتماعي والإنتاج على نطاق واسع وحماية البيئة.

فلذا يشكل قطاع النقل أكثر من ربع إجمالي الطلب على الطاقة الأولية، فمع تزايد وتيرة النمو الإقتصادي والعولمة خاصة في البلدان كثيفة السكان مثل الصين والهند ، من المتوقع أن يزداد في هذا القرن الجزء المخصص لقطاع النقل من مجمل مصادر الطاقة ، ويمكن ان يقسم الطلب على الطاقة في قطاع النقل بشكل رئيسي بين الطلب على النقل الهادف إلى نقل الأفراد، وإلى ذلك الهادف إلى نقل المواد والإمدادات ، كما يتفرع النقل ايضا إلى أشكاله المنحصرة بين النقل البري ، والنقل البحري ، والنقل الجوي ، ولأن وقود النفط السائل وحتى الغاز يناسبان بشكل مثالي تطبيقات النقل بسبب كثافة الطاقة العالمية المترافقة مع هذا النوع من الوقود و سهولة نقله وتخزينه ، فإن إحدى الطرق لتخفيض إعتماد قطاع النقل على الوقود الأحفوري يعود إلى إستبدال إستخدام محركات الإحتراق الداخلي التي تعمل على النفط والغاز على شكل مختلف تماما لحامل الطاقة ، وهو ما تم بنجاح في قطاع السكك الحديدية بإستخدلم قاطرات كهربائية ، وحتى إن تم توليد الكهرباء بشكل رئيسي من الوقود الأحفوري فإن ذلك قد لا يؤدي إلى تخفيض إنبعاثات الغازات الدفيئة كنتيجة لكهربة الخطوط الحديدية ، غير أنه إذا ما تم على المدى الطويل توليد الطاقة الكهربائية اللازمة بشكل من مصادر الوقود غير الأحفورية مثل الطاقة المتجددة والنووية واستخدام الوقود الحيوي كالإيثانون ، بالإضافة إلى الديزل الحيوي سوف يعتبر طريقة اخرى المقاومة الإسهام الكبير لإنبعاثات غازات ثاني أكسيد الكربون ، ولأن قطاع

[1] - بو عليوي عبد الغني ، " أهمية الموارد الطاقوية في تحقيق التنمية المستدامة"، مذكرة ماجستير تخصص اقتصاد و تسيير بترولي ورقلة 2010، ص 78.

النقل يعتبر من اكثر القطاعات إعتمادا على الوقود بعد قطاع الصناعات التحويلية ، فإن إستخدام الوقود الأحفوري في وسائط النقل يصل حاليا الى 50% من الإستهلاك الدولي له ، ولأن نجاعة إستخدام الطاقة في النقل تعتمد على الوسيلة المستعملة فإن ترشيد إستهلاك الطاقة في النقل يعتمد أيضا إلى حد كبير على السياسات والإستراتيجيات القصيرة والطويلة الأمد ، التي يتم وضعها و تنفيذها في هذا القطاع، منها نوعية الشبكة الطرقية وحالتها ومدى إنتشار الطرق السريعة وتحديد السرعة عليها وإجراءات مراقبة حالات السيارات والشاحنات من خلال إلزامية الفحص الفني و الدوري و كذا تطوير النقل العمومي خاصة في المدن التي تزدحم فيها وسائل النقل الخاصة و تطوير قطاع نقل البضائع بالقطارات بدل الشاحنات ، إلا أن الجدير بالملاحظة أن تغيير نمط النقل يتطلب وقتا طويلا كما أثبتت العديد من الدراسات الخاصة بهذا الموضوع التي أجريت في الدول المتقدمة.

بالنظر الى الدور الهام الذي يلعبه قطاع النقل إضافة إلى أنه أحد المصادر الأساسية لإنبعاثات غازات الدفيئة المسببة لتلوث الهواء ، من أجل ذلك كان لابد من تكثيف الجهود الدولية في هذا المجال و البحث عن أفضل السبل للتخفيف من آثار هذا القطاع على البيئة ، و من بين ما توجت به الجهود في هذا المجال ما جاء في خطة عمل القرن 21 و نذكر منها :

- تنمية و تطوير تقنيات نظم للنقل أكثر كفاءة و أمنا و أقل تلويثا ، و على الأخص نظم النقل الجماعي في القرى و المدن ،مع تشجيع إستخدام النقل الأقل تلويثا .
- دعم و تقوية الجهود الرامية إلى تجميع و تحليل البيانات و المعلومات عن العلاقة بين قطاع النقل و البيئة ، مع تطوير قاعدة البيانات عن الإنبعاثات الصادرة عن قطاع النقل .
- العمل على عقد إجتماعات إقليمية حول النقل و الطاقة و البيئة .

*** الإستراتيجية القطاعية[1]**

تهدف الإستراتيجية القطاعية إلى زيادة عروض وسائل النقل من أجل:

- تلبية احتياجات تنقل الأشخاص والبضائع.
- تحسين نوعية الخدمة لتقليل الزمن و المسافة .
- الإستجابة للإحتياجات اللوجستية للمتعاملين الاقتصاديين.
- ضمان التنمية المستدامة مع إعطاء الأولوية للتنوع والربط بين مختلف وسائل النقل.

المطلب الثاني : النقل المستدام[2]

تشكل الاستدامة اطارا مناسبا لتكاثف الجهود الساعية للوصول الى مستوى ارقى لحياة البشر من خلال التنمية الاقتصادية و الاجتماعية و الحفاظ البيئي و بدون استنزاف مصادر الأرض ، أما النقل المستدام فانه يعني بالنسبة للبعض مجرد الحد من الآثار البيئية السلبية داخل القطاع، و بالنسبة لآخرين فإنه يعني التزام الشامل لتحقيق الإستدامة الإيكولوجية و دور النقل فيه ، ينطوي على احداث تغيرات جوهرية في نظمنا الإجتماعية ، الإقتصادية و الصناعية .

[1] - بو عليوي عبد الغنى المرجع السابق ، ص79

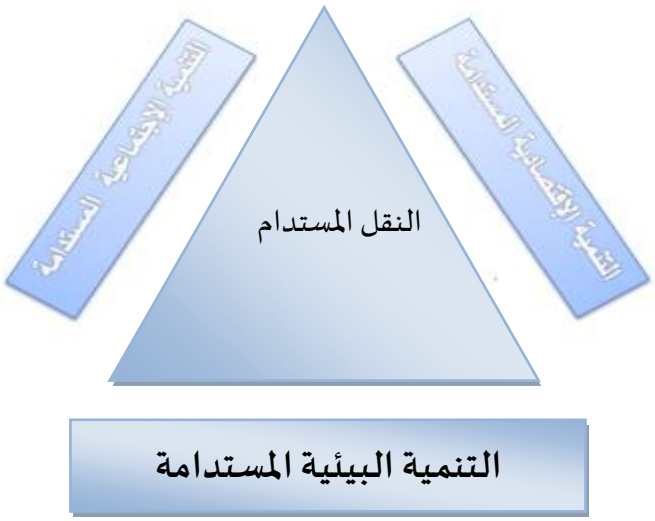
[2] - فريد صبح القيق ، مفاهيم الإستدامة كمنهجية شاملة لتقويم المخططات العمرانية ، دكتوراه في التخطيط العمراني المستدام ، كلية الهندسة ، الجامعة الإسلامية بغزة ، ص2.

و ما يجدر الإشارة اليه ان النقل المستدام هو النقل الذي يهدد الصحة العامة و سلامة المواطن و البيئة و الذي يستخدم الموارد المتجددة بمعدلات لا تؤثر على تجددها ، كما انه يستخدم الموارد غير متجددة بمعدلات نقل عن جهود تطور البدائل المتجددة لها ، و بالتالي فأن نظام النقل المستدام هو النظام :

- يسمح للأفراد و المجتمعات بتلبية احياجاتهم الأساسية بطريقة آمنة تتوافق مع صحة الأفراد و النظم البيئية مع تحقيق العدالة بين الأجيال (مراعاة مصلحة الأجيال المستقبلية).
- يحد من الانبعاثات و النفايات و يقلل من استعمال الموارد غير المتجددة كما يحد من استهلاك الموارد المتجددة وفقا لمبادئ و اساسيات التنمية المستدامة، اضافة الى انه يقلل من استعمال الأراضي و يخفف من الضوضاء .
- يتميز بتكلفة معقولة (في متناول جميع الأفراد).

وفي إطار ما تقدم يتوجب العمل على إبقاء النقل المستدام ضمن مساحة المثلث يحده من جهاته الثلاث: التنمية الإجتماعية المستدامة ، التنمية الإقتصادية المستدامة و التنمية البيئية المستدامة [1].

الشكل رقم (2-1) : الأبعاد الثلاثة للنقل المستدام



المصدر : اللجنة الاقتصادية و الاجتماعية لغربي آسيا ، مرجع سابق ، ص 7

[1] - اللجنة الإقتصادية و الإجتماعية لغربي آسيا ، السياسات و التدابير للترويج للإستخدام المستدام للطاقة في قطاع النقل في منطقة الإسكوا ، الأمم المتحدة ، 2010، ص 7، بتصرف.

ولابد من التأكيد على أن الاستخدام المستدام للطاقة في قطاع النقل و تحقيق نقل مستدام منخفض الكربون يفرضان [1] :

1 - تأمين خدمات النقل اللازمة عبر استهلاك الكميات الأدنى من الطاقة .

2 - تخفيض انبعاث ثاني أكسيد الكربون المساهم في تغير المناخ و الاحترار العالمي ، و تخفيض التلوث البيئي ، عبر الإعتماد على الوقود الأنظف و الإستفادة من مصادر الطاقة المتجددة .

المطلب الثالث : ترشيد استخدام مصادر الطاقة التقليدية والطاقة المتجددة في قطاع النقل [2]

إن معظم الطاقات التقليدية (الفحم الحجري ، النفط و الغاز الطبيعي ، و الوقود النووي) و هي محدودة الكمية في الطبيعة و كذلك معرضة للإستنزاف والتلوث ، حيث تشير الدراسات الإحصائية أن احتياطات العالم من البترول سوف يأخذ بالإستنزاف إلى أن يستنزف معظمه ما بين عامي (2075-2100) ، أما الفحم فتشير الإحصائيات أن في سنة 2000 وصل بحدود (17-18) ألف مليون طن سنويا و أنه سوف يزداد في السنوات المقبلة ، أما الوقود النووي الذي يتطع العالم إليه اليوم كوقود للمستقبل سوف تنتج الاف الأطنان من الطاقة منه ، غير أن هذه الطاقة لها تأثيرات واضحة على البيئة ، على الأساس أخذ العلماء و الباحثين يفكرون بالتخطيط في إيجاد مصادر للطاقة البديلة أو المتجددة و تنميتها و إدخال التكنولوجيات البيئة النظيفة التي لا تؤثر على البيئة و على إستنزافها ، و منها (الطاقة الشمسية ، طاقة الرياح ، الطاقة الميكانيكية للمياه ، الطاقة الجوفية ، الطاقة الحيوية ، طاقة الهيدروجين...إلخ) ، ويقصد بالطاقات المتجددة تلك الطاقات التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي و دوري بمعنى أنها الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية التي تتجدد أو التي يمكن أن لا تنفذ، كما تعرف الطاقة البديلة بأنها الطاقة التي تولد من مصدر طبيعي لا ينضب و هي متوفرة بسهولة و في كل مكان على سطح الكرة الأرضية و يمكن تحويلها بسهولة إلى طاقة ، و تشكل الطاقة المتجددة أحد وسائل حماية البيئة و هي بذلك بخلاف الطاقات غير المتجددة (القابلة للنضوب الموجودة غالبا في مخزون جامد في الأرض لايمكن الإستفادة منها إلا بعد تدخل الإنسان لإخراجها منه .

تتمثل إستراتيجية تخطيط الطاقة في قطاع النقل في جزئين أساسيين يتحتم تطبيقهما بصورة متكاملة كمايلي:

1 - تقليص المتطلبات من الطاقات التقليدية عن طريق [3]:

- تخفيف الحاجة إلى خدمات النقل .
- تقصير المسافات الواجب عبورها بين نقطة الإنطلاق و نقطة الوصول .
- تخفيض الوقت اللازم لعبور مسافة محددة ، بالحد من عرقلة السير و زحمة المرور لتفادي إستهلاك محركات وسائل النقل كميات إضافية من المحروقات .
- ترشيد إستخدام الطاقة اللازمة لصنع المركبات و تشغيلها.

[1] - اللجنة الإقتصادية و الإجتماعية لغربي آسيا ، السياسات و التدابير للترويج للإستخدام المستدام للطاقة في المرجع السابق، ص8.

[2] - علقمة مليكة و كتاف شافية ،الإستراتيجية البديلة لإستغلال الثورة البترولية في إطارقواعد التنمية المستدامة، ملتقى دولي حول التنمية المستدامة و الكفاءة الإستخدامية للموارد المتاحة المتعقد خلال الفترة 80_70 افريل 2008 ، الجزء الأول ، ص826.

[3] - اللجنة الإقتصادية و الإجتماعية لغربي آسيا ، السياسات و التدابير للترويج للإستخدام المستدام للطاقة في قطاع النقل ،نفس المرجع السابق، ص09.

و هناك العديد من الممارسات المطلوبة من الأفراد و التي يمكنها تحسين كفاءة إستهلاك الطاقة أهمها :

- التخفيف من إستخدام السيارات الخاصة و الإستغناء عنها عندما يكون التنقل لمسافة قصيرة ، و الإعتماد على الدراجات الهوائية .
- تحاشي المرور في المناطق المزدحمة.
- الإعتماد على القيادة الهادئة التي تؤمن وفرة من الوقود المستهلك تتراوح نسبته ما بين 5و40% .
- تحاشي السرعة الزائدة لكونها تؤدي إلى زيادة إستهلاك المحروقات و تدتي الكفاءة و الإعتماد على السرعة الإقتصادية التي تتراوح عادة بين 60 و 90 كيلومترا في الساعة.
- توفير شبكة نقل عام جيدة مع تدعيم وسائل النقل الجماعية في محاولة لتقليص استخدام السيارات خاصة

2- التوسع في إنتاج أنماط متجددة من الطاقة في قطاع النقل[1].

من المتوقع أن تلعب مصادر الطاقة المتجددة دورا هاما في المستقبل في قطاع النقل ، و فيما يلي استعراض لأهم تكنولوجيات في الطاقة المتجددة في قطاع النقل :

1-2 - وقود الكتلة الحيوية لأغراض النقل (الوقود الحيوي) :

هذا النوع من التكنولوجيا يقوم على إنتاج وقود سائل يستخدم في وسائل النقل ، وينقسم عموما الوقود الحيوي الى وقود حيوي الإبتدائي و الثانوي، الوقود الحيوي الإبتدائي مثل الخشب و الحطب يتم استخدامها في شكل غير مجهز بالدرجة الأولى و هذا لإغراض التدفئة و الطبخ أو انتاج الكهرباء ، أما الوقود الحيوي الثانوي مثل "الإيثانول و الديزل " الحيوي يتم إنتاجها من قبل الكتلة الحيوية المعالجة و هي قادرة على أن تستخدم في السيارات و العمليات الصناعية المختلفة .

و يمكن تصنيف أنواع الوقود الحيوي الثانوي إلى أربعة أجيال :

* **الجيل الأول للوقود الحيوي** : الزيوت النباتية ، الديزل الحيوي ، الكحول الحيوي ، الغاز الحيوي ، الغاز الصناعي ، الوقود الحيوي الصلب .

* **الجيل الثاني للوقود الحيوي** : محاصيل غير غذائية ، المخلفات الحيوية (القش و القماش)، محاصيل متخصصة بالطاقة الحيوية و تتضمن الوقود الحيوي السليليلوزي ، الهيدروجين الحيوي ، الميثاق الحيوي ،ثنائي ميثل الفوران /ثنائي الفوران اللحيوي و ديزل الهيدروجين الحيوي).

* **الجيل الثالث للوقود الحيوي** : يعتمد على تحويل الزيت النباتي و الديزل الحيوي إلى البنزين .

2-2 وقود الهيدروجين[2] **:**

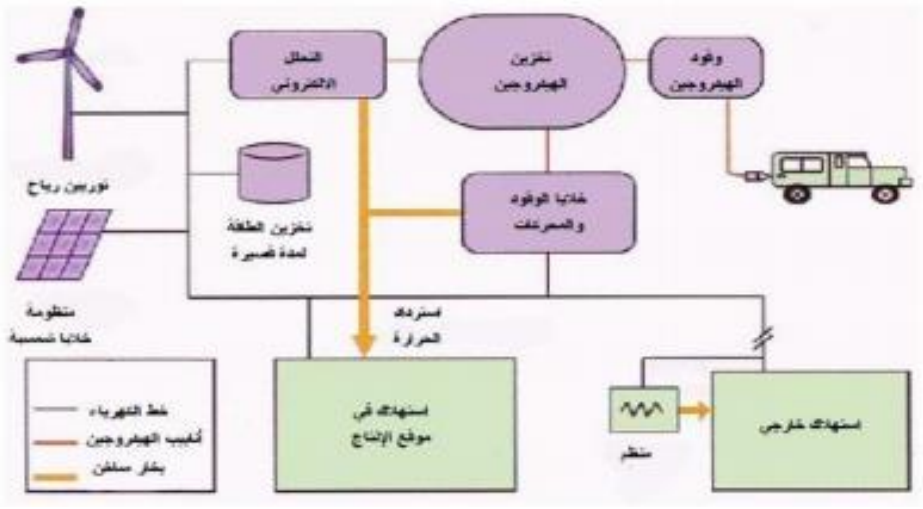
من ضمن التقنيات الواعدة حاليا هو تقنية وقود الهيدروجين الذي يستخدم لتخزين و نقل الطاقة ، و عادة ما يستخدم مع الطاقة الشمسية ، و أيضا مع مصادر طاقة متجددة أخرى ، و يتم الحصول على الهيدروجين عن طريق التحلل الإلكتروني للماء بإستخدام الطاقة المتجددة كمصدر للطاقة الكهربائية ،

[1] - مركز تحديث الصناعة ، قطاع الطاقة المتجددة في جمهورية مصلر العربية ، التقرير النهائي ، 2006،ص10.

[2] - وهيب عيسى الناصر ، حنان مبارك البوفلاسة ، مصادر الطاقة النظيفة : أداة ضرورية لحماية المحيط الحيوي العربي ، المنظمة العربية للتربية و الثقافة و العلوم إدارة البرامج العلوم و البحث العلمي ، بدون سنة ، ص53.

و بعدها يخزن الهيدروجين ، و يمكن الحصول على الطاقة الكهربائية من مخزون الهيدروجين ، المخزون أما عن طريق المولدات و بإستخدام خلايا الوقود . كما هو مبين في الشكل التالي :

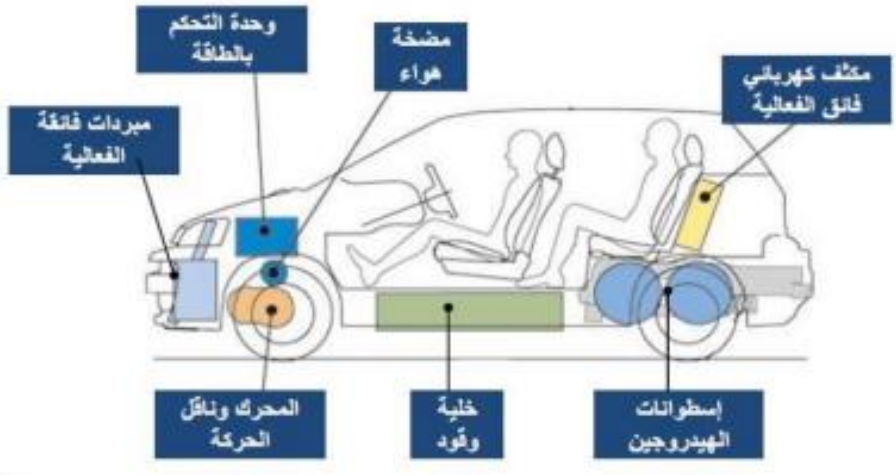
الشكل رقم(2-2): نموذج توضيحي لكيفية الحصول على وقود الهيدروجين



المصدر :وهيب عيسى الناصر ، حنان مبارك البوفلاسة ، نفس المرجع ،ص53.

و فيما يلي نموذج توضيحي لمركبة مزودة بخلايا الوقود [1].

الشكل رقم (2-3) :نموذج توضيحي لمركبة مزودة بخلايا الوقود



المصدر:مأمون عبسي حلبي مرجع سابق ، ص .36

[1] - مأمون عيسى حلبي ، بدائل الوقود في قطاع النقل ، و إقتصادياتها ، الملتقى 21 لسياسات صناعة النفط و الغاز ، مركز أبحاث و دراسات البترول ، معهد الكويت الأبحاث العلمية ، الكويت، 7-31 مارس، 2011 ، ص.36

2-3- الخلايا الشمسية (الضوئية الفوتوفولطية)[1].

تعمل الخلايا الفوتوفولطية بشكل مختلف عن الأنظمة الحرارية للطاقة الشمسية فهي تقوم بتحويل ضوء الشمس إلى كهرباء بدون تحريك لأي أجزاء و بدون إنتاج مخلفات للوقود أو تلويث للهواء ، أو إنتاج إنبعاثات الغازات الضارة .

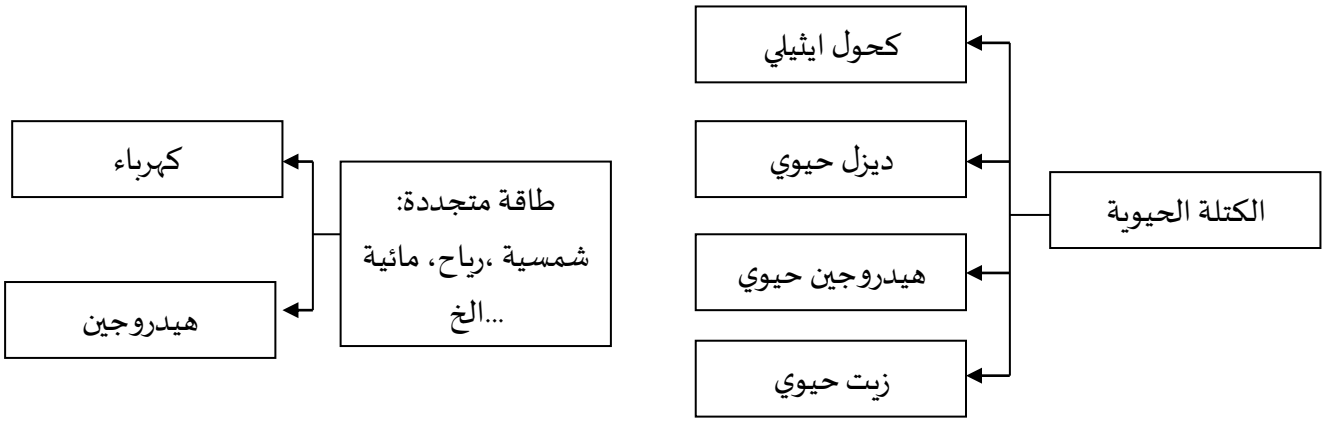
2-4- طاقة الرياح :

يعتبر الدانمركي "لاكور " رائدا في مجال تطوير توليد الطاقة الكهربائية بواسطة الطواحن الريحية ،حيث طورها لتصبح مصدر طاقة بديل متجدد غير قابل للفناء و نظيف و آمن للبيئة .و في هذا النوع يتم تحويل طاقة الحركة للرياح إلى طاقة ميكانيكية و منها إلى طاقة كهربائية ، ويقلل إستخدام طاقة الرياح من إنبعاثات الغازات الضارة حيث أنها تساعدنا في التقليل من إستخدام الغاز الطبيعي و البترول و الفحم و تستخدم في البر أو على سطح البحر.

و هناك تصميمات مبتكرة تستخدم مولدات قليلة السرعة و تحد من الحاجة إلى صندوق التروووس.

عموما يمكن تلخيص كل هذا في الشكل التالي :

الشكل رقم:(2-4) منظومة وقود النقل و علاقتهما بمصادر الطاقة المتجددة



المصدر : مأمون عبسي حلبي ، بدائل الوقود في قطاع النقل و إقتصادياتها، ص44، بتصرف

ومع التقدم التكنولوجي و العلمي في العالم ، الذي حفزته البرامج و الخطط الموضوعة لتحسين كفاءة الطاقة و تخفيف و تخفيض الإنبعاثات ، و في إطار التنافس الحاصل بين كبار الشركات في العالم ، تتوافر حاليا في الأسواق مركبات و محركات و تجهيزات تستفيد من التكنولوجيا الأعلى كفاءة في قطاع النقل ، أهمها :
المركبات الكهربائية ، المركبات الهجينة ، المركبات الهيدروجينة ، المركبات الشمسية.

المبحث الثاني : الطاقات المتجددة و قطاع السكن و الطاقة

يعتبر قطاع السكن من أهم القطاعات الحساسة التي من المفروض أن تولي لها الدولة الأهمية القصوى، لأن السكن يعتبر من أساسيات الحياة التي لا غنى عنها، فبغيابه لا يستطيع المواطن أن يتزوج أو أن

[1] - مركز تحديث الصناعة ، قطاع الطاقة المتجددة في جمهورية مصر العربية ، التقرير النهائي ، سنة 2006، ص 11.

يكون أسرة، أو أن يحقق الاستقرار النفسي أو المعنوي أو حتى المادي . حيث تم التركيز في إمدادات الطاقة على توفير طرق استهلاك و استغلال الطاقة و خصوصا الطاقات المتجددة في هذا القطاع و مدى استخدامها .

المطلب الأول :كيفية عمل أنظمة الالواح الشمسية في قطاع السكن[1].

عند تركيب الألواح الشمسية في المنازل، تسقط أشعة الشمس على هذه الألواح ثم تقوم هذه اللوحات بتحويل ضوء الشمس إلى تيار مباشر – مستمر، ثم يتدفق التيار إلى العاكس الذي بدوره يحول الكهرباء من التيار المستمر إلى تيار متردد، بعد ذلك يمكن استخدام الكهرباء في المنازل. تعتبر الألواح الشمسية بسيطة من حيث التركيب وجميلة المظهر، كما أنها تعطي كفاءة عالية وميسرة لإنتاج الطاقة الكهربائية في معظم الأوقات لكن ما الذي سيحدث إذا لم تكن موجودا في منزلك للاستفادة من الكهرباء التي تولدها الألواح الشمسية، أو عندما لا يمكن لهذه الألواح أن تولد الكهرباء ليلا؟ لا داعي للقلق فما زلت تستفيد من الكهرباء من خلال نظام يسمى «عداد الشبكة»، وهو عبارة عن نموذج يربط النظام الكهروضوئي مع الشبكة العامة للكهرباء. ففي كثير من الأحيان تنتج الألواح الشمسية خصوصا في الأيام المشمسة، طاقة أكثر من احتياجات الفرد، حيث يذهب فائض الطاقة إلى الشبكة العامة لاستخدامها في مكان آخر، فيحصل الفرد بالمقابل على رصيد من الكهرباء من الشبكة العامة، يمكن استخدامه عندما لا يمكن للألواح أن تولد الكهرباء ليلا، أو في الأيام الملبدة بالغيوم. في كل مرة يقوم عداد الشبكة بتسجيل الطاقة المرسلة من الألواح الشمسية ومقارنتها بالطاقة القادمة من الشبكة.

المطلب الثاني : أهم تقنيات الطاقات الشمسية في قطاع السكن [2]

أهم تقنيات الطاقة الشمسية تستخدم تقنيات الطاقة الشمسية لإنتاج الكهرباء، الحرارة، الضوء، المياه الساخنة، وعمليات التدفئة والتبريد. هناك مجموعة متنوعة من التقنيات التي تم تطويرها للاستفادة من الطاقة الشمسية، وفيما يلي نبرز أهم هذه التقنيات نظام الصحن الشمسي (Stirling) لالتقاط أشعة الشمس أنظمة الطاقة الكهروضوئية في هذه الأنظمة تعمل الخلايا الشمسية بتحويل ضوء الشمس مباشرة إلى كهرباء، غالبا ما تستعمل هذه الخلايا في الآلات الحاسبة والساعات، وهي مصنوعة من مواد شبه موصلة مشابهة لتلك المستخدمة في رقائق الكمبيوتر. عندما يتم امتصاص ضوء الشمس بواسطة هذه المواد، فإن الطاقة الشمسية تحفز الإلكترونات بالخروج من ذراتها، والتي تسمح للإلكترونات بالتدفق خلال المواد لإنتاج الكهرباء. تسمى عملية تحويل ضوء الشمس «الفوتونات» إلى كهرباء «الفولتية» بظاهرة التأثير الكهروضوئي .« Photovoltaic Effect» أنظمة الطاقة الشمسية لتسخين المياه في الشتاء عادة ما تكون المياه الضحلة - قليلة العمق - للبحيرات أدفأ من المياه العميقة، وذلك لأن ضوء الشمس يسخن قاع البحيرات التي تقع في المناطق الضحلة، تعتبر هذه العملية طريقة طبيعية لتسخين المياه بالطاقة الشمسية. يمكن استخدام ضوء الشمس أيضا بواسطة الأنظمة الشمسية بنفس الطريقة لتسخين المياه المستخدمة في المباني وحمامات السباحة.

أنظمة الطاقة الشمسية الكهربائية تستخدم العديد من محطات الطاقة اليوم الوقود الأحفوري كمصدر حرارة لغلي المياه، حيث يدير البخار الناتج من غلي الماء توربينات ضخمة، والتي تشغل المولدات لإنتاج

[1] - الاطلاع على الموقع ، https://www.ida2at.com/how-does-solar-energy-work-why-does-World-need-it ، يوم 2022/03/20 ، على الساعة20:58

[2] - شفيق الخطيب و يوسف سليمان ، قدرة الرياح ،موسوعة الطاقة المستدامة ، الطبعة الأولى ، مكتبة لبنان ناشرون ولبنان ، 2002 ، ص 41.

الكهرباء. ظهر أيضا جيل جديد من محطات الطاقة التي تعمل بأنظمة الطاقة الشمسية المركزة. هناك ثلاث طرق رئيسية من هذه الأنظمة الإنتاج الكهرباء هي، طريقة المرآة المقعرة " Paraboli - Trough" ، الصحن الشمسي« "dish/Engine "، وبرج الطاقة الشمسية .«Power tower» أنظمة التسخين السلبي للطاقة الشمسية والإضاءة النهارية عندما تخرج من منزلك في يوم صيفي حار ومشمس، ستشعر بالتأكيد بضربة الشمس الحارة في جسمك الناتجة من شدة الطاقة الشمسية، اليوم تم تصميم العديد من المنازل حول العالم للاستفادة من هذا المصدر الطبيعي في الصيف، دائما ما يواجه الجانب الجنوبي أشعة الشمس، لذلك عادة ما تحتوي المنازل التي تم تصميمها التسخين السلبي على نوافذ كبيرة تطل على جهة الجنوب .

تصنع جدران المنازل والأرضيات والنوافذ لامتصاص وتخزين الطاقة الشمسية، حيث تقوم بإطلاق الحرارة المخزنة في الشتاء للاستفادة منها في تدفئة المنازل والأغراض المنزلية الأخرى، في حين تقوم برفض الطاقة الشمسية في الصيف. عادة ما تسمى المنازل التي تستخدم هذه المواد غير الضارة بالبيئة بالمنازل الخضراء .«Green houses» أيضا من ميزات التسخين السلبي أنها توفر إضاءة نهارية للمنازل، حيث تستخدم ضوء الشمس الطبيعي لإضفاء بعض اللمسات الجميلة داخل المنازل.

*** أنظمة الطاقة الشمسية للتدفئة والتبريدة [1]:**

طاقة شمسية, ألواح شمسية solar energy ,تستخدم المباني التجارية والصناعية نفس تقنيات الطاقة الشمسية التي توجد في المباني السكنية - الأنظمة الكهروضوئية، التسخين السلبي، تسخين المياه – ويمكن لهذه المباني أيضا استخدام تقنيات غير عملية في المنازل تشمل تسخين هواء التهوية، عمليات التسخين الشمسية، والتبريد بالطاقة الشمسية .

معظم العلماء يعتقدون أن زيادة انبعاث ثاني أوكسيد الكربون الناتج من حرق الوقود الأحفوري هو المسؤول عن الاحتباس الحراري وتغير المناخ في جميع أنحاء العالم .

المطلب الثالث : كيفية استغلال الطاقات المتجددة في قطاع السكن و الطاقة [2]

إن الطاقات المتجددة بكونها الطاقة النظيفة حيث يتم استغلالها و استخدامها في قطاع السكن و يعتبر من القطاع الأكثر تأثيرا في إمدادات الطاقة حيث تتم عملية إستغلالها كالطاقة الشمسية في الإنارة و التسخين و توليد الكهرباء أما طاقة الرياح يستغل منها في توليد الطاقة ، كما سوف نوضحها كمايلي :

الفرع الأول : التسخين باستخدام الطاقة الشمسية :

يمكن استغلال الطاقة الشمسية في تسخين أحواض السباحة ومباني الماشية من خلال البرك الشمسية، وتسخين الهواء أو الماء من خلال الخلايا الشمسية الموجودة على أسطح المباني، وكذلك يمكن استخدام الطاقة الشمسية لطهي الطعام في أفران شمسية، حيث تعمل هذه الأفران على تجميع أشعة الشمس في نقطة مركزية، ثم تعمل على تحويل ضوء الشمس إلى حرارة.

الفرع الثاني :إستخدام الطاقة الشمسية في الإنارة : تستغل الطاقة الشمسية في إنارة الشوارع وأضواء الحدائق ليلا وذلك من خلال أنظمة الإضاءة، حيث تحتوي هذه الأنظمة على بطاريات تشحن خلال النهار عندما

[1] - شفيق الخطيب و يوسف سليمان ، قدرة الرياح ، موسوعة الطاقة المستدامة ، نفس المرجع السابق ، ص 42.

[2] - محمد رافت اسماعيل رمضان ، الطاقات المتجددة ، نفس المرجع السابق ، ص 91.

تسقط أشعة الشمس عليها، وتحتوي هذه الخلايا على مقاومة ضوئية تكشف عن غياب الضوء، وتحتوي أيضا على لوحة كهربائية تعمل على تشغيل البطاريات لتفريغها وتوفير الطاقة للأضواء.

الفرع الثالث : توليد الكهرباء بواسطة الطاقة الشمسية :

تستخدم الخلايا الكهروضوئية في تحويل أشعة الشمس إلى كهرباء، حيث تسقط أشعة الشمس على الوصلة بين المعدن وأشباه الموصلات مثل السيليكون، مما يؤدي لتوليد جهد كهربائي صغير في العادة يكون حوالي 2 واط، ويمكن توليد آلاف الكيلو واط من الطاقة الكهربائية من خلال ربط أعداد كبيرة من الخلايا الفردية مع بعضها البعض، ويمكن استخدام الخلايا الشمسية في تطبيقات الطاقة المنخفضة، مثل: الآلات الحاسبة، والساعات.

الفرع الرابع : استغلال طاقة الرياح (توليد الطاقة باستخدام توربينات الرياح):

تعمل توربينات الرياح على التقاط طاقة الرياح وتحويلها إلى طاقة كهربائية، وقد تكون التوربينات موزعة على نطاق واسع كما في مزارع الرياح، أو قد تكون موزعة على نطاق أصغر كتوربينات الرياح الفردية المستغلة في توليد الطاقة للمنازل، ومن الجدير بالذكر أن التوربينات الحديثة تقسم إلى مجموعتين أساسيتين، وهما مجموعة المحور الأفقي، ومجموعة المحور الرأسي، وغالبا تتكون توربينات المحور الأفقي من ريشتين أو ثلاث ريشات ، ويمكن بناء هذه التوربينات على الأرض، أو في البحر، أو في المسطحات المائية الكبيرة.

المبحث الثالث : إمدادات الطاقات المتجددة و النمو الاقتصادي :

تشير فرضية النمو إلى وجود العلاقة السببية أحادية الإتجاه تنطلق من إستهلاك الطاقة إلى النمو الإقتصادي، لذلك فإن إستهلاك الطاقة له دور حيوي في النمو الإقتصادي وفي عملية الإنتاج وإذا كانت هناك علاقة سببية أحادية الإتجاه من النمو الإقتصادي إلى إستهلاك الطاقة فتسمى هذه العلاقة فرضية المحافظة، وهذه الفرضية تدعم فكرة أن إستهلاك الطاقة لن يكون له تأثير يذكر أو معدوم على النمو الإقتصادي، وتدعم هذه الفرضية فكرة أن الزيادة في الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي تؤدي إلى زيادة إستهلاك الطاقة، وهناك الفرضية القائلة بالعلاقة السببية ثنائية الإتجاه وتسمى فرضية التغذية المتبادلة وأن هناك تأثيرا مشتركا بين إستهلاك الطاقة والنمو الإقتصادي، بمعنى زيادة إستهلاك الطاقة تزيد من معدل النمو الاقتصادي من خلال زيادة الطلب على الطاقة فتؤدي إلى الرفع من إنتاج الطاقة هذا ما يفسر زيادة النمو والإتجاه أيضا من النمو إلى إستهلاك الطاقة.

المطلب الأول : العلاقة السببية بين إستهلاك الطاقات المتجددة والنمو الاقتصادي[1]:

شكلت العلاقة بين النمو الإقتصادي وإستهلاك الطاقات المتجددة مجالا كبيرا للبحث، ذلك لأهمية دراسة السببية بين المتغيرين لأنها توفر رؤى قيمة لصانعي السياسات، وقد تم دراسة العلاقة السببية بين إستهلاك الطاقة والنمو الإقتصادي على نطاق واسع في الأدبيات ذات النتائج المتباينة بين البلدان. إن وجود السببية الأحادية الإتجاه من إستهلاك الطاقة إلى النمو الإقتصادي (فرضية النمو) يشير إلى أن الإقتصاد يعتمد على الطاقة وفي هذه الحالة قد يكون لها تأثير سلبي على النمو الإقتصادي، وعلى النقيض من ذلك تشير السببية

[1] - Oguz Ocal, Alper Aslan (2013), Renewable energy consumption-economic growth nexus in Turkey, Renewable and Sustainable Energy Reviews n 28, p 495.

الأحادية الإتجاه من النمو الإقتصادي إلى إستهلاك الطاقة (فرضية الحفاظ) تشير إلى أن سياسات الحفاظ على الطاقة قد يكون لها تأثير ضئيل أو منعدم على النمو الاقتصادي. ومن الممكن وجود ثنائية الإتجاه بين إستهلاك الطاقة والنمو الإقتصادي (فرضية التكامل) مما يعكس الترابط والتكاملات الممكنة المرتبطة بإستهلاك الطاقة والنمو الإقتصادي ومنه فإن غياب السببية بين إستهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي (فرضية الحياد) يعني أن سياسات الحفاظ على الطاقة لن يكون لها تأثير يذكر على النمو الاقتصادي. ومع تزايد المخاوف بشأن العواقب البيئية لإنبعاثات الغازات الدفيئة الناجمة عن الوقود الأحفوري، وإرتفاع أسعار الطاقة وتقلبها والمناخ الجيو-سياسي المحيط بإنتاج الوقود الأحفوري برزت مصادر الطاقات المتجددة كعنصر هام في إستهلاك الطاقة في العالم. فالأدلة المتاحة بين إستهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي غير حاسمة ولا تشير أغلبية الدراسات إلى الآثار طويلة الأجل الإستهلاك الطاقة على النمو الإقتصادي ككل .

الفرع الأول : تأثير إستهلاك الطاقات المتجددة على النمو الاقتصادي:

للتحقق من تأثير إستهلاك الطاقات المتجددة على النمو الإقتصادي يتم إستخدام نهج مختلف وذلك عن طريق إختبار يحدد علامة السببية على المدى الطويل التي وضعها كل من Canning وPedroni في 2008 لمجموعة تتكون من 80 بلدا في جميع أنحاء العالم، ويعكس الطلب العالمي المتزايد بسرعة على الطاقة المتجددة (حوالي 8% سنويا) كلا من زيادة الوعي البيئي لدى السكان وإرتفاع معدلات إستهلاك الطاقة المتجددة لكل رأس المال ولاسيما في بلدان مثل الولايات المتحدة الأمريكية والإتحاد الأوروبي والصين. وخلاف للدراسات السابقة فإن دراسة كل من (D.C Danuletiu-N. Apergis، 2014) إختبرت النهج النظري بالإقتران مع إطار السببية غرانجر في حين إعتمدت معظم الأدبيات كليا على التفسيرات النظرية لمعرفة الإتجاه المحتمل لعلاقة السببية، وتعتبر الدراسة الخاصة ب Narayan و Smyth في 2009 هي الوحيدة التي تستخدم هذا النهج حيث قاموا بالتحقيق في تأثير إستهلاك الكهرباء على الصادرات والنمو الإقتصادي.

وقد بحثت العديد من الدراسات العلاقة بين مقاييس إستهلاك الطاقة المتجددة والأداء الإقتصادي في بلد محدد، وقام كل من Sari و Soytas في 2008 بتقدير نموذج ARDL المتعلق بالتدابير المصنفة الإستهلاك الطاقة المتجددة في الولايات المتحدة الأمريكية ويرى أن الإنتاج الصناعي له تأثير إيجابي على إستهلاك الطاقة المتجددة، وفي التحليل القطاعي الإستهلاك الطاقة المتجددة قام كل من Bowden و Payne في 2010 بإظهار بوجود العلاقة السببية أحادية الإتجاه من الإستهلاك السكني للطاقة المتجددة إلى الإنتاج الحقيقي بينما أثبتوا غياب العلاقة السببية بين الإستهلاك التجاري والصناعي للطاقة المتجددة والناتج الحقيقي على التوالي. ووجد Payne في 2010 علاقة سببية أحادية الإتجاه من إستهلاك الطاقة من الكتلة الحيوية إلى الإنتاج الحقيقي للولايات المتحدة الأمريكية. ويتم إستخدام إستهلاك الطاقة من الكتلة الحيوية وإستهلاك الطاقة الكهرومائية وإستهلاك الطاقة المستمدة من الخشب الحيوي إلى جانب إجمالي إستهلاك الطاقة المتجددة، في حين تستخدم العمالة وتكوين رأس المال الإجمالي كمتغيرات تحكم، وتؤكد الأدلة التجريبية بوجود علاقة سببية أحادية الإتجاه تبدأ من إستهلاك طاقة الكتلة الحيوية إلى النمو الإقتصادي، في حين يتم دعم فرضية الحياد بين النمو الإقتصادي وجميع أنواع الطاقة المتجددة فضلا عن إجمالي إستهلاك الطاقات المتجددة. ودرس كل من Ocal و Aslan في 2013 العلاقة السببية بين إستخدام الطاقات المتجددة والنمو الإقتصادي في تركيا وبإستخدام نموذج

ARDL وإختبارات السببية ل -Toda Yamamoto فوجد الباحثان أن هناك علاقة سببية أحادية الإتجاه تنطلق بين النمو الإقتصادي إلى إستهلاك الطاقات المتجددة مما يدعم فرضية الحفاظ. وعلى النقيض من بعض الدراسات الحديثة التي تدرس العلاقة بين إستهلاك الطاقة والنمو الإقتصادي لمجموعة من الدول فإن Smyth Leanركزا في دراستهما على بلد واحد وهو ماليزيا حيث تستخدم نهجا لزيادة الإنتاج من أجل دراسة العلاقة بين إستهلاك الطاقة حسب نوع الوقود والنمو الإقتصادي في ماليزيا والنتيجة الرئيسية التي توصل إليها هي أن وقود الديزل والبنزين هما المساهمان الرئيسيان في النمو الإقتصادي على المدى الطويل، وتشير نتائج تلك الدراسة إلى أن إستبدال وقود الديزل والبنزين التقليدي ببدائل نظيفة كوقود الديزل الحيوي لن يؤثر سلبا على معدل النمو في ماليزيا. وقام Tuggu في 2013 بالتحقق من العلاقات طويلة وقصيرة الأجل بين إستهلاك الطاقة المفصلة (أي الطاقة البديلة والنووية، الطاقة الأحفورية والمتجددة) والنمو الإجمالي الإنتاجية العوامل في الإقتصاد التركي. وتشير نتائج تلك الدراسة على أن إستهلاك الطاقة يتكامل مع نمو الإنتاجية للعوامل الإقتصادية الكلية، وهناك علاقات سببية ثنائية الإتجاه بين المتغيرات قيد الدراسة، في حين أن (Leitao2014) قام بالتحقق من العلاقة بين النمو الإقتصادي وإنبعاثات ثاني أكسيد الكربون والطاقة المتجددة والعولمة، وتوثق النتائج المحققة وجود علاقة قوية وإيجابية بين الطاقة المتجددة والنمو الإقتصادي .

الفرع الثاني : الكتلة الحيوية وإمدادات الطاقة[1]:

من إستخدامات الكتلة الحيوية الغازية تغذية وتشغيل المحركات و التوربينات وأيضا المراجل المستعملة في توليد البخار الذي يعاد إستخدامه في تحريك التوربينات فضلا عن إستخدامها في النقل وفي المحركات المعدلة كهيدروجين محسن أو في خلايا الوقود، ويتم تحويل الكتلة الحيوية التي تتميز بمعدلات رطوبة عالية كالسماد، ومياه المجاري إلى غاز حيوي عن طريق تقنية الهضم اللاهوائي. ويتم توليد الطاقة والحرارة أيضا بواسطة عملية حرق الحطب والتبن والمخلفات الزراعية الأخرى ففي سنة 2003 قامت الولايات المتحدة الأمريكية بإنتاج الطاقة الكهربائية ما قيمته 29,001 جيغاواط ساعي من الكتلة الحيوية كانت موزعة على الشكل التالي18,331 جيغاواط ساعي كان مصدرها من السائل الأسود لصناعة الورق و9,162 جيغاواط ساعي من مخلفات الحطب (وهذا طبقا لتقديرات وزارة الطاقة الأمريكية، 2006). وفي البرازيل تم إنتاج الكهرباء ما قدرته 6964 جيغاواط ساعي من تفل قصب السكر وحوالي 4220 جيغاواط ساعي طاقة كهربائية من محلول رماد الخشب مع الماء (ليكسيفيوم) وهذا سنة 2004 (حسب وزارة الطاقة البرازيلية -MME-2006) ، حيث حققت محطات السكر والإيثانول في البرازيل إكتفاءا ذاتيا من حيث الإحتياجات من الكهرباء والحرارة بواسطة وسائل التوليد المشترك للطاقة ويتم بيع الفائض من الكهرباء إلى شبكات التوزيع الخاصة بالمنتجين الذاتيين الذين يملكون قدرة مثبتة تساوي 500 ميغاواط مع إمكانية التوسع في الإنتاج تصل إلى عشر أضعاف. وإن الطاقة الحيوية تعتبر أكبر مصدر للطاقة المتجددة بنسبة 14 % من أصل 18 % من مصادر الطاقات المتجددة في مزيج الطاقة، وأشارت بعض التقديرات حول إنتاج الكهرباء من الكتلة الحيوية فيقدر إنتاج الكهرباء من طن واحد من قصب السكر ب: 80 كيلوواط ساعي مع توقع إرتفاع الإنتاج إلى معدل 120 كيلوواط ساعي من طن واحد من قصب السكر

[1] - Nicholas Apergis, Dan Constantin Danuletiu, Renewable Energy and Economic Growth: Evidence from the Sign of Panel Long-Run Causality, International Journal of Energy Economics and Policy Vol. 4, No.4, 2014, p 580.

وهذا بفضل التكنولوجيات المتاحة، ومع إستخدام تقنية التغويز مستقبلا سيصل توليد الكهرباء إلى معدل 300 كيلوواط ساعي. وسترتفع مساهمة الطاقات المتجددة من نسبة 3 % إلى 8 % بحلول سنة 2035 متجاوزا بذلك الطاقة النووية في أوائل 2020 والطاقة الهيدرو في أوائل 2030. 4 وحسب تقديرات المدونة في المرجع أسفله فإن الطاقات المتجددة حققت مساهمة قدرها 10 % من إمدادات الطاقة العالمية. 5 وتشير الأنظمة المركبة التي تدمج عمليتي التغويز والتوليد المشترك للطاقة في مزارع الطاقة إلى الدور المهم الذي تلعبه الكتلة الحيوية في منظومة إمدادات الطاقة للعديد من البلدان. حيث من الطبيعي في محطات توليد الكهرباء بواسطة الغاز الطبيعي أن إمدادات وأمن الطاقة يتأثر بإنقطاع الغاز وبالتالي البنية التحتية لخط أنابيب الغاز غير مرنة (2006 ,IEA)، أما إمدادات الغاز الطبيعي المسال التي يتم شحنها عبر الموانئ هي أكثر مرونة من حيث المبدأ حيث يمكن إستبدال خسارة العرض من منتج واحد بإستيرادها من منتج آخر وبالتالي يمكن أن تسهم حصة الغاز الطبيعي المسال في تجارة الغاز العالمية في زيادة المرونة في إمدادات الغاز. وتعكس الإتجاهات الحالية لإنتاج الكهرباء والإفتراضات المتعلقة بالتوليد المشترك طبقا للسيناريو المرجعي المنظمة البيئة العالمية تراجع حصة الفحم في السوق في منظمة التعاون والتنمية الإقتصادية (OECD) وزيادة حصة الغاز الطبيعي والطاقات المتجددة غير المائية في السوق حتى سنة 2030.

الفرع الثالث : الطاقة الكهرومائية وتوفير الكهرباء لمناطق الجوار[1]:

تتمتع عدة دول بوفرة في مصادر الطاقة المائية هذا ما يكسبها ميزة تنافسية تؤهلها لتوفير الطاقة الكهربائية محليا إلى جانب تلبية الطلب على الطاقة للمناطق المجاورة التي لا تتوفر على الكهرباء أو توفر مجموعة من الدول على مصدر طاقوي مشترك كالدول التي تمر عليها الأنهار مثلا، وهذا المصدر يعطي للدولة أو مجموعة دول فرصة الإستغلال تلك الطاقة وتوجيهها للتصدير. فإثيوبيا تملك إمكانات هائلة في مجال الطاقة المائية في حين لا تملك طلبا محليا لتبرير تنميتها في هذا المجال بينما نجد أن كينيا والسودان ليس لديها إمكانيات محلية للطاقة الكهرومائية ويمكنها الإستفادة من الكهرباء التي توفرها تنمية الطاقة الكهرومائية في إثيوبيا، ويمكن لدول الجوار بتجميع مواردها الإستثمارية من أجل العمل المشترك بوضع مشاريع للطاقة الكهرومائية كما حدث بين حكومات بوروندي، رواندا وتنزانيا بإطلاق مبادرة حوض النيل وتمخض عن هذه المبادرة إنشاء محطة لتوليد الطاقة الكهرومائية بقدرة 90 ميغاواط بتكلفة قدرها 400 بليون فرنك بوروندي أي ما يعادل 312 مليون دولار.

المطلب الثاني : مساهمة حصة الطاقات المتجددة في مزيج الطاقة[2]:

حدد صانعو السياسات في عديد الدول أهدافا لنشر الكهرباء المتجددة على نطاق واسع لتنمية قطاع الطاقة، ففي إفريقيا عزمت كل من جمهورية الكونغو، إريثيريا، غابون وناميبيا لتحقيق حصة مساهمة الطاقات المتجددة في إجمالي الطاقة بنسبة 70 % أو أكثر، وفي أمريكا اللاتينية كانت كوستاريكا في الريادة بعزمها على تحقيق نسبة مساهمة الطاقات المتجددة ب: 100% بحلول 2030 والأورغواي 95 % بحلول2017 ، غواتيمالا 80 % بحلول 2030، بوليفيا 79 % بحلول 2030 وإلتزم عدد من الدول النامية الصغيرة الواقعة على الجزر كبابوا

[1] -" - Hans-Wilhelm Schiffer (2016), world energy resources 2016, World Energy Council (UN), p 06.

[2] - Samantha Ölz, Ralph sims, Nicolai Kirchner (2007), op.cit, p 26.

غينيا الجديدة، ساموا، فانواتو بتحويل قطاع الطاقة بالكامل يعتمد على المصادر المتجددة أي بنسبة 100 % بحلول سنة 2030 وإلتزمت أيضا جزر الرأس الأخضر بالإعتماد على الكهرباء المتجددة بنسبة 100% بحلول سنة 2035.

وعلى مستوى الولايات وضع صانعوا السياسات إلتزامات فقد أعلنت مدينة هاواي عزمها على أن تصبح أول ولاية أمريكية تعتمد كليا على الطاقات المتجددة أي بنسبة 100 % بحلول 2045 .

وقد حققت ولاية النمسا السفلي في دولة النمسا هدفها في توليد 100 % من الطاقة من مصادر الطاقة المتجددة في نوفمبر 2015. وتتوقع الوكالة الدولية للطاقات المتجددة (IRENA) أنه إذا تم تنفيذ جميع الخطط والسياسات الوطنية القائمة بشكل كامل فإن حصة الطاقات المتجددة في إجمالي مزيج الطاقة النهائي سيرتفع خلال 15 سنة القادمة من18,3 % في 2014 إلى 21 % خلال سنة 2030 ومن الأهداف المرجوة مستقبلا أي بحلول سنة 2030 بلوغ حصة قدرها 36 % وللوصول لذلك تبحث الدول في كيفية زيادة إستخدام الطاقات المتجددة ضمن الإطار الزمني المطلوب وفي نفس الوقت تحقيق الوصول الشامل إلى مصادر الطاقة الحديثة والقضاء على الإستخدام غير المستدام للكتلة الحيوية وسيحتاج نشر مصادر الطاقة المتجددة الحديثة وكفاءة الطاقة إلى تحسينات بوتيرة أسرع أكثر مما تكون عليه في ظل التوقعات الحالية، وتسعى الوكالة الدولية للطاقة المتجددة إلى تحقيق طموح أكبر بكثير من جميع خيارات الطاقة المتجددة المتاحة وكفاءة الطاقة. وتؤكد الإتجاهات الحديثة للطاقة الشمسية الكهروضوئية وطاقة الرياح إلى إمكانية التوسع السريع في مصادر الطاقات المتجددة ويبلغ المعدل النمو السنوي المتوسط للتكنولوجيتين حوالي 20 % وبعد سنوات متتالية قارب المعدل نسبة 30 % وحتى مع تحقيق معدل نمو سنوي مركب قدره 15 % فإن طاقة الرياح المركبة والكهروضوئية الشمسية تزيد عن الضعف كل خمس سنوات، وبلغت هذه المصادر بالفعل نحو 636 جيغاواط من الطاقة العاملة لتوليد الطاقة في عام 2015 [1].

الفرع الأول : مساهمة الطاقات المتجددة في قطاع التدفئة والتبريد [2].

ظل الإهتمام بنشر وتطوير الطاقات المتجددة في قطاع التدفئة والتبريد متخلفا مقارنة مع إعتماد السياسات في قطاعي الطاقة والنقل، ومع ذلك بدأت بعض الدول الرائدة في مجالات الطاقة بالإعتراف بالدور الهام الذي تلعبه مصادر الطاقة المتجددة في المساهمة في مزيج التدفئة والتبريد وأنشأت آليات تنظيمية ومالية لدعم تكنولوجيات إستخدام الطاقات المتجددة في هذين المجالين كسخانات المياه بالطاقة الشمسية أو الحرارة الحديثة للكتلة الحيوية. وقد تم توجيه مزيد من السياسات نحو تكنولوجيات التدفئة المتجددة أكثر من تكنولوجيات التبريد المتجددة وقد ركزت السياسات في المقام الأول على خيارات التدفئة الحرارية الشمسية حيث تلقت سخانات المياه بالطاقة الشمسية النسبة الأكبر من الدعم، إضافة إلى التركيز على المباني السكنية والتجارية أي توفير الحرارة لهاته المباني وليس على القطاع الصناعي، ويمكن أيضا تخزين الحرارة المتولدة في خزان مناسب وإستخدامها في الأوقات التي تنعدم فيها أشعة الشمس. 10 وقد تم وضع أهداف وسياسات متعلقة

[1] - Pierre Gadonneix et al (2013), World Energy Resources 2013 Survey, Officers of the World Energy Council, p 224 (5.7.)

[2] - International renewable energy agency (IRENA), Rethinking Energy 2017, Accelerating the global energy transformation, IRENA (2017), Abu Dhabi, p 23.

بتحديد الأسعار، الحوافز وآليات التمويل العام إلا أن القليل من الإهتمام التنظيمي قد ركز على التدفئة المتجددة والتبريد، مع إعتماد واضعي السياسات بدلا من ذلك آليات مالية لدعم هذا القطاع وتستخدم بعض الدول قانون البناء على نطاق واسع على الصعيد المحلي لتعزيز الحرارة والتبريد المتجددين. وفي الوقت الذي يسير فيه قطاع الطاقة على الطريق الصحيح يجب التركيز على إستخدام الطاقة المتجددة الأغراض التدفئة والتبريد في المباني والصناعة، فضلا عن النقل حيث تشكل هذه القطاعات معا جزءا كبيرا من إستخدام الطاقة العالمية ونحو 60 % من إنبعاثاتCO2 (IRENA, 2016d)

ونظام التبريد والتدفئة يتكون من مكون رئيسي يعرف بجهاز تجميع الطاقة الشمسية أو مجمعات الطاقة الشمسية، وينقسم لتصميمان مهيمنان هما المجمعات الشمسية ذات الألواح المسطحة والمجمعات الشمسية الأنبوبية المفرغة وتختلف تصاميمها إختلافا كبيرا تبعا لظروف الأرصاد الجوية وحسب متطلبات التدفئة والتبريد وحسب التكاليف. 12 فيمكن للتطبيقات السكنية أن تستخدم مجمعات شمسية ذات درجات الحرارة المنخفضة والمتوسطة (أقل من 150 درجة مئوية) بحيث يوجد مجمعات شمسية بإمكانها أن تولد حرارة تزيد عن 400 درجة مئوية بإستخدام المرايا والعدسات. وحاليا، هناك مجموعة كبيرة ومتنوعة من التصاميم وأنواع مختلفة من مجمعات الطاقة الشمسية في السوق والتي تصنيفها إلى فئتين رئيسيتين (fischer،-2010 2011 - 2007-IEA-SHC،Faninger) وهناك مجمعات الصفيحة المسطحة والتي تتكون من أنابيب تحمل سائل يمر عبر صندوق معزول ومقاوم للطقس مع مادة ماصة داكنة ومواد عزل حراري في المؤخرة وهذه المواد تمنع أيضا فقدان الحرارة، وتستخدم هذه المجمعات لتسخين حمامات السباحة و غيرها من التطبيقات التي تشتغل تحت درجات حرارة منخفضة، غير أن للمجمعات ذات الصفيحة المسطحة كفاءة عالية وأقل فقدان للحرارة وإرتفاع درجات حرارة العمل وإرتفاع التكلفة الأولية وهناك نماذج كثيرة من السخانات نذكر منها أنابيب تجميع الطاقة الشمسية تحتوي على صفوف موازية من أنابيب زجاجية تتكون كل منها على أنبوب حراري محاط بفراغ هذا ما يقلل من فقدان الحرارة يستخدم خصوصا في المناخات الباردة. ولقد أصبحت تكنولوجيات تسخين المياه المحلية تطبيقا شائعا في العديد من البلدان ويستخدم على نطاق واسع لإعداد المياه الساخنة المحلية في منزل واحد أو مجموعة من المنازل وأصبحت من التكنولوجيات الناضجة ومتاحة تجاريا في العديد من البلدان لأكثر من 30 سنة.

فيما يتعلق بقطاع التدفئة والتبريد يستهلك الإتحاد الأوروبي 50 % من الطاقة للتبريد والتدفئة و75 % من إستهلاك الإتحاد الأوروبي في هذا القطاع لاتزال قائمة على المصادر الأحفورية هذا ما دفع بهذه الدول إلى إيجاد سوق متكاملة للطاقة المتجددة في مجال التدفئة والتبريد لذلك تتاح للدول الأعضاء خيارات بشأن كيفية معالجة الإمكانات غير المستغلة في هذا القطاع. وكان لأكثر من 45 دولة في جميع أنحاء العالم أهدافا للتدفئة والتبريد المتجددة بحلول سنة 2015 فقد وضعت فرنسا هدفا بتحديد مساهمة الطاقات المتجددة في التدفئة والتبريد بنسبة 38 % بحلول 2030. وقام عدد من الدول بتوسيع نشر وتصنيع تكنولوجيات الحرارة المتجددة لإزالة الكربون من قطاعات التسخين حيث قدمت مالاوي هدفا بتصنيع حوالي 2000 سخان للمياه يعمل بالطاقة الشمسية، وقدمت البوسنة مساهمات لإدخال الطاقة المتجددة في أنظمة التدفئة والتبريد القائمة في المقاطعات وإنشاء أنظمة تدفئة جديدة في المناطق تغذيها التكنولوجيات المتجددة، وتضمنت المساهمات المقررة

وطنيا في الأردن تقديم دعم قصير الأجل لنشر سخانات المياه بالطاقة الشمسية. وأعلنت أستراليا عن خطة جديدة للمنح تغطي نسبة 50 % من تكاليف المشروع للحرارة المتجددة للعمليات الصناعية في إطار وكالة الطاقة المتجددة الأسترالية، وقامت جمهورية التشيك بتوسيع مخطط إعاناتها لدعم التدفئة في المناطق وإستعادة المتطلبات اللازمة لأنظمة الطاقة الشمسية الحرارية وضاعفت فرنسا من ميزانية دعم الحرارة المتجددة (fonds chaleur) والتي أنشأت أول مرة في 2009 وتوفير حوالي 455 مليون دولار لدعم الحرارة المتجددة في قطاعات التدفئة الصناعية والسكنية وأعلنت إيطاليا عزمها على مضاعفة حجمة المشاريع المؤهلة في إطار برنامجها للتدفئة والتبريد الحراري من 1 ميغاواط إلى 2 ميغاواط، والعديد من الخيارات المتاحة حاليا إلى جانب التحسينات في كفاءة الطاقة تزيد من مساهمة الطاقات المتجددة في قطاعات التبريد، التدفئة والنقل وتشمل الخيارات السائدة الأسعار المعقولة والزيادة الكبيرة في توليد الطاقة الشمسية الحرارية وإستخدام الطاقة الحيوية في المياه الحرارية التي تستخدم في العملية الصناعية والتدفئة الفضائية(IRENA, 2016d).

الفرع الثاني: الطاقات المتجددة فرصة كبيرة للتنمية الريفية[1]:

توفر الطاقات المتجددة وعلى سبيل المثال الكتلة الحيوية فرصا كبيرة لتنمية المناطق الريفية وتوفير العمالة في تلك المناطق. وبإمكانها إتاحة فرصة حقيقة لتحقيق الأهداف الرئيسية الثلاثة للتنمية والمتمثلة في الأمن الطاقوي، التخفيف من آثار تغير المناخ وخلق فرص العمل في ظل التوفيق بين السياسات المفضلة وأوجه التكامل المحتملة ويحتاج ذلك إحداث تحول في النهج الذي تتبعه سياسة التنمية الريفية في كثير من البلدان بعيدا عن نموذج يركز على السياسات والإعانات القطاعية والتحول إلى نموذج قائم على أساس الظروف والفرص المحلية والتركيز على القدرة التنافسية للمناطق الريفية بحيث يجب مراعاة مايلي:

- تضمين إستراتيجيات الطاقة في إستراتيجيات التنمية الإقتصادية المحلية مع الأخذ في الحسبان الإمكانات والإحتياجات المحلية.

- دمج الطاقة المتجددة ضمن سلاسل التوريد الكبيرة داخل الإقتصادات الريفية مثل الزراعة، الغابات، الصناعة التقليدية، السياحة الخضراء

- الحد من الإعانات في كل من النطاق والمدة وإستخدامها فقط لنشر الطاقات المتجددة التي هي قريبة من أن تكون قابلة للحياة في السوق فأما إذا كانت الإعانات مرتفعة جدا فيمكنها أن تجتنب المستثمرين الباحثين عن الريع" ويمكن أن تؤدي إلى طاقة مكلفة تكون قابلة للإستمرار فقط طالما أن مستويات الدعم المرتفعة مستدامة وبالتالي يكون لها أثر سلبي على إستخدام الأراضي وتهجير أنشطة أخرى على غرار الزراعة والسياحة.

- إنشاء نظام طاقة متكامل يعتمد على شبكات صغيرة قادرة على دعم أنشطة التصنيع.

وتشير بعض التقديرات التجريبية (البنك الدولي، 2009) إلى جانب دراسة لكل من Mendis و van Nes، 1999 التي أجريت على مناطق يكاد الوصول إلى الكهرباء الحديثة منخفضا فتصل نسبة الكهرباء في المناطق الريفية في النيبال (تقع على الجانب الجنوبي من جبال الهيمالايا حوالي 5 % وتعتمد الغالبية العظمى من سكان الريف على الكتلة الحيوية في توفيراحتياجاتها من الطاقة. ومع بداية التسعينات إستطاعت النيبال الإستفادة

[1] .8 - ETSAP and IRENA (International renewable energy agency), Solar Heating and Cooling for Residential Applications Technology Brief, IEA-ETSAP and IRENA, January 2015, p 03.

من الغاز الحيوي المنتج من روث الماشية والفضلات البشرية والنفايات النباتية في المفاعلات الحيوية اللاهوائية وهذا ينطوي على إمكانيات كبيرة من لتوليد الدخل وتحسين سبل العيش وتوفير تكاليف الوقود حيث يوجد اليوم في النيبال حوالي 170000 مصنع للغاز الحيوي في المنازل ويعود الفضل في تطوير هذا القطاع إلى شراكة دعم الغاز الحيوي (BSP) وهي منظمة مستقلة غير ربحية تدعمها هولندا، ألمانيا والنيبال.

وتتراوح تكاليف تلك المحطات أو المصانع ما بين 280 و360 دولار وتدفع ثلث التكلفة عينا من خلال الأسرة التي تقوم بتوفير العمالة والمواد اللازمة لتركيب المحطة ولا يزال المبلغ المتبقي كبيرا لدى العائلات في النيبال ذلك لفقرهم، لكن الناس على إستعداد لدفع ذلك المبلغ لوعيهم بالفوائد طويلة الأجل المرتبطة بالغاز الحيوي ويقوم حاليا أكثر من 80 مصرفا بتوفير الدعم المالي في شكل قروض لأنظمة الغاز الحيوي. 19 وأشار المنظمة السابقة تقدم حلولا بأسعار معقولة التي تعتمد على الموارد المحلية التصنيعها وإستخدامها. 20 وفي إريتيريا يستخدم حوالي 80 % من سكان الريف خشب كوقود لأغراض الطهي وتصل نسبة الكهرباء في الريف حوالي2,1 % وهذا حسب دراسة قام البنك الدولي سنة 2009، وتستنزف لتلك الأغراض مساحات واسعة من الغابات إضافة إلى صعوبة توفير الإضاءة مع إنبعاث دخان كثيف مما يشكل خطرا على الأطفال لذا لتحسين إمدادات الطاقة الريفية والحفاظ على الغابات المتبقية قام مركز أبحاث الطاقة والتدريب بالتنسيق مع برنامج إريتيريا لنشر الأفران المحسنة من أجل تطوير ونشر نسخة محسنة من موقد موغو غو(mogogo) .

المطلب الثالث : إسهام الطاقات المتجددة في قطاع النقل والتنمية الحضرية[1].

ان الطاقات المتجددة تساهم بشكل كبير على قطاع النقل و التنمية الريفية ، حيث أن من خلالهما يؤثران في التنمية الإقتصادية ،.

1- الطاقات المتجددة وقطاع النقل [2].

في السنوات الأخيرة عرف مجال العلوم والتكنولوجيا تقدما بسرعة كبيرة وجلبت وراءها فوائد لحياتنا فقد أدى تطور وسائل النقل إلى توسيع نطاق الأنشطة البشرية بشكل كبير وقد أدى تقدم تكنولوجيا المعلومات والإتصالات إلى التقليل من الوقت والمسافة في الإتصالات، ومع ذلك العلم والتكنولوجيا لا يجلبان الأضواء فقط بل الظلال أيضا أي قد أدت التطورات في التكنولوجيا والعلوم إلى مشاكل خطيرة للبشرية مثل تغير المناخ إنتشار الأسلحة النووية وقضايا الخوصصة والأمن في مجال تكنولوجيا المعلومات والإتصالات ولذلك من الضروري السيطرة على الجوانب السلبية من جهة وتطوير العوامل الإيجابية من جهة أخرى. لذا هناك حاجة ماسة إلى إستراتيجيات مناسبة لتحقيق هدفين في غضون مدة قليلة وهما النمو الإقتصادي والإستدامة لكوكبنا. فمن الضروري أن يساعد العلم والتكنولوجيا على جعل النمو الإقتصادي متوافقا مع الإستدامة ويعتبر أحد التحديات الراهنة في تطوير مصادر الطاقة البديلة للنقل، وبالنظر للزيادة المتوقعة في الإحتياجات العالمية من الطاقة والشواغل البيئية فإننا بحاجة إلى إحراز تقدم سريع في كفاءة إستخدام الطاقة ومواصلة تطوير مجموعة واسعة من مصادر الطاقة البديلة النظيفة للحد من الإنبعاثات وحل مشاكل تغير المناخ. وتبذل حاليا

[1] - EUROPEAN COMMISSION, DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the promotion of the use of energy from renewable sources (recast), Brussels, Belgium, 30.11.2016, p 06-07

[2] - Organisation of economic and cooperation development (OECD), Linking Renewable Energy to Rural Development, Executive Summary Brief for Policy Makers, 2011, p 02.

عدة دول متقدمة جهودا حثيثة لتطوير مصادر الطاقة البديلة ويعتبر تطوير مصادر طاقة بديلة أخرى بما في ذلك الطاقة الشمسية أمر مهم وهذا لتلبية الطلب المتزايد في مجال النقل خصوصا حيث يعتمد هذا القطاع إعتمادا كبيرا على الوقود الأحفوري بمعنى أن المركبات التي تشتغل بالبنزين والديزل هي السائدة في جميع أنحاء العالم. وحتى لو قامت بلدان بتطوير وإستخدام نظم بديلة لتوليد الطاقة فإنها لا تستطيع البقاء على قيد الحياة بدون وقود مشتق من البترول أي الطاقة لقطاع النقل وبهذا لا يوجد بديل فعال ومازال الإعتماد على النفط قائما مما يجعل البلدان المنتجة تملك نفوذا إقتصاديا وسياسيا ولأنه لا غنى عنه للنقل. وسيتطلب التحول إلى زيادة التنقل الكهربائي لاسيما في المدن بداية تفكير المناطق والمدن بالإقتران بقطاعات الطاقة والتفكير في نظام الطاقة بأكمله، حيث ستكون المدن أكبر مصدر للطلب المتزايد بسرعة على الطاقة وإحتياجات النقل على مدى العقود المقبلة ومن بين الدوافع الرئيسية للتنقل الكهربائي الجهود المبذولة لجعل المدن أكثر قابلية للعيش ومن المرجح أن تحفز أهداف تغير المناخ إلى جانب شواغل التنمية المستدامة كالحد من التلوث في المناطق الحضرية التحول والتغيير في قطاع النقل.

وبما أن المجتمع يزداد حجما في المدن فإن المركبات الكهربائية توفر إمكانية التخفيف من تلوث الهواء، الضوضاء والازدحام فمن المتوقع أن تكون المركبات الكهربائية جزء من شبكات النقل الذكية، فالنقل البري مسؤول عن جزء متزايد من إنبعاثات الغازات الدفيئة ويسبب حوالي1,3 مليون حالة وفاة سنويا، وتقدر التكاليف الخارجية للسيارات داخل دول أعضاء الإتحاد الأوروبي 373 مليار دولار وبمعدل 3% من المحلي الإجمالي للإتحاد الأوروبي، وهي تشمل التكاليف البيئية لحركة السيارات مثل تلوث الهواء، الضوضاء، تغير المناخ أيضا وترتبط التكاليف البيئية للنقل هي الأخرى بحوادث المرور حيث ترتفع في لوكسمبورغ. بالإضافة إلى ذلك أظهرت دراسة حديثة أن 87% من سكان العالم يعيشون في مناطق تتجاوز المبادئ التوجيهية لمنظمة الصحة العالمية لمستوياتPM2.5 ويعيش أكثر من 35% منهم في مناطق تتجاوز بكثير المبادئ التوجيهية الآمنة. فالدول المتقدمة تملك شبكات متطورة جدا للنقل العام الذي يشتغل بالكهرباء كالقطارات ومترو الأنفاق لكن هناك عيبان رئيسيان أولهما أن أنظمة النقل العام هذه موجودة في المناطق الحضرية بينما في المناطق الريفية قليلة حيث يوجد نسبة قليلة من السكان وثانيا السيارات توفر للناس حرية التحرك فالتنمية الإقتصادية تمنح للناس حرية العمل والتحرك أوقات فراغهم كما يحلو لهم لذا فإن التنقل الشخصي مهم وبالتالي يصعب أحيانا على الأشخاص الذين اعتادوا على التنقل الشخصي الإنتقال إلى وسائل النقل العام. ويبدو واضحا أنه من الضروري تطوير مصادر بديلة للطاقة من أجل النقل لتحل محل الوقود الأحفوري وهناك تكنولوجيتان واعدتان هما السيارات الكهربائية والمركبات الخلوية (خلايا الوقود) ومن شأن تطوير هاتين التقنيتين الرئيسيتين في السنوات الخمس الأخيرة المقبلة أن يكون لهما أثر حاسم في مستقبلنا وسيساعدان في إنشاء آلية إقتصادية يمكن أن تحسب أسعار النفط فيها في حدود معقولة وإذا أمكن تسويق هذين النظامين فسوف يساعدان على خفض أسعار النفط وإنبعاثات ثاني أوكسيد الكربون. ويجري حاليا البحث والتطوير في نظم الطاقة البديلة للسيارات الكهربائية ومركبات خلايا الوقود وإذا أمكن التغلب على التحديات التقنية فإن تكاليف الطاقة في هذه النظم سوف تشكل عنصرا هاما لوضع حد لإرتفاع أسعار النفط (هذا التحليل قبل فترة هبوط أسعار النفط) ومن الضروري التركيز على خفض تكلفة هذه النظم بالإضافة إلى حل الصعوبات التقنية. كما توفرهذه السيارات

مزايا أهمها أن المحركات الكهربائية هي ميكانيكيا بسيطة جدا ولا تفرز أي ملوثات في الهواء أيضا تنتج أقل إهتزاز وأقل ضوضاء من المركبات الأخرى. في حين هناك عقبات تكنولوجية هي صعوبة الحفاظ على سلامة الأوعية وغشاء الفصل والذي يتناقص طوال فترة التشغيل بالإضافة إلى أن مسافة السفر قصيرة نسبيا على قدر طاقة البطارية و عمر البطارية قصير وتحتاج كمية كبيرة من الكهرباء لشحن البطارية[1].

وعلى إثر ذلك تم إكتشاف عديد التقنيات التخزين الطاقة "كتقنية نقل الطاقة إلى الشبكة" حيث تم بناء " V2G" على رأس المكونات في محرك الأقراص الكهربائية والتي تحل محل النفط بالفعل بإستخدام الكهرباء بإعتبارها الناقل للطاقة وتعمل هذه التقنية على إضافة القدرة على تسليم الطاقة من السيارة إلى الشبكة. وتوفر التقنية كذلك حلولا ممكنة لعدة مشاكل وقد تكون جزءا من جعل النظام أكثر مرونة حيث يمكن إستخدام بشكل أفضل لمصادر الطاقة المتجددة المتقلبة (الرياح مثلا). ويمكن أن تستمد تقنية V2G من مركبات خلايا الوقود أو المكونات في السيارات الهجينة وبالنسبة للبطاريات فيمكن شحن البطاريات المتصلة بالشبكة خلال ساعات الطلب المنخفضة والتفريغ عند الحاجة إلى الطاقة، ويجب أن تحتوي كل مركبة على ثلاث عناصر وهي التوصيل بالشبكة لتدفق الطاقة الكهربائية أو التحكم أو التوصيل المنطقي للإتصال بمشغل الشبكة والعدادات القابلة للتدقيق لقياس القدرة على متن المركبات. 27 وهناك العديد من وسائل النقل وأنواع المركبات وذلك بإستخدام مجموعة واسعة من أنواع الوقود وبالتالي فإن إحتياجات القطاع من الطاقة معقدة مقارنة بالقطاعات الأخرى مما يتطلب حلول الطاقة المتجددة المصممة خصيصا الكل تطبيق ومع ذلك يمكن أن تلعب مصادر الطاقة المتجددة دورا في جميع وسائط النقل المختلفة، واليوم تمثل سيارات الركاب حوالي نصف الطلب على الطاقة في قطاع النقل، ولكن النقل البري والطيراند والشحن كلها تنمو بمعدل أسرع من سيارات الركاب ويجب السعي إلى إيجاد بدائل متجددة في جميع الأطر من أجل زيادة حصة القطاع من مصادر الطاقة المتجددة بشكل عام، وتشمل بدائل الوقود البترولي الوقود الحيوي السائل، والنقل البري الطاقة الكهربائية والتحولات النموذجية التي تستهلك الكهرباء وبينما يتحرك العالم نحو الكهرباء منخفضة الكربون التي تعتمد بشكل متزايد على توليد الطاقة المتجددة ستصبح هذه الأنظمة القائمة على الكهرباء أكثر إستدامة. وتشير الإحتياجات المتمايزة في الشبكة وكثافة الطاقة إلى بعض الإتجاهات المحتملة لقطاع النقل المستدام وفي مجالات الوقود الحيوي والكهرباء فالوقود الحيوي إمداداته محدودة لذا يمكن إستخدامه في الطيران والشحن التي تتطلب كثافة طاقة أعلى في حين أن وسائط نقل الركاب كالسيارات، الحافلات والشحن في الشاحنات يمكن أن تستفيد من زيادة كفاءة محركات الأقراص الكهربائية والهيدروجين (على سبيل اليابان، وإن النقل البري وخاصة سيارات الركاب التي يمكن أن تستخدم الإيثانول لديها أكبر إستخدام الطاقة المتجددة يليها الشحن البري والذي يستخدم إلى حد كبير الديزل الحيوي أما قطاعات السكك الحديدية والطيران والشحن فهي أقل إستخداما[2].

وأشارت دراسة لكل من Michalek وآخرون في 2011 إلى حالتين الأولى تفاؤلية حيث يكون إستخدام الكهرباء لشحن السيارات سيكون بدون إنبعاث أي من الطاقات المتجددة، والنظرة الثانية تشاؤمية حيث يتم

[1] - Henrik Lund, Willett Kempton , Integration of renewable energy into the transport and electricity sectors Through V2G, Energy Policy (Reviews), N°36 (2008) 3578-3587, p 3579.

[2] - Paul. J, Private Sector Strategies for Providing Healthcare at the Base of the Pyramid, A Development Through Enterprise Report, Washington DC: World Resources Institute, 2005, p 4-5.

إستخدام الطاقة التي مصدرها الفحم (إنبعاثات مرتفعة). ففي النظرة الثانية ستقدر التكاليف الخارجية بحوالي 5000 دولار الناجمة عن دورة الحياة وتكاليف النفط مقارنة بالمركبات الكهربائية الهجينة (الفرق الناتج من خلال تأثير إنبعاثات الغازات الدفيئة) وفي النظرة الأولى (التفاؤلية السيارة الكهربائية فيمكن اللبطارية أن تقلل من أضرار الإنبعاثات في الهواء مدى الحياة. والتنقل الكهربائي له فوائد أخرى إلى جانب الحفاظ على البيئة وهي التقليل من النقل المكثف الناتج من الإعتماد على سيارات الركاب في المدن، مما يقلل من الإنبعاثات من خلال إستخدام أكثر كفاءة الطاقة بعامل يبلغ حوالي 5 إعتمادا على طريقة النقل. ويمكن أيضا أن يختار المواطن التنقل عن طريق الدراجة بدلا من أخذ حافلة (وسيلة نقل نظيفة) ويمكن أيضا أن تحل القطارات عالية السرعة والتي تقطع مسافات طويلة محل الطائرات وكذلك النقل البري القائم على الشاحنات. ويمكن أيضا للسيارات الكهربائية التقليل من الضوضاء في المدن الناجم عن أنظمة النقل (الذي يتجاوز في بعض المناطق 55 ديسيبل (dB) فوفقا لمنظمة الصحة العالمية هذا المعدل من الضجيج له مخاطر على الصحة، لأن السيارات الكهربائية أكثر هدوءا حيث يبلغ الصوت لديها 21 ديسبيل، لذا ينبغي دراسة الفوائد الصحية لتلوث الضوضاء أقل وذلك لزيادة نشر المركبات الكهربائية. بالإضافة إلى ستحتاج المدن إلى تطوير شبكات النقل الخاصة بها للنقل الجماعي المكهرب ونقل الركاب بإحلال الحافلات الكهربائية والترام محل سيارات الركاب الفردية، وينبغي أن تخدم نظم السكك الحديدية المكهربة وقطارات الركاب ذات السرعة العالية المسافات الطويلة ويستثمر اليوم عدد من البلدان في السكك الحديدة عالية السرعة كبديل للسفرجوا أي حل محل الطائرة، وتستثمر العديد من الدول في مسارات الدراجات وفي البداية غالبا ما تستعمل للترفيه ثم تصبح من الإستخدامات اليومية ويمكن أن للتحول المشروط آثار ضارة وفي ألمانيا أدي رفع القيود عن نظام الحافلات بعيدة المسافة إلى إيجاد بديل رخيص وهو السكك الحديدية التي تشتغل بالطاقة المولدة من المصادر المتجددة بنسبة 100%. وفي السياق الحضري من المرجح أن تكون بعض السيارات تحتوي القدرات آلية للقيادة أو القيادة الذاتية وتعمل الخدمات التقنية المتكاملة أيضا كتكنولوجيا تمكينية لتوليد الطاقة المتجددة المتغيرة اللامركزية التي سيتم بناؤها بشكل متزايد في المدن التي يتسارع فيها نشر الطاقة الشمسية الكهروضوئية.

وستحتاج الحافلات الكهربائية، القطارات عالية السرعة بما في ذلك الترام والمترو إلى بنية تحتية للشحن لذا سيتم ربطها بالشبكة الكهربائية (طبعا المتولدة من المصادر المتجددة) وتتطلب المركبات الكهربائية متطلبات تتمثل في مواد أرضية نادرة تتميز بقلة العرض فالبطاريات تحتاج لليثيوم ويتم إنتاجه من رواسب بحيرة برين والقشور وهو نوع من الصخور البلورية. لذا يعتبر التنقل الكهربائي المزود بالطاقة المتجددة وسيلة فعالة لزيادة حصة الطاقة المتجددة في قطاع النقل، والمركبات الكهربائية بوصفها تكنولوجيا تستهلك الطاقة تخلق طلبا جديدا على الكهرباء التي يمكن تزيدها من المصادر المتجددة وسيؤدي ذلك إلى زيادة حصة مصادر الطاقة المتجددة في قطاعي الكهرباء والنقل ويؤدي التنقل الكهربائي إلى مكاسب كبيرة في الكفاءة. وللمركبات الكهربائية كفاءة أكثر في توفير نفس الكمية من خدمات النقل بمعدل ما بين 2-3 مرة مقارنة بالمركبات ذات محرك الإحتراق الداخلي. وتقدر خسائر التحويل من وضع الطاقة في السيارة إلى بداية الحركة هي صفر وبافتراض أن الطاقة الشمسية وطاقة الرياح تولد الكهرباء بدون خسائر تحويل فإن كفاءة النظام عالية جدا. وقد بلغ عدد السيارات الكهربائية حوالي 125 مليون سيارة في 2016 (هذا التقدير قامت به IEA) وحسب Remap فإن عدد السيارات

سيعرف إرتفاعا حيث سيبلغ 158 مليون سيارة BEV و PHEV (هذه تعتبر أنواع للسيارات الكهربائية) وحوالي 2 مليون سيارة شحن وحافلات عامة وهذا بحلول 2030، وهذا ما يقرب ثلاثة أضعاف عدد المركبات الكهربائية أكثر مما هو عليه في الحالة المرجعية والذي يبلغ 60 مليون. وستشكل المركبات الكهربائية -حسب تقدير قامت به الأمم المتحدة في 2014- نحو 10% من إجمالي مخزون المركبات أي حوالي 160 مليون سيارة ويقترب هذا التقدير التعهدات التي إلتزم بها قادة الصناعة بالوصول إلى حصة 15% بحلول 2030.

ومع ذلك فإن نمو المركبات مؤخرا يظهر دلائل قوية للوصول لتلك النسبة، وبلغت المبيعات من السيارات الكهربائية خلال 2014 حوالي 300000 مركبة .

خلاصة :

عادة ما تعمل التنمية الإقتصادية المحلية و خاصة في المناطق الريفية على توافر خدمات الطاقة اللازمة سواء لرفع و تحسين الإنتاجية أو للمساعدة على زيادة الدخل المحلي من خلال تحسين التنمية الزراعية والصناعية ،إضافة إلى توفير فرص العمل ، و بالتالي توفر الفرص الإقتصادية المتاحة يتطلب هذا توفر خدمات الطاقة اللازمة ذات تكنولوجية عالية ، فتوفر هذه الخدمات يساعد على إنشاء المشروعات الصغيرة و على القيام بأنشطة معيشية وأعمال معينة، فلايمكن قيام تصنيع ونقل وسكن و مختلف الأعمال الخدماتية بدونها، فإنقطاع خدمات الطاقة المتجددة يتسبب في حدوث خسائر مالية و إقتصادية و إجتماعية فادحة ، و من أجل تفادي ذلك لا بد من توفر خدمات الطاقة في كل وقت و بكميات كافية و بأسعار ميسرة بناءا على استرتيجيات مستقبلية تسمح بتدعيم أهداف التنمية الإقتصادية المستدامة .

الطاقات المتجددة تساهم في التنمية من خلال فتح أفاق جديدة للاقتصاد المستدام وفتح المجال أمام جميع التخصصات وكذا تزويد مختلف المناطق بالطاقة المتجددة والمساعدة على الابتكار والانتاج.

الفصل الثالث

دراسة إستشرافية

للطاقات المتجددة في الجزائر

تمهيد:

وفي هذا الفصل سنحاول إظهار أن الجزائر تولي إهتماما لهذه الطاقات وتتجه نحو تطويرها وتنميتها خاصة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح كون الجزائر من أهم الدول التي تتمتع بإمكانيات طبيعية وقدراتها و مساهماتها في مزيج الطاقة وهذا ما سيتم التطرق إليه في الفصل الثالث من خلال

- المبحث الأول : الإطار القانوني والإجراءات التحفيزية لتطوير قطاع الطاقات المتجددة في الجزائر .
- المبحث الثاني : مجالات إسهام الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر.
- المبحث الثالث : دراسة إستشرافية للطاقات المتجددة في الجزائر.

المبحث الأول : الإطار القانوني والإجراءات التحفيزية لتطوير قطاع الطاقات المتجددة في الجزائر

أمام تزايد الأخطار البيئية وتفاقم مشاكلها وبالخصوص ما تعلق بالطاقة التقليدية لجأت العديد من الدول والمنظمات الدولية إلى عقد اتفاقيات ومؤتمرات لتقليص و إزالة كل أنواع التلوث الناتج عن هذه الطاقة، كما سعت العديد من الدول إلى التوجه نحو الطاقات البديلة الغير ملوثة والتي تعلق على تحقيق تنمية مستقبلية مستدامة. حيث قامت الجزائر بإنشاء نظام قانوني و مؤسساتي لاجل المساهمة في البحث و التطوير للطاقات المتجددة .

المطلب الأول : النظام القانوني للطاقات المتجددة في التشريع الجزائري

لقد ترجمت سياسة التنوع الطاقوي في الجزائر من خلال توفير الآليات القانونية الضرورية للنهوض بالطاقات المتجددة في سياق جملة من الإصلاحات التي انطلقت مع بداية العشرية الأولى من الألفية الثانية، وقد بدأت بوادر الإهتمام الجزائري بالطاقات المتجددة منذ 1983 أي أبرمت إتفاقية مع دولة بلجيكا حيث تم بتاريخ 19 فبراير 1983[1] إتفاق بين دولتين في ميدان تنمية الطاقات المتجددة، وذلك في سبيل تشجيع التعاون العلمي والتكنولوجي والصناعي المتعلقين بإنجاز المشاريع المرتبطة بتنمية وتطوير الطاقات الجديدة والمتجددة لا سيما عبر:

- دراسة وإنجاز المشاريع التجريبية من أجل توليد الكهرباء وتزويد الأرياف بالطاقة حسب الإحتياجات الضخ، تحلية المياه، تسخين الماء، تجفيف وتصدير المنتجات الفلاحية وتطوير صناعة تجهيزات توليد الطاقة من أجل استغلال مصادر الطاقات الجديدة والمتجددة .

- أما من ناحية القوانين فكانت الإنطلاقة من قانون البيئة 83_03 المؤرخ في 05 فيفري 1983 إلى أنه لم يتطرق الى الطاقات المتجددة تحديدا بل اكتفى بالمحافظة على الموارد الطبيعية وإضافة القيمة عليها، وعليه سنتطرق في هذا المطلب الى أهم القوانين المتعلقة بهذا المجال .

- أهم القوانين المتعلقة بالطاقة المتجددة في التشريع الجزائري :

1) **القانون 83 /11** : المتضمن القانون التوجيهي والبرنامج الخماسي حول البحث العلمي والتطوير التكنولوجي 1998_2002 المؤرخ في 22 اوت 1983 [2]، الذي من بين أهدافه ضمان ترقية البحث العلمي والتطوير التكنولوجي، والتنمية الإقتصادية والإجتماعية للبلاد ، كما إهتم هذا القانون بتنمية الموارد الطبيعية، والبيئة والتنوع الايكولوجي.

- أما فيما تعلق بالطاقة والطاقات المتجددة، فقد دعى هذا القانون الى إنتاج الطاقة وتخزينها وتوزيعها وعقلنة استعمالها وتنويع مصادرها ، كما نص في المادة 10 على البرامج المتعلقة بالفترة الخماسية 1998_ 2002 وضمن هذه البرامج البيئية والطاقات الجديدة القائمة للتجدد.

- المرسوم رقم131 - 83 المؤرخ في 19 فبراير 1983، المتضمن المصادقة على الإتفاق المبرم بين حكومة- . الجمهورية الجزائرية وحكومة المملكة البلجيكية في ميدان تنمية الطاقات الجديدة والمتجددة ، الموقعة بالجزائر 08 ابريل ، 1982 ، ص 11.

[2] - قانون رقم 11 - 98 المؤرخ في 22 اوت 1998 المتضمن القانون التوجيهي والبرنامج الخماسي حول البحث العلمي والتطوير التكنولوجى 1998 2002 ، جريدة رسمية عدد 62 المؤرخة في 24 اوت 1998 وقد عدل بالقانون 05 - 08 المؤرخ في 23 فيفري 2008 جريدة رسمية العدد 10 المؤرخة في 27 فيفري 2008 .

- وقد خصص هذا القانون بند خاص بالطاقات المتجددة وأشار إلى أهميتها وتطرق الى المصادر الطاقوية المتجددة (الشمس، الرياح، الحرارة الجوفية) واعتبر أن هذه المصادر صافية ومتجددة تستعمل في حماية البيئة وتكون كبديل عن الطاقات المعهودة في المستقبل ، كما حث على استغلال مخزون الطاقات المتجددة وادخالها في الحصيلة الطاقوية الوطنية بنسب 01 %حتى سنة 2050 وبالتالي يجب الإستثمار فيها، وانشاء مؤسسات صغيرة ومتوسطة في هذا المجال وخلق مناصب شغل.

- ونص هذا القانون أيضا على ضرورة إدراج برامج البحث العلمي والتطور التكنولوجي في ميدان الطاقات المتجددة وخلق مشاريع نوعية ذات تأثير مباشر على الواقع الاجتماعي والاقتصادي للبلاد ، اضافة الى الاستعمال العقلاني لمتلكاتها الطاقوية المتجددة ووضع تنظيم خاص بها.

واستكمالا لمنظومة القانونية حول هذا المجال سن المشرع قانون خاص بترقية الطاقات المتجددة واستعمالها في مختلف المجالات والمستويات و وفق المعايير الإقتصادية المتماشية وفق استهلاك ترشيدالطاقة.

2) قانون 99 / 09 : المتعلق بالتحكم في الطاقة[1]: يهدف هذا القانون الى تحديد شروط السياسة الوطنية للتحكم في الطاقة ووسائل تأطيرها و وضعها حيز التنفيذ، ويشمل هذا التحكم مجمل الإجراءات والنشاطات التطبيقية قصد ترشيد استخدام الطاقات المتجددة والحد من تأثير النظام الطاقوي على البيئة وهذا بتقليص انبعاثات الغازات الدفينة و غازات السيارات في المدن ، وسعى لتطوير وترقية الطاقات المتجددة القائمة للاستغلال.

وقد تطرق هذا القانون على الطاقات المتجددة بوضوح في المادة الرابعة منه انه عرف المقصود بتطوير هذه الطاقات " أن تطوير الطاقات المتجددة هو إدخال وترقية شعب تحويل الطاقات المتجددة القائمة للإستغلال لاسيما الطاقات الشمسية والجوفية (البيوماس) وكذا الكهرباء المائية وطاقة الرياح " من خلال هذه المادة نجد أن المشرع لم يعرف هذه الطاقات بحد ذاتها فقط بل ذكر ان تطويرها يكون بترقيتها واستغلالها.

أما المادة السابعة منه فقد عرفت التحكم في الطاقة على أنه " نشاط ذا منفعة عامة يضمن ترقية وتشجيع التطوير التكنولوجي وتحسين الفعالية الإقتصادية كما يساهم في تحقيق تنمية مستدامة وهذا عبر الحفاظ على الموارد الطاقوية الوطنية المتجددة وانمائها"، وقد تلخض عن هذا القانون كذالك ، إنشاء البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة ويشكل هذا البرنامج إطارا لتنفيذ التحكم في الطاقة على المستوى الوطني.

من خلال ما سبق نجد ان هذا القانون إهتم بالطاقات المتجددة ودعى لتطويرها وترقيتها من خلال تمويلها ودمجها في القطاع الاقتصادي الوطني ، و ان البرنامج وطني للتحكم في الطاقة يدخل ضمن تشجيع استغلال الطاقة المتجددة.

3) القانون 01 / 20 المؤرخ في 12 ديسمبر 2001 [2] **:** المتعلق بتهيئة الإقليم وتنميته المستدامة ، ويحدد أحكام هذا القانون التوجيهات والأدوات المتعلقة بتهيئة الإقليم التي من طبيعتها ضمان تنمية الفضاء الوطني، وتكون تنمية مستدامة ومنسجمة وفق أسس حددها هذا القانون والتي من بينها تبني سياسات تساعد على تحقيق بيئة إقليمية مستدامة ، وقد تطرق في المادة33 ما يهدف إليه هذا المخطط ، اذ يحدد الإستغلال العقلاني لموارد

[1] - قانون 09 -- 99 المؤرخ في 28 يوليو 1999 ، المتعلق بالتحكم في الطاقة ، الجريدة الرسمية العدد55، المؤرخة في 02 اوت 1999.

[2] - المرسوم التنفيذي رقم 149 - 04 المؤرخ في 19 مايو 2004 ، المتعاق بكيفية إعداد البرنامج الوطني لمتحكم في الطاقة ، الجريدة الرسمية العدد 32 المؤرخة في 23 مايو 2004 .

الطاقة وتطوير الطاقات المتجددة، ويساعد في مكافحة التلوث البيئي وآثار الاحتباس الحراري الناجمة عن استغلال الطاقة الأحفورية، كما ربط بين الطاقة والاقتصاد وحدد الشروط التي ينبغي للدولة والجماعات الإقليمية الالتزام بها من اجل تسيير أعمال التحكم في الطاقة وكذا إنتاج طاقات متجددة واستعمالها .

ومن خلال ما سبق نجد أن المشرع دعى الى عدم إستنزاف الموارد الطاقوية ولابد من الاستغلال العقلاني لها ، وقام بدمج الطاقات المتجددة ضمن المخططات الوطنية للتهيئة والإقليم ، وأن استخدام هذه الطاقات يقلل من التلوث البيئي، ولابد ان تدمج في الاقتصاد .

4) قانون 04/09 المتعلق بترقية الطاقات المتجددة [1]: لقد عرف هذا القانون الطاقات المتجددة بشكل صريح في المادة الثالثة :

- أشكال الطاقات الكهربائية أو الحركية أو الحرارية او الغازية المحصل عليها انطلاقا من تحويل الإشعاعات الشمسية، وقوة الرياح والحرارة الجوفية والنفايات العضوية والطاقة المائية وتقنيات إستعمال الكتلة الحيوية .

- مجموع الطرق التي تسمح باقتصاد معتبر في الطاقة باللجوء الى تقنيات هندسة المناخ الحيوي في عملية البناء .

من خلال هذا التعريف نجد أن المشرع تطرق فيه الى المصادر التي تتأتى منها الطاقات المتجددة (الطاقة الشمسية ، طاقة الرياح ، الحرارة الجوفية ، الطاقة المائية ، النفايات العضوية والكتلة الحيوية) وهذا التعريف نفسه نفس التعريف الوارد في قانون 02_01 : المتعلق بالكهرباء و توزيع الغاز بواسطة القنوات .

- كما أدرج كذلك مجموع العمليات التي تؤدي الى الاقتصاد في الطاقة لا سيما تلك المتعلقة بهندسة المناخ الحيوي في عملية البناء ، وقد تطرق كذلك الى عموميات تحويل هذه الطاقات من شكلها الابتدائي الى شكلها النهائي.

- كما تتم ترقية الطاقات المتجددة من خلال اعداد برنامج وطني لترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة ، كما تتشكل آليات ترقية هذه الطاقات من خلال إثبات أصل الطاقات المتجددة ، ونظام تحفيز استعمالها . وتنشأ في هذا الشأن هيئة وطنية تتولى ترقية هذه الطاقات وتطوير استعمالها وتدعى " المرصد الوطني لترقية الطاقات المتجددة" .

- كما تطرق هذا القانون الى البرنامج الوطني لترقية الطاقات المتجددة، اذ يعتبر هذا البرنامج مجموع النشاطات التي تعمل على ترقية الطاقات المتجددة ، ويعد هذا البرنامج برنامج خامسا يندرج ضمن مخططات مستقبلية خاصة بتهيئة الإقميم والتنمية المستدامة مع آفاق 2020 ويشمل :

* آليات تحديد التكاليف الطاقوية المرجعية.

* عناصر وآليات تحديد التكلفة البيئوية للطاقات ، ومراعاة 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 .

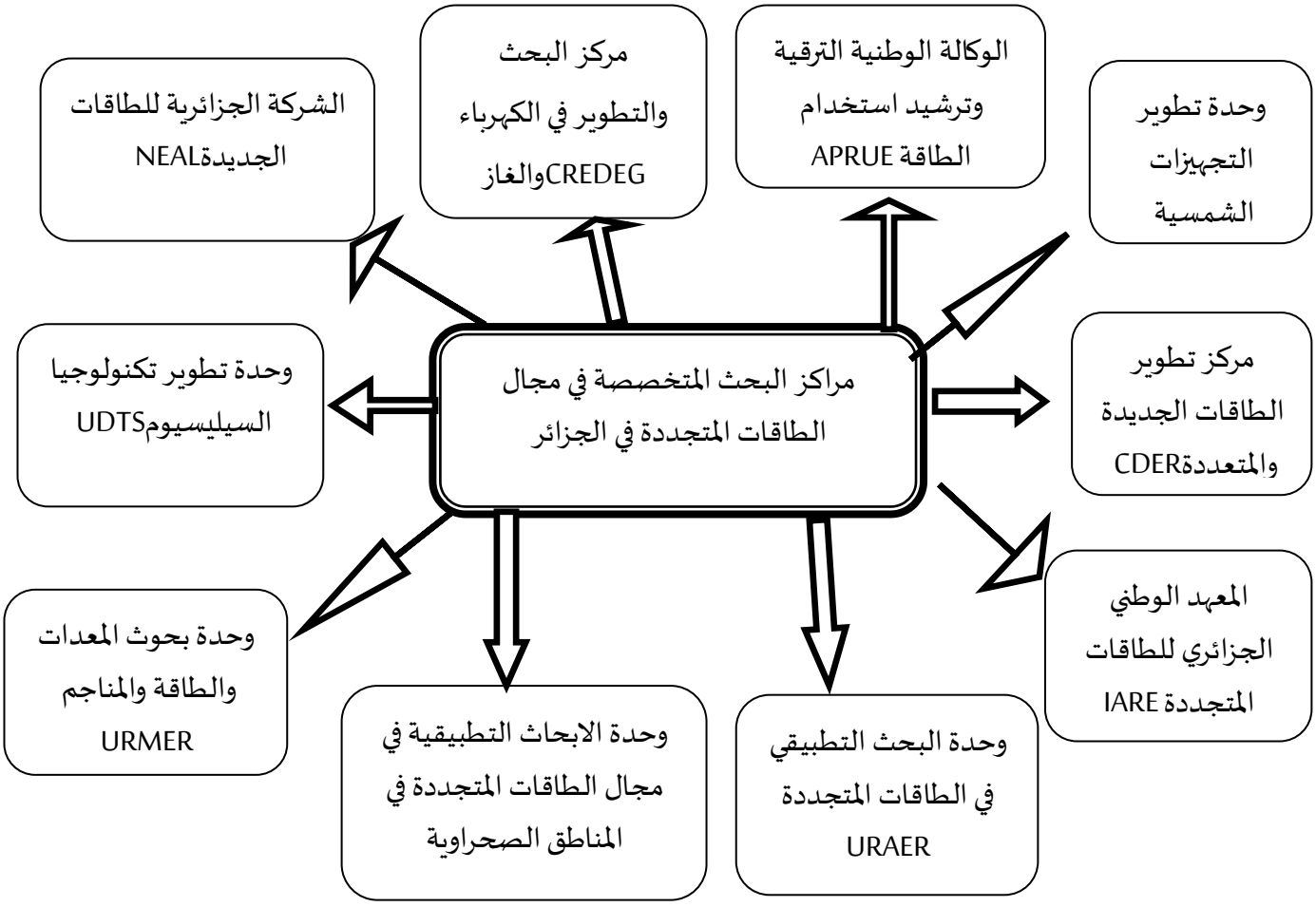
[1] - القانون رقم 20 - 01 المؤرخ في 12 ديسمبر 2001 ، المتعلق بتهيئة الإقليم وتنميته المستدامة، الجريدة الرسمية العدد - 77، المؤرخة في 15 ديسمبر 2001.

من خلال ما سبق ذكره في هذا المطلب يمكن القول أن المشرع الجزائري جاء بالطاقة المتجددة وسعي لترقيتها ودمجها ضمن المخططات الوطنية للتهيئة والإقليم ، كما ربط التنمية المستدامة بالطاقات المتجددة كونها مصادر طاقوية لا تنضب ولا تلوث البيئة عكس الطاقات الأحفورية التي أحدثت أضرار بليغة بالبيئة وعناصرها . و رغم صدور عدة قوانين في هذا المجال إلا أنها لا تكفي لتطوير الطاقات المتجددة وبهذه القوانين لا يمكن للدولة تزخر بثروات هائلة من الطاقات المتجددة منافسة الإقتصاد العالمي، ولتغطية هذا النقص وضعت الحكومة قاعدة مؤسساتية التطوير الطاقات المتجددة والتي سيتم تناولها في المطلب الموالي.

المطلب الثاني : هياكل البحث و التطوير في مجال الطاقات المتجددة في الجزائر

قامت الجزائر على تطوير المعارف و اكتساب تكنولوجيات الطاقات المتجددة من خلال إعطاء أولوية للبحث لتجعل من إستراتيجية الطاقات المتجددة حافزا حقيقيا لإنتاج الطاقات المتجددة و تثمين مختلف القدرات الجزائرية سواء بشرية كانت أو مادية أو علمية و تشجيع التعاون بين كل من الجامعات ومراكز البحث ومختلف المتعاملين في مجال الطاقات المتجددة و هذا ما سنوضح في الشكل التالي :

الشكل رقم(3-1):يوضح مراكز البحث المتخصصة في مجال الطاقات المتجددة في الجزائر



المصدر : من إعداد الطالبين

الفرع الأول : وحدة تطوير التجهيزات الشمسية"UDES"

أنشأت هذه الوحدة ببوسماعيل ولاية تيبازة وهي تتكفل بتطوير التجهيزات الشمسية و القيام بدراسات فنية واقتصادية هندسية و انجاز نماذج تجربية متعلقة بما يلي :

- التجهيزات الشمسية ذات مفعول الحراري و ذات الاستعمال المنزلي أو الصناعي و الفلاحي .
- التجهيزات الشمسية ذات الإنارة الفولطية وذات الاستعمال المنزلي و الفلاحي .
- التجهيزات و الأنظمة الكهربائية ، الحرارية و الميكانيكية و التي تدخل في تطوير التجهيزات الشمسية لإستعمال الطاقة الشمسية[1] .

الفرع الثاني : الوكالة الوطنية لترقية و ترشيد استخدام الطاقة"APRUE"

أنشأت هذه الوكالة من طرف الحكومة لتنشيط سياسة التحكم في الطاقة , وهي هيئة عمومية ذات طبيعة صناعية و تجارية تعمل تحت إشراف وزارة الطاقة و المناجم، تتمثل مهمتها من خلال ما يلي:

- تعزيز كفاءة استخدامها و تنفيذ البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة (PNME) .
- الوعي و نشر المعلومات في مجال إدارة الطاقة نحو أهداف مختلفة" عامة الناس المهنيون المدارس" .
- تنفيذ مختلف البرامج التي تمت المصادقة عليها مع مختلف القطاعات الصناعة ، البناء، النقل....."[2].

الفرع الثالث : مركز البحث والتطوير في الكهرباء والغاز"CREDEG":

هي شركة فرعية لمجمع "SONELGAZ" تمثل مهامها الأساسية في البحث التطبيقي، التطوير التكنولوجي، معاينة التجهيزات الصناعية وتحليل سلوك الأجهزة والمواد التي هي في طور الاستغلال والتصنيع في ميدان المهن القاعدية ، لمجمع SONELGAZ أي إنتاج نقل ، وتوزيع الكهرباء عبر الشبكة ، ترقية الطاقات الجديدة والمتجددة من بين صلاحياتها ما يلي:

- الإرشاد والمساعدة في الميدان الصناعي.
- المصادقة على الأجهزة الكهربائية والغازية ذات الاستخدام العمومي .
- اختيار المعدات والتجهيزات الكهربائية والغازية .
- إدخال التقنيات والتكنولوجيات الجديدة في كل من الدراسات والإختبارات والبحث التطبيقي .
- تطوير وترويج استخدام الطاقة المتجددة.
- تسيير المرجعيات التقنية والتكنولوجية ومتابعتها ونشرها (المعايير، الدلائل التقنية ، النترات ، وغيرها).

الفرع الرابع : الشركة الجزائرية للطاقات الجديدة: "NEAL" .

تختصر الشركة الجزائرية للطاقات الجديدة في NEAL التي تقابلها باللغة الانجليزية "NEW "ENERGY ALGERIA انشات عام 2002 عن طريق شراكة بين شركات الطاقة في الجزائر وهما شركة SONALGAZ[3]

---

[1] - شيماني وفاء ، اوسرير منور ، مستقبل الطاقة الخضراء تبديل للطاقات الأحفورية في الجزائر ، جامعة المهد بوقرة ، بومرداس ، الجزائر مجلة الاقتصاد الجديد العدد 14 المجلد 016_01.

[2] - بريطل هاجر ، دور الشركات الأجنبية في تمويل و تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر ، دراسة حالة الشراكة الجزائرية الاسبانية ، "رسالة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الإقتصادية "، جامعة محمد خيضر بسكرة ، كلية العلوم الإقتصادية و التجارية و علوم التسيير ، ص 140 .

[3] - عرابة الحاج بن حمود ، نفاح زكرياء بن علي ، الطاقة المتجددة كخيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة (حالة الجزائر) Sience Reflection SR vol2.N1 « GOLOBAL JOURNAL OF ECONOMIC AND BUSIENCESS W.W.W.SIONCE REFLECTION.COM

و SONATRACH ، إضافة إلى شركة SIM المتخصصة في صناعة المواد الغذائية ، وفقا للنسب على التوالي : 45%، 45%، 10%

وتتلخص مهامها في الشكل التالي:

- ترقية الطاقات الجديدة والمتجددة وتطويرها .
- تعيين و انجاز المشاريع المرتبطة بالطاقات المتجددة .

الفرع الخامس : مركز تطوير الطاقات الجديدة و المتجددة" CDER"

انشأ المركز ببوزريعة تتخلص مهامه في مايلي:

- جمع و معالجة المعطيات من أجل تقييم دقيق للطاقات الشمسية و طاقة الرياح وطاقة الحرارة الجوفية والكتلة الحيوية .
- صياغة أعمال البحث الضرورية لتطوير إنتاج الطاقات المتجددة و استعمالها .
- صياغة معايير صناعة للتجهيزات في ميدان الطاقات المتجددة و استعمالاتها .

الفرع السادس : وحدة تطوير تكنولوجيا السيليوم "UDTS"

أنشأت هذه الوحدة تحت وصاية وزارة التعليم العالي و البحث العلمي ، تتمثل مهامها في تطوير تكنولوجيا السيلسيوم ، إجراء أعمال البحث العلمي و الإبداع التكنولوجي التكوين لما بعد التدرج في مهام العلوم و تكنولوجيات المواد و الأجهزة نصف الموصلة للتطبيقات في ميادين عدة (كهروضوئية ، الكشف ، البصريات الالكترونية ، تخزين الطاقة) كما تساهم هذه الوحدة بالتعاون مع عدة جامعات جزائرية في تطوير السيلسيوم .

الفرع السابع : المعهد الجزائري للطاقات المتجددة

يقوم هذا المعهد بدور مهم و أساسي في جهود التكوين المبذولة من طرف الدولة في مجال الطاقات المتجددة، يشمل التكوين في هذا المعهد كل من الميادين، الهندسة، الأمن، الأمان، التدقيق الطاقوي، تسيير المشاريع .

الفرع الثامن :وحدة البحث التطبيقي في الطاقات المتجددة "UREAR"

أنشأت هذه الوحدة سنة 1999 بغرداية ، وهي تابعة لمركز تطوير الطاقات المتجددة ، تطمح هذه الوحدة التكوين قاعدة أساسية دولية الإختبارات و همزة اتصال جهوية في مجال تطوير و تأمين الطاقات المتجددة و التحكم في التكنولوجيات الحديثة لها من مهامها:

- التعاون مع الجامعات و المراكز البحثية الأخرى من خلال البحث و التدريب في مجال الطاقات المتجددة[1] .

الفرع التاسع :وحدة الأبحاث التطبيقية في مجال الطاقة المتجددة في المناطق الصحراوية"URERMS"

أنشأت وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي بأدرار كانت تحمل اسم محطة تجريب الأجهزة الشمسية في الوسط الصحراوي سابقا وهي مؤسسة ذات طابع علمي تحت وصاية وزارة التعليم العالي و البحث العلمي يتلخص نشاطها أساسا في القيام بنشاطات البحث و التجريب و تطوير الطاقات المتجددة في المناطق الصحرواية و إعادة هيكلة مؤسسة البحث.

[1] - منشور وزارة الطاقة و المناجم ، برنامج الطاقات المتجددة و الفعالية ، مارس 2011 ، الجزائر، ص 24 _25

المطلب الثالث : آليات إنتاج الطاقة الكهربائية من المصادر الطاقوية المتجددة

لقد بدأت الجزائر إدخال إصلاحات على قطاع الكهرباء المحلية منذ 2002 ، وكان الهدف من وراء هذه الإصلاحات جعل سوق الكهرباء الوطني متلائم مع المعايير الدولية من خلال فتحه للمستثمرين من القطاع الخاص، وقد جاءت هذه الإصلاحات في شكل قانون الغاز والكهرباء رقم 02_01 [1]والذي يمكن اعتباره الإطار القانوني العام لإعادة تنظيم قطاع الكهرباء، ومنذ دخوله حيز التنفيذ خضع قانون الكهرباء والغاز لعدة تغيرات في شكل مراسيم و لوائح تنفيذية إضافية تدعم قطاع الكهرباء وتعمل على تطويره.

وقد حدد المشرع الجزائري في القانون 02 _ 201 المتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز بواسطة القنوات مجموعة من الإجراءات والآليات المتعلقة بإنتاج و نقل وتوزيع الكهرباء، وهذا بعد أخذ ترخيص من لجنة ضبط الكهرباء المكلفة بهذا الشأن ، وعليه سنتطرق إلى مهام لجنة ضبط الكهرباء و آليات انتاج الكهرباء والرخص المتعلقة بها.

و حسب الإطار العام لقانون 02 _ 01 المذكور أعلاه يهدف الى تحديد القواعد المطبقة على النشاطات المتعلقة بإنتاج الكهرباء ونقلها وتوزيعها وتسويقها ونقل الغاز وتوزيعه وتسويقه بواسطة القنوات ، ويقو بهذه النشاطات طبقا للقواعد التجارية أشخاص طبيعيون او معنويون خاضعون للقطاع العام او الخاص على السواء وهذا في الإطار المرفق العام .

الفرع الأول : لجنة ضبط الكهرباء

لجنة ضبط الكهرباء والغاز حسب القانون 02 _ 01 أعلاه هي هيئة مستقلة تتمتع بالشخصية القانونية والاستقلال المالي ، تسهر على السير التنافسي والشفاف لسوق الكهرباء وتتمتع اللجنة خصوصا بالمهام الآتية[2]:

- مهمة تحقيق المرفق العام للكهرباء، وتحرص على إحترام القوانين والتنظيمات المتعلقة بها ورقابتها.
- المساهمة في إعداد التنظيمات التطبيقية المنصوص عليها في هذا القانون والنصوص التطبيقية المرتبطة به
- التعارف مع المؤسسات المعنية من أجل إحترام قواعد المنافسة في إطار القوانين والتنظيمات المعمول بها.
- دراسة الطلبات و إقتراح قرار منح الإمتياز على الوزير المكلف بالطاقة .
- إقتراح معايير عامة وخاصة تتعمل بنوعية العرض وخدمة الزبون وكذا تدابير الوقابة.
- مراقبة وتقييم وتنفيذ واجبات المرفق العام.
- مراقبة تطبيق التنظيم التقني وشروط النظافة والأمن وحماية البيئة .
- إعداد وتحيين الحاجات المتعلقة بوسائل إنتاج الكهرباء.
- دارسة الطلبات وتسليم الرخص لإنجاز وتشغيل المنشآت الجديدة لإنتاج الكهرباء والنقل بما في ذلك الخطوط المباشرة للكهرباء ومراقبة وإحترام الرخص المسلمة.
- التحقيق في شكاوى وطعون المتعاملين ومستخدمي الشبكات والزبائن.
- تحديد العقوبات الإدارية عند المزورين ، وكذا منح التعويضات الواجب دفعها للمستهلكين .

[1] - القانون رقم 01 - 02 المؤرخ في 05 فبراير 2002، المتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز بواسطة القنوات، الجريدة الرسمية العدد 08 المؤرخة في 06 فيفري 2002 .

[2] - المرسوم التنفيذي رقم428 - 06 المؤرخ في 26 نوفمبر 2006 ، الذي يحدد إجراء منح رخص استغلال المنشآت الإنتاج الكيرباء، الجريدة الرسمية العدد 76 المؤرخة في 29 نوفمبر 2006 .

- تحديد التعريفات الواجب تطبيقها على الزبائن الخاضعين لنظام التعريفات.
- القيام بالأبحاث والدراسات المتعلقة بأسواق الكهرباء .
- تقديم طلبات العروض الخاصة بمنح الامتياز لتوزيع الكهرباء .

تقوم بإدارة لجنة الضبط ، تستعين هذه الأخيرة بمديريات متخصصة للقيام بمهامها، كما تتشكل لجنة الضبط من المجلس الإستشاري، وغرفة التحكيم

الفرع الثاني : الرخص المتعلقة بإنتاج الكهرباء[1]

لقد حدد القانون 02 _ 01 اعلاه كيفية إنتاج الكهرباء وهذا عن طريق إعداد لجنة الضبط برنامجا بيانيا للحاجات من حيث وسائل إنتاج الكهرباء، ويوافق على هذا البرنامج البياني الوزير المكلف بالطاقة، ويأخذ البرنامج مدة معينة قد تصل من سنة إلى 10 سنوات ، ويجب مراعاة تطور استهلاك كل منطقة جغرافية و قدرات نقل وتوزيع الكهرباء والمبادلات في مجال الطاقة الكهربائية مع الشبكات الخارجية، ويجب أن يتضمن البرنامج خصوصا :

- تقدير تطور الطلب على الكهرباء على الأمدين المتوسط والبعيد.
- التوجهات في مجال إختيار مصادر الطاقة الأولية وترقية استخدام الطاقات المتجددة مع مراعاة الإلتزامات البيئية .
- البيانات الخاصة بطبيعة فروع انتاج الكهرباء التي يجب تفضيلها مع السير على ترقية تكنولوجيات الإنتاج ذات الإصدار المحدود لغازات الإحتباس الحراري.
- تسلم رخصة الإستغلال لجنة الضبط لمستفيد وحيد وهي غير قائمة لتنازل عنها وتسلمها للمنشآت التي ترتفع قدرتها الطاقوية الإضافية بأكثر من 10 %، وتعفي في ذلك المنشآت الموجهة للإستغلال الذاتي التي تقل قدرتها الإجمالية المركبة عن 25 ميغاوات حسب شروط ايزو او تسلم رخصة الإستغلال بمقاييس معينة أهمها :
- سلامة وأمن شبكات الكهرباء والمنشآت والتجهيزات المشتركة.
- الفعالية الطاقوية .
- طبيعة مصادر الطاقة الأولية و اختيار الموقع وحيازة الأراضي واستخدام الأملاك العمومية.
- احترام قواعد حماية البيئة .
- القدرات التقنية والإقتصادية والمالية وكذا الخبرة المهنية لصاحب الطلب .

وقد راع هذا القانون الإلتزمات والأحكام البيئية في عملية إنتاج الكهرباء بالطاقة المتجددة اذ يمكن لكل شخص طبيعي او معنوي، ولا سيما الجماعات الإقليمية منها استغلال كل منشأة جديدة لتثمين الطاقوي للنفايات المنزلية او ما شابهها او كل منشأة جديدة للإنتاج المشترك او استرجاع الطاقة الواردة من منشأة تؤدي الى تموين شبكة الحرارة ، عندما يترتب على هذه المنشأة اقتصاد في الطاقة وتقلص من التلوث الجوي.

وعليه قلص المشرع من استعمال الطاقات الغير المتجددة في انتاج الكهرباء ودعى إلى التنويع في انتاج الكهرباء وهذا بالاعتماد على الطاقات الجديدة الغير ملوثة للبيئة او عن الإنتاج المشترك . وانطلاقا من نص

[1] - مرسوم تنفيذي رقم 92 - 04 ممضي في 25 مارس 2004 ، المتعلق بتكاليف تنويع انتاج الكهرباء ، الجريدة الرسمية عدد 19/ مؤرخة في 28 مارس 2004، ص 11.

المادة 21 اعلاه التي تدعوا إلى تنويع انتاج الطاقة الكهربائية من الطاقات الصديقة للبيئة ، فقد فعل المشرع هذه العملية عن طريق إطلاق برنامج يدع تنويع إنتاج الكهرباء بالمصادر الطاقوية المتجددة أو بالإنتاج المتشارك .

وحسب المادة 25 من القانون 02_01 أعلاه، يستفيد المنتج الذي يتم إختياره بعد التحقق من المعايير السابقة الذكر في الطلب من رخصة للاستغلال ويبرم بحرية صفقات بين الموزعين والزبائن المؤهلين ويتم سحب رخصة الاستغلال حسب المرسوم 06_428 في الحالات التالية :

- اذا لم يشرع في إنجاز المنشأة الجديدة أو تغيير المنشأة القائمة في أجل12 شهرا ابتداء من تاريخ منح هذه الرخصة . و اذا لم تستغل المنشأة طوال مدة متواصلة من 24 شهرا.
- يقرر سحب رخصة الإستغلال بعد ما يتم تبليغ المعني بموضوع المخالفات المنسوبة اليه .

الفرع الثالث : الإنتاج المشترك للطاقة الكهربائية[1]

لقد تطرق المرسوم رقم 04_ 92 . المتعلق بتكاليف تنويع إنتاج الكهرباء ، الى تطبيق ما جاءت به المادة 21 من قانون 02_01 من حيث تنويع إنتاج الكهرباء وحسب الإطار العام لهذا المرسوم فإنه يهدف الى تحديد تكاليف تنويع انتاج الكهرباء المنتجة انطلاقا من الطاقات المتجددة و/أو بالإنتاج المشترك في اطار النظام الخاص وكذا شروط إنتاج الكهرباء ونقلها، والربط بالشبكات الكهربائية المنتجة ، اضافة الى توضيح آليات التأهيل الاستفادة منتجي الكهرباء من ترتيب النظام الخاص المنصوص عليه في المادة الثالثة من هذا المرسوم.

وقد عرف هذا المرسوم صراحة الطاقات المتجددة في المادة الثانية الفقرة _3 بأنها :" كل الطاقات المتأتية من مصادر المياه وحرارة الشمس والرياح ، والحرارة الجوفية وأشعة الشمس وكذا الطاقات الناتجة عن الإنتاج المشترك وتثمين النفايات " ويقصد بالانتاج المشترك بين الحرارة والكهرباء" وعلى هذا الأساس يعتبر كإنتاج للكهرباء انطلاقا من الطاقات المتجددة و/أو الإنتاج المشترك، كل كهرباء ينتجها كل منتج للكهرباء في اطار النظام الخاص انطلاقا من المنشآت الموجودة لإنتاج الكهرباء شريطة أن يتم تجديد هذه المنشآت مسبقا وبشكل كامل بعد ترخيص من اللجنة بذلك . وكذا كل كهرباء منتجة في منشآت منجزة او مستغلة لحساب المنتج او الجماعات الإقليمية، او الجمعيات أو الخواص . وفي اطار ترقية الطاقات المتجددة حدد المرسوم 04_92 أعلاه مزايا معينة لإنتاج الكهرباء من الطاقات المتجددة او من المنشآت ذات الإنتاج المشترك تتمثل فيما يلي :

فيما يخص الكهرباء المنتجة من المنشآت التي تستعمل الطاقة الشمسية الحرارية بواسطة منظومة مختلطة شمسية وغازية فإن العلاوة ترتفع إلى 200 %من السعر عن كل كيلو واط ساعة من الكهرباء وذلك عندما تمثل المساهمة الدنيا من الطاقة الشمسية 25% من مجموع الطاقات الأولية ، وكل مساهمة من الطاقة الشمسية لإنتاج الكهرباء تقل عن 25% فإن علاوتها تدفع ضمن الشروط الآتية:

- اذا كانت مساهمة الطاقة الشمسية 25 % تبلغ العلاوة 200 % .
- اما اذا كانت مساهمة الطاقة الشمسية من 20 % الى 25 % تبلغ العلاوة 120 % .
- واذا بلغت نسبة مساهمة الطاقة الشمسية 0 % الى5% تلغى العلاوة .

وقد حدد المشرع علاوات معينة على كل صنف من أصناف الطاقة المتجددة على حسب المنشأة فنجد:

- فيما يخص الكهرباء المنتجة انطلاقا من منشأة تثمين النفايات فإن العلاوة تكون 200% من السعر عن كل

[1] - مرسوم تنفيذي رقم 92 - 04 ممضي في 25 مارس 2004 ، المتعلق بتكاليف تنويع انتاج الكهرباء، المرجع السابق ، ص ص 14-15 .

كيلواط / ساعة من الكهرباء على النحو الذي يعده مسير السوق .

- اما الكهرباء المنتجة انطلاقا من الطاقة المائية فإن العلاوة تكون بنسبة 100% من السعر عن كل كيلواط / ساعة من الكهرباء على النحو الذي يحدده مسير السوق .

- فيما يخص الكهرباء المنتجة من انطلاقا من طاقة الرياح فإن العلاوة تكون 300% من السعر عن كل كيلواط / ساعة من الكهرباء على النحو الذي يعده مسير السوق .

- فيما يخص الكهرباء المنتجة من الطاقة الشمسية المشعة او الحرارية فقط فإن العلاوة تصل الى300%.

- اما الكهرباء المنتجة انطلاقا من منشآت الإنتاج المشترك بين البخار و/ أو الماء الساخن فإن المبلغ يرتفع الى 160% من السعر عن كل كيلواط /ساعة من الكهرباء .

- المنشآت التي تنتج أقل من % 20 من الطاقة القائمة للإستعمال ، فإن العلاوة تخفض بنسبة 25 % بحصص 5% من الطاقة الحرارية التي هي دون نسبة 20 %مع الأخذ بعين الإعتبار حد أدنى من إنتاج الطاقة الحرارية قدره 10%

- الطاقة القائمة للإستعمال بين 15% إلى 19% فإن العلاوة تكون بنسبة 80 % .

- أما الطاقة القائمة للإستعمال التي تقل عن % 10 تلغى العلاوة .

وفي نهاية هذا المطلب يمكن القول ان الجهود الوطنية تسعى لترسيخ فكرة التوجه نحو الطاقات المتجددة، كونها طاقة مستدامة ولا تنضب بسرعة بخلاف الطاقة الأحفورية ، وهذا ما نجده مكرسة في مؤتمر نيروبي 1982 الذي دعى لتطوير وتحديث الآليات التقليدية لإنتاج واستغلال الطاقة ، والاستفادة من الموارد الطبيعية و التخفيف من التأثيرات البيئية بإستعمال الطاقات الجديدة و المتجددة .

المبحث الثاني : مجالات إسهام الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

تلعب الطاقات الجديدة في الجزائر دور أساسي ومهم في تحقيق التنمية المستدامة حيث ينعكس استخدامها على أبعاد التنمية المستدامة الثلاثة وهي كالتالي:

المطلب الأول : دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة من الجانب الاقتصادي[1]

تتمتع الجزائر بتوافر مصادر هائلة ومتنوعة من الطاقات المتجددة يمكن تطوير استعمالها واستخدامها التساهم وبنسب متزايدة في توفير احتياجات الطاقة لمختلف القطاعات الأخرى، بحيث يؤدي ذلك إلى تحقيق وفرة في استهلاك المصادر التقليدية للطاقة بحيث تمثل فائض للتصدير ويساهم في إطالة عمر مخزون المصادر التقليدية للنفط والغاز وتساهم الطاقات المتجددة في تقليص التكاليف مقارنة مع الطاقات التقليدية في المناطق النائية، أين يزيد استعمال المضخات المائية في سقي الأراضي الفلاحية قامت الجزائر بوضع سياسات تعتزم فيها إلى إنتاج 30 %من طاقتها الكهربائية انطلاقا من المصادر المتجددة في أفاق 2050 بحيث يتم إنتاج 23000 ميغا واط انطلاق من الطاقة الشمسية منها 17000 ميغاواط موجهة للسوق المحلية و 6000 ميغاواط موجهة للتصدير ومن أجل تحقيق ذلك تدخل الجازئر في شركات مع دول الإتحاد الأوروبي من أجل الاستفادة من التكنولوجيات و الخبرات التي اكتسبوها كاتفاق التعاون الذي أبرمته مع ألمانيا و الذي بموجبه تلتزم الشركة الألمانية المتخصصة في الطاقة الشمسية سونارجي ام بي اش مصنع السيلسيوم الشمسي بالطاقة

[1] - عرابة الحاج بن محمود، مرجع سبق ذكره، ص 46 .

الإنتاجية تقدر 5 ألاف طن سنويا . شرعت الجزائر تبني إستراتيجية طاقوية بعد إطار الإستراتيجية الدولية للطاقة التي تضمنت التقليل من الاعتماد على نفط و تطوير مصادر جديدة للطاقة اعتمدت على تحقيقها على بعدين أساسيين:

أولا : أولوية الاستجابة للمطلبات الداخلية و تحقيق الإطار المعيشي بما يخدم التنمية المستدامة .

ثانيا : زيادة القدرات الإحتياطية للجزائر، داخل وخارج التراب الوطني و من خلال دعم الشراكة الدولية و إستقطاب رؤوس الأموال الأجنبية و التكنولوجية .

بالإضافة غلى ذلك قامت الجزائر بوضع عدة مشاريع و ذلك من أجل النهوض بعملية تنمية القرى النائية البعيدة مما يجعل إيصال شبكة الكهرباء إليها غير اقتصادي و كان الحل الأمثل لتنمية هذه المناطق هي استغلال الطاقات المتجددة و بالأخص الشمسية في الجنوب الكبير لتوفرها على إمكانيات ضخمة و من الأمثلة على ذلك هو مشروع كهربة 20 قرية بالجنوب الكبير و الذي كان له الأثر الإيجابي على حياة سكان هذه المناطق.

المطلب الثاني : دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة من الجانب الاجتماعي [1]

تلعب الطاقات المتجددة دورا جوهريا بالنسبة لتنمية المناطق الريفية بحيث تساهم في توفير إمدادات الطاقة اللازمة بحيث يعيش الكثير من سكان الجزائر في المناطق الريفية و النائية قد يكون بعض منهم محروم من الإمدادات و الخدمات الأساسية للطاقة مما يسهم في تدهور الأوضاع الاجتماعية و انطلاق من أولويات إستراتيجية الطاقة المتجددة في إطار التنمية الريفية المستدامة ، تم إنجاز 10000 خط كهربائي الفائدة 2600 حي من أجل تموين 11700 منزل ، وقد بلغ معدل الكهربة على 95 في إطار البرنامج الثلاثي 2002- 2004 الإطار المعيشي اللائق ومستدامة تمس ولايات الجنوب الكبير و تخفيض - الثلاثي فتورة الكهرباء ل 13 ولاية في الجنوب.

بالإضافة إلى تحسين مستوى المعيشة من خدمات تعليمية و صحية لسكان المناطق الريفية من خلال استعمال الطاقة الشمسية في المناطق النائية للتدفئة الحرارية أو تخفيف المحاصيل و فك العزلة عن هذه المناطق . كذلك التقليل من حدة الفقر و البطالة في هذه المناطق نتيجة لفرص العمل التي يتوفرها و تشغيل

و صيانة نظم الطاقات المتجددة و إكتساب العديد من المهارات و منه المساهمة في تحقيق التنمية المحلية كما أن المشاريع بنى التحتية كالما رفق الصحية و المستشفيات في و المدارس خاصة في المناطق الصحراوية المعزولة تحتاج إلى مصادر تمويلية ضخمة و لكن ضمت تقنيات البنايات تستمد طاقتها من مصادر الطاقات المتجددة شمس ، رياح ، مياه تقلد من تكاليف الطاقة و تكاليف الصيانة و تعمل على الإستثمار في هذا المجال وتسمح بالتوزيع العادل بين جميع الأقاليم الوطنية .

المطلب الثالث : دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة من الجانب البيئي [2]

قامت الجزائر بفرض إجراءات للحد من التأثيرات البيئة و التقليل من حدة التغيرات المناخية و ذلك من خلال مصادر بديلة للطاقات التقليدية وهي مصادر الطاقات المتجددة فهي مصادر نظيفة و لا تسبب تلوث

[1] - بو عشير(مريم)، دور وأهمية الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستر قسم : تحليل استشرا في اقتصادي، جامعة منتوري قسنطينة، كلية العلوم الاقتصادية (2011/2010)، ص 197.

[2] - اعمر سعيد شعبان، الطاقة المتجددة بديل استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، جامعة زيان عاشور، الجلفة مجلة الحقوق والعلوم الانسانية العدد الاقتصادي 31-2.

البيئة و تتمثل ذلك من خلال الإطار القانوني للحماية البيئية في ظل التنمية المستدامة في الجزائر10/03 المؤرخ 2003/07/19 المتضمن عدة مبادئ تقوم عليها حماية البيئة في إطار التنمية المستدامة .

- مبدأ المحافظة على التنوع البيولوجي بعدم تدهور الموارد الطبيعية .
- مبدأ الإدماج بمعنى دمج الترتيبات المتعلقة بحماية البيئة و التنمية المستدامة عند إعداد المخططات و البرامج القطاعية .
- مبدأ الحيطة، اتخاذ التدابير الفعلية والمناسبة للوقاية من الأخطار على البيئة .
- مبدأ أكلوث الدافع و الإعلام المشترك .

جدول رقم(3-1) علاقة الطاقات المتجددة مع مجالات أخرى للتنمية

الطاقات المتجددة والمياه توافر إمكانيات ضخ وتوزيع المياه إمكانية توفير مياه الشرب آمنة من خلال تحلية المياه ومعالجتها	الطاقات المتجددة والصحة إمكانية لتحسين وسائل الرعاية الصحية التقليل من التأثيرات السلبية باستخدام الوقود التقليدي على الصحة وتلوث الهواء التخفيض من التأثيرات السلبية على الصحة بسبب النفايات الناتجة عن الطاقة التقليدية
الإمداد بالطاقة واستخدامها العمل على تلبية مختلف الاحتياجات من الطاقة للمواطنين تغير أنماط الاستخدام الغير مباشر بالإمداد بالطاقة كأسلوب اللامركزية الحد من التأثيرات البيئية الكبيرة لقطاع الطاقة	الطاقة المتجددة والزراعة زيادة الإنتاجية من خلال مصادر الطاقات المتجددة الطاقات المتجددة كمصدر جديد يحل محل الوقود استخدام الطاقة لمشروعات التصنيع الزراعي .

المصدر :فتيحة بن حاج جيلالي مغراروة ، الطاقات المتجددة و دورها في تحقيق التنمية المستدامة،رسالة دكتورة،جامعة الجزائر، 2016،ص44

المبحث الثالث :تأثير الطاقات المتجددة في الجزائر والدراسة الاستشرافية لها .

الفجوة التي تركها النفط في انخفاض عائدات الخزانة. أثبت استخدام الطاقات المتجددة، ولاسيما الطاقة الشمسية والطاقة الخفيفة والطاقات النظيفة الأخرى في الجزائر ، على الرغم من عدم استغلالها محليا ، أنه نتيجة الإيرادات وعائدات ضخمة للخزانة العامة دون الإضرار بالبيئة المستدامة. في أوائل عام 2011 ، اعتمدت الجزائر استراتيجية جديدة تمتد إلى 2030-2040 ترفض فيها زيادة استخدامها إلى ما يقرب من 12000 ميجاوات في عام 2030.

بيان المشكلة تبحث الجزائر اليوم عن طاقات نظيفة وصحيحة أخرى للمساهمة في اقتصادها عن قصد الزيادة مستوى التنمية الاقتصادية والاجتماعية ، والتخلص من التبعية لأن الاقتصاد يقوم على مبيعات النفط ومشتقاته خلال نصف القرن الماضي.

في دراسة أخرى مثل (2012) Gorgan Krajacic ، يتحدث الباحث عن دور تخزين الطاقة في تخطيط نظام الطاقة المتجددة بنسبة 100 % وكشف أن النموذج المستخدم في هذه الدراسة لا يقبل سوى التركيب المائي

العكسي الوحيد على (غرار خطة الطاقة) ، و يجب إعادة برمجة هذا من أجل الحصول على نتائج عالية ستمكن من نمذجة أنظمة الطاقة الأكبر مع وحدات أكثر متفرقة جغرافية. يمكن أن يوفر تجميع قدرات الإنتاج والتخزين نتائج صحيحة ، حيث كان كلا النموذجين قادرين على إعادة إنتاج سلوك النظام في السنوات المرجعية ، ولكن احتياجات الأسواق ، وسلوك لاعب واحد أو مجموعة منهم ، وبالتالي إرسال محطات الطاقة سوف بالتأكيد بحاجة إلى مزيد من الاهتمام في التخطيط المستقبلي. ويجب أن تكون النماذج قادرة على توفير التحسين في الإرسال ليس فقط على أساس التكاليف الحدية للإنتاج أو توفير الوقود والانبعاثات. تقريبا نفس الدراسة التي اتخذها نموذج محدد من قبل جان أندرسن (2015) ، قدمت الباحثة نموذجا عشوائيا لمشكلة التوازن قصيرة المدى بين الطلب واستهلاك الكهرباء. لقد وضع سيناريوهات لخطأ التنبؤ بقدرة الرياح من خلال مجرى استكشافي قائم على الكوبولا يلتقط التبعية بين جميع متغيرات الرياح ، ولكن أيضا تبعية أخطاء متغيرات الرياح الفردية عبر الزمن.

أظهرت النتائج أن النموذج العشوائي يتفوق على النموذج القطعي عند النظر في التكلفة الفعلية للحلول.

المطلب الأول : الاطار القانوني لتشجيع الاستثمار في الطاقات المتجددة:

وتجدر الإشارة إلى أن تشجيع الاستثمار في توليد الكهرباء من الطاقة المتجددة يتطلب إطارا تشريعيا ملائما وتدابير حافزة جذابة. وبهذا المعنى ، اعتمدت الجزائر مجموعة من القوانين التي تحدد بوضوح الضمانات والمعونات المالية والحوافز الضريبية الممنوحة للشركات العامة والخاصة على حد سواء، لزيادة الاهتمام بالاستثمار في قطاع الطاقة المتجددة .

الفرع الأول : اللائحة (الاطار التشريعي)

تم تصميم الإطار التشريعي لتشجيع الاستثمار في الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة ، وحماية البيئة. كان القانون رقم 99-09 لعام 2009 ، الذي لا يزال ساريا ، هو أول من حدد الإطار التنظيمي والأهداف المتوسطة لسياسة إدارة الطاقة. يهدف هذا القانون إلى ترشيد استهلاك الطاقة الداخلية ، وتشجيع توليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة (الطاقة الشمسية ، والطاقة الحرارية الأرضية وطاقة الرياح ، والكهرباء المائية) ، ومحاربة انبعاث غازات الاحتباس الحراري في المناطق السكنية ، بهدف الحفاظ على البيئة والصحة العامة. في الواقع ، إنها المرة الأولى التي تحدد فيها الجزائر بوضوح الخطوط العريضة لنموذج استهلاك الطاقة الجديد، في إطار التنمية المستدامة ، من خلال إعطاء الأولوية ، وخاصة في قطاع توليد الكهرباء ، لاستخدام مصادر الطاقة النظيفة (الغاز الطبيعي والمسال. غاز البترول). بالإضافة إلى ذلك ، بعد ذلك بعامين ، تم تمويل الصندوق الوطني لإدارة الطاقة ، لتعزيز قطاع الطاقة المتجددة ، إما من خلال منح مساعدة مالية أو ائتمانات بدون فوائد ، لجميع الإجراءات والمشاريع الاستثمارية المسجلة في هذا القطاع الاستراتيجي (القانون رقم 99-11).

بالنسبة للجزائر: فإن تعزيز تعلم المخاطر هو العامل الرئيسي لتحقيق التنمية المستدامة. وفي هذا السياق ، حدد القانون رقم 04-09 بوضوح الأهداف التي يجب تحقيقها ، لاعتماد الاستراتيجية الشاملة لتعزيز الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة.

ولتحقيق ذلك ، تم وضع مجموعة من الإجراءات العملية في القانون رقم 09-09 لعام 2009 ، مثل إنشاء الصندوق الوطني للطاقة المتجددة (NFRE) ، وتخصيص0.5 % من عائدات النفط لتمويله. لذلك ، سيستفيد

المستثمرون المشاركون في جميع الإجراءات والمشاريع ، المدرجة في برنامج تعلم المخاطر الحكومي ، من مساعدات مالية مختلفة. علاوة على ذلك ، فإن القانون رقم 11-11 لعام 2011 مددNFRE ليشمل أنشطة التوليد المشترك ، مما سيؤدي إلى إنشاء الصندوق الوطني للطاقات المتجددة والتوليد المشترك .

زادت الحكومة مشاركتها المالية إلى 1% من عائدات النفط. وبالمثل ، أعلن القانون رقم 14-10 إغلاق الصندوق الوطني لإدارة الطاقة ، مع نقل وظائفه إلى NFREC. وفي وقت لاحق ، حدد المرسوم التنفيذي المعتمد رقم 13-218 لعام 2013 التدابير الحافزة التي يتعين اتخاذها لتعزيز إنتاج توليد الكهرباء المتجددة. وبالتالي: التزمت الحكومة بمنح مكافآت لتكاليف تنويع إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة من جهة ، ومن ناحية أخرى ، لشراء جميع الكهرباء المتجددة، التي تنتجها المؤسسات العامة والخاصة ، بسعر أعلى من تكلفة الإنتاج بأكملها. وأخيرا ، في عام 2017، تمت الموافقة على المرسوم التنفيذي رقم 17-98 والمرسوم التنفيذي رقم 17-204. وبالتالي ، يجب تخصيص جميع المشاريع الاستثمارية الجديدة في توليد الكهرباء المتجددة من خلال المناقصات أو المزايدات.

الفرع الثاني : مساعدة مالية:

تساهم الحكومة الجزائرية في تطوير قدرات جديدة من خلال NFREC. من خلال إلغاء الصندوق الوطني لإدارة الطاقة (الحساب الخاص رقم302-101) ، أنشأ مشروع قانون المالية لعام 2015 NFREC ، الذي يعرف باسم الحساب الخاص رقم 302-131 ، والذي تموله الخزانة العامة ،

يهدف NFREC إلى تعزيز توليد الكهرباء من أنظمة الطاقة المتجددة والتوليد المشترك ، وكذلك لتحسين إدارة الطاقة. يوفر هذا الصندوق قدرات مالية أكبر ، بشكل رئيسي من فرض ضريبة بنسبة 1% على عائدات النفط ، وضرائب على استهلاك الطاقة ، يدفعها مستخدمو الطاقة. الغرض منه ليس فقط مخصص لتمويل تعريفة التغذية بموجب اتفاقيات شراء الطاقة (PPAs) ، ولكنه مصمم أيضا بشكل خاص لتمويل مختلف تكاليف مشروعات الطاقة المتجددة. وبالتالي ، تتخذ المساعدة الحكومية عدة أشكال ويجب استخدامها ، إما لتحقيق مشاريع محطات الطاقة ، وشراء معدات الإنتاج ، وتمويل تكاليف الإنتاج الإضافية وصيانة منشآت الإنتاج ، أو لتمويل التدريب والبحث والتطوير (R&D). المرسوم التنفيذي رقم 17-168 (22 مايو 2017) ، المعدل والمكمل للمرسوم التنفيذي رقم 15-319 (13 ديسمبر 2015)، حدد الموارد المالية المخصصة للمركز الوطني للأغذية والزراعة واستخداماتها لتمويل أنشطة تعلم المخاطر.

الفرع الثالث : تعريفة التغذية:

في عام 2004 ، أدخلت الحكومة الجزائرية آلية تعريفة تغذية لتسريع تطوير الطاقة المتجددة، من أجل تنويع مزيج الطاقة الوطنية ، وتحقيق أهداف الطاقة المتجددة المحددة. تم إنشاء هذا على أساس وضع إطار قانوني لخطة تعريفة التغذية ، التي تتضمن تعريفات مرتفعة لإنتاج الطاقة المتجددة ، من أجل تعزيز إنتاج الكهرباء الشمسية في الدورات الشمسية المتكاملة المدمجة.

حدد المرسوم التنفيذي رقم 13-218 لسنة 2013 العملية الإدارية وشروط الاستفادة من آلية تعريفة التغذية. وبالمثل ، فقد أنشأت التقنيات المؤهلة للحصول على هذه الفوائد: الخلايا الكهروضوئية ، الطاقة

الشمسية المركزة ، الطاقة الشمسية الحرارية ، الطاقة الكهرومائية ، الرياح ، التوليد المشترك والنفايات إلى محطات الطاقة والهجين.

يتم استخدام هذه المساعدات المالية الحكومية لتغطية التكاليف الإضافية الناشئة عن إنتاج الكهرباء المنتجة من مصادر الطاقة المتجددة ، ومن تكاليف التنويع. وبهذا المعنى ، تم تصميم مخطط تعرفة التغذية كعلاوة مدفوعة لكل كيلووات ساعة فوق التعرفة الأساسية (متوسط سعر الكهرباء السنوي في الجزائر) معبرا عنه كنسبة مئوية من تعرفة الكهرباء الأساسية. لذلك ، يستفيد منتج REs من مكافأة لكل كيلوواط ساعة يتم إنتاجه أو تسويقه أو استهلاكه. ترتبط قيمة المكافأة بنوع ونسبة مصادر الطاقة المتجددة المستخدمة في توليد الكهرباء لذلك تختلف مستويات تعريفة التغذية بين التقنيات .

وفقا للمرسوم التنفيذي رقم 13-218 لعام 2013 ، فإن المكافآت الحكومية تتراوح في حدود النسبة المئوية 100 %و 200% و 300% من السعر لكل كيلو وات / ساعة ، إذا تم إنتاج الكهرباء من الطاقة الكهرومائية والكتلة الحيوية والنفايات والرياح ، على التوالي. علاوة على ذلك ، تصل المكافأة الحكومية إلى 300٪ من السعر لكل كيلو وات ساعة ، عندما يتم إنتاج الكهرباء حصريا من الطاقة الشمسية المشعة أو الحرارية. ومع ذلك، فإن المكافآت الحكومية المرتبطة بالطاقة المتجددة المولدة من الطاقة الحرارية الشمسية مع النظام الهجين للغاز الشمسي .

الفرع الرابع : هيكل قطاع الطاقة في الجزائر:

ولدت الجزائر، على مدى السنوات الخمس الماضية ،185.810 كيلووات ساعة من الكهرباء. ساهمت المصادر الحرارية التقليدية التي يمثل الغاز الطبيعي منها94.5 % ، في كل الكهرباء في الجزائر تقريبا ، بالإضافة إلى كمية صغيرة من الطاقة الكهرومائية (5%) والكهروضوئية الشمسية / الرياح (0.5%). تميل الجزائرالآن بشكل إيجابي إلى تعزيز RES وتعتبر الطاقة المتجددة وسيلة لتعزيز تنمية الشركات الصغيرة والمحلية في مناطق مختارة وتنويع أنماط التوريد على المستوى الإقليمي. وضعت الجزائر برامج وطنية ووضعت أهدافا إرشادية وطنية لمصادر الطاقة المتجددة: لمتابعة تطوير مصادر الكهرباء البديلة ، بما في ذلك الطاقة الشمسية وطاقة الرياح لتحقيق حصة من مصادر الطاقة المتجددة في إمدادات الطاقة الأولية بنسبة 5% بحلول عام 2015 و 10% بحلول عام 2020. يتم تشغيل قطاع الطاقة الجزائري بشكل رئيسي من قبل السلطات التنفيذية التالية:

SONATRACH SPA (الشركة الوطنية لإنتاج أبحاث الهيدروكربونات والنقل والتحويل والتسويق) ؛

SONELGAZ SPA (الشركة الجزائرية للكهرباء والغاز) ؛ AEC SPA (شركة الطاقة الجزائرية) و IAER (المعهد الجزائري للطاقة المتجددة). تعد شركة NEAL المساهمة ، التي تم إنشاؤها في 28يوليو 2002 ، أول شراكة بين القطاعين العام والخاص. رأس مالها المسجل 200 مليون دينار جزائري (DA) يتم تقاسمها بين سوناطراك 45 % وسونلغاز 10%.

SIM هي شركة تقوم بتطوير مشاريع في إنتاج الكهرباء والحرارة من الطاقات المتجددة وهي الحرارية، الطاقة الشمسية والطاقة الشمسية الكهروضوئية والرياح والحرارة الأرضية والكتلة الحيوية. كما أن لديها البعد لمحاربة إزالة الغابات في جنوب البلاد. في عام 2003 ، اعتمدت السلطات العامة السياسة الوطنية لكفاءة الطاقة من خلال تنفيذ قانون يوليو 1999 المتعلق بكفاءة الطاقة.

تتكون آلية تنفيذ هذه الاستراتيجية من أربعة أدوات محددة في إطار هذا القانون ، وهي: PNME (البرنامج الوطني لكفاءة الطاقة) FNME ، (الصندوق الوطني لكفاءة الطاقة)؛ CIME (اللجنة المشتركة بين القطاعات الكفاءة الطاقة) وAPRUE (الوكالة الوطنية الجزائرية لتعزيز وترشيد استخدام الطاقة). تم تكليف CREG (لجنة تنظيم الكهرباء والغاز) (المادة 113 من قانون الطاقة) لمراقبة الأداء التنافسي والشفافي لسوق الكهرباء لصالح المستخدمين والمشغلين. دورها أساسي في تنظيم وتشغيل سوق الكهرباء بشكل عام ، والكهرباء المتجددة بشكل خاص تفرض المادة 128 من قانون الكهرباء على المشغلين تقديم عقود بيع وشراء الكهرباء من CREG. يسمح هذا الحكم بمعرفة كمية وطبيعة الكهرباء المباعة داخل السوق. بالنسبة للكهرباء المتجددة ، من الممكن معرفة أصلها: الطاقة الشمسية الحرارية أو الكهروضوئية أو الرياح أو الكتلة الحيوية أو الطاقة الحرارية الأرضية. تم التفكير في تعزيز الطاقات المتجددة بهدف تعزيز وظهور ظهور صناعة محلية أو شراكة من أجل اتخاذ موقف في هذا السوق.

وبعبارة أخرى ، فإنة النهج الذي اختاره قطاع الطاقة يعتمد على الإصلاح الذي أدخله القانون 02-01 الكهرباء وتوزيع الغاز ، والذي سمح ، من خلال استغلال قوى السوق ، بتعزيز الطاقات المتجددة على المدى الطويل. طريقة طويلة الأمد.

تشمل أهم أهداف سياسة الطاقة الجزائرية وحافظة NEAL ما يلي:

- ضمان أمن الطاقة في البلاد.
- المزيد من الطاقة للمنطقة النائية في الجنوب .
- الطاقة النظيفة للحفاظ على التنمية الاقتصادية .
- زيادة القدرة التنافسية للاقتصاد وكفاءة الطاقة.
- حماية البيئة من الآثار السلبية للأنشطة المتعلقة بالطاقة .
- أربع محطات للطاقة الشمسية في الجنوب.
- أربع محطات طاقة الرياح في الجنوب وتحقيق إنتاج الهيدروجين بالطاقة الشمسية.

سونيلغاز : مسؤولة عن تشغيل وصيانة محطات الطاقة الحرارية والمائية والطاقة الشمسية وطاقة الرياح في جميع أنحاء الجزائر. بالإضافة إلى إنتاج الطاقة ، تشمل أنشطتها أيضا نقل الطاقة الكهربائية وتحويلها وتوزيعها بالإضافة إلى نقل وتوزيع الغاز الطبيعي والطاقات المتجددة. جميع هذه الهياكل والأدوات المذكورة أعلاه تحت إشراف وزارة الطاقة والمناجم. بالإضافة إلى ذلك ، يسمح قانون MEM باستخدام مصادر متجددة مع أنواع وقود أخرى مثل الغاز الطبيعي (الإشعال المشترك). يبلغ إجمالي سعة منشآت الاستغلال الكهربائي القائمة 96% ، أكثر من 80% في شمال البلاد. إن سوق الكهرباء في الجزائر مهم جدا حيث تجاوز معدل النمو 6%.

المطلب الثاني : البرنامج الوطني للطاقة المتجددة:

في عام 2011، اتخذت الجزائر إحدى الخطوات الأولى نحو الاستدامة ، من خلال تشجيع إمكانية مصادر الطاقة المتجددة. وهذا يمكن أن ينوع مصادر الطاقة المستخدمة في الجزائر:

- بتركيب 22000 ميغاواط من الطاقة المولدة للطاقة بين عامي 2011 و 2030.

- يجب أن تلبي هذه الخطة 20% من التوليد الكهربائي من الموارد المتجددة.
- يجب أن يكون مثل هذا المشروع الضخم قادرا على توفير فرص عمل جديدة للجمهور ، وكذلك تزويد المنطقة بالطاقة اللازمة.

الفرع الأول : تعريفة تغذية الطاقة الشمسية الكهروضوئية (FIT):

يعمل هذا البرنامج كخطة داعمة للتحسينات المستدامة ومحطات الطاقة التي يتم إنشاؤها. سيستمر هذا البرنامج في دفع رسوم لمحطات الطاقة طوال فترة 20 عاما. يقسم البرنامج التمويل إلى مرحلتين اعتمادا على حجم محطة الطاقة:

المرحلة الأولى: تدفع لمدة 5 سنوات مع عدد محدود من ساعات العمل.

المرحلة الثانية: تدفع خلال ال 15 سنة القادمة لتتمكن من تطبيق هذا القانون على محطة الطاقة الخاصة بك، يجب على محطة توليد الطاقة أن تولد ما لا يقل عن 1 ميجاوات. الصندوق الوطني للطاقة المتجددة (RENF) تم إنشاؤه في عام 2009 كدعم مالي للإجراءات المتخذة في إطار خطط واستراتيجيات الطاقة المتجددة. تعزيز الطاقة المتجددة في إطار التنمية المستدامة تم تطوير هذه الخطة والموافقة عليها عام 2004 ، للتعامل مع ثلاثة جوانب رئيسية للطاقة المتجددة:

- استكمال الشهادات على الأقل لمصدر تكنولوجيا الطاقة، بحيث يمكن الترويج لها على الصعيدين الوطني والدولي.
- مرصد وطني لتعزيز الطاقة المتجددة.
- إطار الحوافز المالية لصالح الأنشطة التي تعزز تقدم تقنيات الطاقة المتجددة.

الفرع الثاني : القانون 99-09 بشأن إدارة الطاقة

صدر هذا القانون في عام 1999 ، تعزيز الوعي بكفاءة الطاقة من قبل.

- إنشاء إطار عام للاستخدام الرشيد للطاقة.
- تطوير تقنيات الحفاظ على الطاقة وكفاءة الطاقة.
- تطوير الطاقة المتجددة وحماية البيئة من خلال الحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وأول أكسيد الكربون ، ومنع تلوث الهواء.

الفرع الثالث : برنامج الطاقة المتجددة للحكومة الجزائرية:

، فبراير 2011 تلتزم الجزائر التزاما راسخا بتعزيز الطاقة المتجددة من أجل توفير حلول شاملة ومستدامة للتحديات البيئية والمشاكل المتعلقة بالحفاظ على موارد الطاقة من أصل أحفوري.

الدافع وراء الخيار الاستراتيجي هو الإمكانات الهائلة في الطاقة الشمسية. هذه الطاقة هي المحور الرئيسي للبرنامج الذي تشكل الطاقة الشمسية والأنظمة الكهروضوئية جزءا أساسيا. يجب أن تحقق الطاقة الشمسية بحلول عام 2030 أكثر من 37% من إنتاج الكهرباء الوطني. على الرغم من إمكاناتها المنخفضة نسبيا ، لا يتم استبعاد طاقة الرياح من البرنامج لأنها تشكل المحور الثاني للتنمية بحصة في إنتاج الكهرباء من المتوقع أن تصل إلى حوالي 3% في عام 2030. تخطط الجزائر أيضا لتركيب بعض وحدات الحجم التجريبية لاختبار مختلف التقنيات في الطاقات المتجددة مثل الكتلة الحيوية والطاقة الحرارية الأرضية وتحلية المياه المالحة.

(برنامج الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة ، ص11). يتم تلخيص البرنامج ، حسب قطاع إنتاج الطاقة ، على النحو التالي:

الجدول رقم (3-2) القدرات الشمسية في الجزائر

المناطق	المنطقة الساحلية	الهضاب العليا	الصحراء
مساحة (%)	4	10	86
معدل مدة اشراق الشمس(س/سنة)	2650	3000	3600
معدل الطاقة المحصل عليها كيلوواط ساعي/مترمربع/سنة	1700	1900	2650

المصدر: بودرجة ,رمزي ,الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة,تجربة ألمانيا نموذجا ,مجلة ميلاف للبحوث والدراسات ,المركز الجامعي عبد الحميد بوالصوف ,ميلة ,العدد الخامس ,جوان 2017,ص616

من خلال الجدول نلاحظ أن الجزائر تتمتع بقدرات شمسية هامة يمكن أن تؤهلها للإعتماد على الطاقة الشمسية ,حيث تقدر مساحتها في الصحراء 86% مما يساعدها على استغلال الطاقة الشمسية أكثر من المناطق الساحلية والهضاب العليا.

الفرع الرابع : أهمية الطاقة المتجددة في الجزائر:

- عرف استخدام طاقة الرياح تأخيرا كبيرا للأسباب التالية:
- توفر الطاقة الأحفورية في البلاد.
- يتم توليد نسبة كبيرة من الكهرباء عن طريق توربينات الغاز وبخار الماء.
- استبدال الوقود الأحفوري بمصادر مختلفة للطاقة المتجددة .
- ليس له تأثير سلبي كبير على البيئة.
- الاهتمام بتعزيز البدائل المتجددة لتلبية الاحتياجات المتزايدة للطاقة في العالم النامي.

اما الطاقة الحرارية الشمسية هي تقنية تحول الإشعاع الشمسي إلى طاقة حرارية. يمكن استخدامه مباشرة (على سبيل المثال لتسخين المباني) أو بشكل غير مباشر (لإنتاج البخار لتشغيل مولدات توربو والتي بدورها ستولد الطاقة الكهربائية). باستخدام الحرارة الناتجة عن الإشعاع الشمسي بدلا من الإشعاع نفسه ، يختلف نظام الطاقة الحرارية الشمسية عن أنظمة الطاقة الشمسية الأخرى مثل الخلايا الكهروضوئية.

يتم تركيز الإشعاع الشمسي المباشر بواسطة جهاز تجميع على جهاز امتصاص حيث يتم نقله إلى سائل يتم إما رشه مباشرة أو دفع الحرارة إلى مولد بخاري.

تشترك جميع أنظمة الطاقة الشمسية في عدد من العناصر: جامع يركز الحرارة ، سائل أو غاز ينقل الحرارة إلى نقطة استخلاص ، مبخر ، توربين ومولد. تعرف تقنية الطاقة الشمسية الحرارية ، المعروفة أكثر باسم نظام «تركيز الطاقة الشمسية» (CSP) ، بالقدرة على تلبية الطلب في الكهرباء على مدار 24 ساعة في اليوم إذا كانت مقترنة بنظام تخزين حراري أو إذا تم دمج الإنتاج مع طاقات أخرى مثل الغاز الطبيعي. تسعى الجزائر إلى تطوير إمكاناتها الشمسية ، التي تعد واحدة من أهمها في العالم ، من خلال إطلاق مشاريع كبرى في مجال

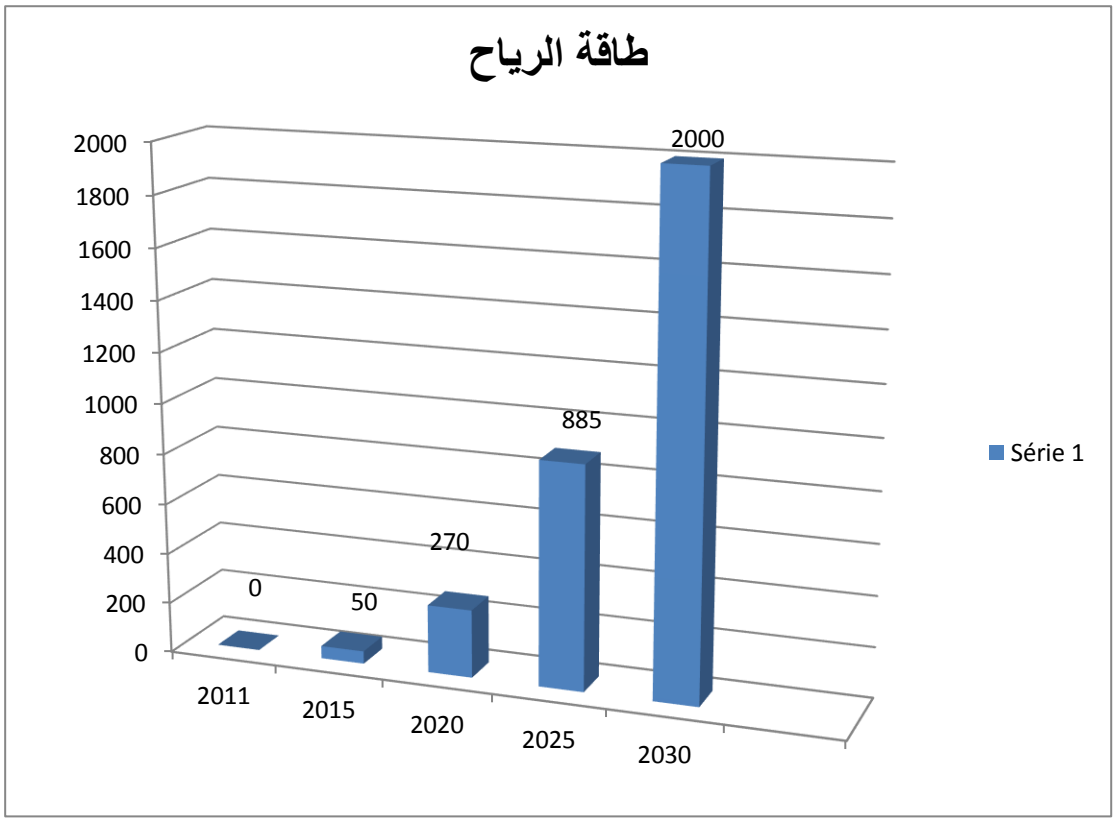
الطاقة الشمسية الحرارية. سيتم إطلاق مشاريع تجريبية لبناء محطتين للطاقة الشمسية مع سعة تخزين إجمالية تبلغ حوالي 150 ميجاوات لكل منهما، خلال الفترة 2011- 2013.

بالإضافة إلى مشروع محطة توليد الكهرباء الهجينة في حاسي الرمل بسعة إجمالية تبلغ 150 ميجاوات منها 25 ميجاوات في الطاقة الشمسية. سيتم إنشاء أربع (4) محطات للطاقة الشمسية الحرارية بسعة إجمالية تبلغ حوالي 1200 ميجاوات خلال الفترة 2016-2020. ينص برنامج 2021-2030 على تركيب قدرة سنوية تبلغ 500 ميغاواط حتى عام 2023 ، ثم 600 ميغاواط سنويا حتى عام 2030.

يتم تعريف برنامج الطاقة المتجددة من خلال مراحل مختلفة: تركيب قدرة إجمالية تبلغ 110 ميجاوات بحلول عام 2013. قدرة الطاقة المركبة لتصل إلى 650 ميجاوات بحلول عام 2015 ؛ قدرة الطاقة المركبة لتصل إلى حوالي 2600 ميغاواط بحلول عام 2020 وإمكانية تصدير 2000 ميغاواط ؛ من المتوقع أن يتم تركيب قدرة إضافية تبلغ حوالي 12000 ميجاوات بحلول عام 2030 وإمكانية تصدير تصل إلى 10000 ميجاوات.

أما بالنسبة لطاقة الرياح فهي الطاقة التي تنتجها الرياح. وهي نتيجة عمل توربينات الرياح والآلات الكهربائية التي تعمل بالرياح والتي تتمثل وظيفتها في إنتاج الكهرباء. تسمح الشفرات التي يتم سحبها بالتناوب بقوة الرياح بإنتاج الطاقة الميكانيكية أو الكهربائية في أي موقع عاصف بما فيه الكفاية. الطاقة التي تسحبها الطاحونة الدوارة خارج الرياح تدفع الدوار الذي يحول الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية من خلال مولد. تعتمد كمية الطاقة التي تنتجها توربينات الرياح في المقام الأول على سرعة الرياح ولكن أيضا على المنطقة التي تجتاحها الشفرات وكثافة الهواء. يخطط برنامج REn الجزائري في البداية ، في الفترة 2011-2013 ، لتركيب أول مزرعة رياح بطاقة 10 ميجاوات في أدرار. بين عامي 2014 و2015 ، سيتم تطوير مزرعتين للرياح بطاقة 20 ميجاوات لكل منهما. ستجري الدراسات الكشف المواقع المناسبة لتحقيق المشاريع الأخرى خلال الفترة 2016-2030 بطاقة تبلغ حوالي 2000 ميجاوات. والشكل التالي يوضح طاقة الرياح حسب برنامج الطاقة المتجددة .

الشكل رقم(3-2) يمثل طاقة الرياح المنتظرة من البرنامج الوطني للطاقة المتجددة في الجزائر 2011-2030



المصدر : الإتحاد العربي للكهرباء ,كهرباء العرب مجلة دورية متخصصة صادرة عن الأمانة العامة للاتحاد العربي للكهرباء ,العدد,18,2012, ص64..

من خلال هذا الشكل نلاحظ أن توقعات طاقة الرياح في زيادة مستمرة في السنوات مابين 2011-2030 , وتبلغ هذه التوقعات حوالي 2000جيغاواط/السنة.

الطاقة الشمسية الكهروضوئية تشير الطاقة الشمسية الكهروضوئية إلى الطاقة المستردة من ضوء الشمس وتحويلها مباشرة إلى كهرباء من خلال الألواح الكهروضوئية. ينتج عن التحويل المباشر من الفوتون إلى الإلكترون في أشباه الموصلات. بالإضافة إلى المزايا المتعلقة بحقيقة أن الأنظمة الكهروضوئية تحتاج بالفعل إلى صيانة منخفضة التكلفة ، فإن هذه الطاقة تلبي تماما احتياجات المرافق في المناطق النائية حيث يكون الاتصال بالشبكة باهظا للغاية. الطاقة الشمسية الكهروضوئية هي مصدر غير ملوث للطاقة. تسمح وحدات النظام الشمسي الكهروضوئي بالاستخدام المبتكر والجمالي لمكوناته في الهندسة المعمارية. تعتمد استراتيجية الطاقة في الجزائر على تسريع وتيرة تطوير الطاقة الشمسية. تخطط الحكومة لإطلاق العديد من مشاريع الطاقة الشمسية الكهروضوئية بسعة إجمالية تبلغ 800 ميجاوات بحلول عام 2020. وسيتم إنجاز مشاريع أخرى بطاقة سنوية تبلغ 200 ميجاوات في الفترة 2021-2030. تقييم برنامج الطاقة المتجددة للحكومة الجزائرية بحلول عام 2030، ستكون 37% من الطاقة المركبة و 27% من إنتاج الكهرباء للاستهلاك المحلي من أصل متجدد. بعد إطلاق برنامج تطوير الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة ، الذي اعتمدته الحكومة في فبراير 2011 ، ظهر في مرحلته التجريبية

ومراقبة تكنولوجية ، و عناصر جديدة وذات صلة في مجال الطاقة ، على المستوى الوطني على حد سواء ، تتطلب مراجعة البرنامج التطوير الطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة. وتشمل هذه العناصر:

- معرفة أفضل بالإمكانات الوطنية في الطاقات المتجددة من خلال الدراسات التي أجريت خلال هذه المرحلة الأولى ، ولاسيما الطاقة الشمسية وطاقة الرياح ؛ انخفاض التكاليف القطاعات الطاقة الكهروضوئية وطاقة الرياح ، والتي أصبحت أكثر وضوحا في السوق لتشكل قطاعات قابلة للحياة للنظر فيها (تكاليف تنافسية للنضج التكنولوجي ، وما إلى ذلك)؛ - تكاليف قطاع الطاقة الشمسية الحرارية (CSP) التي لا تزال مرتفعة مرتبطة بتقنية لم تنضج بعد خاصة فيما يتعلق بالتخزين مع نمو بطيء جدا لتطوير سوقها. وبالتالي ، يتكون برنامج الطاقة المتجددة المحدث من تركيب طاقة متجددة تبلغ حوالي 22000 ميجاوات بحلول عام 2030 للسوق الوطنية ، مع خيار التصدير كهدف استراتيجي ، إذا سمحت ظروف السوق بذلك. سيتم تنفيذ مشاريع توليد الطاقة المتجددة المخصصة للسوق الوطنية على مرحلتين:

المرحلة الأولى 2015 - 2020: ستشهد هذه المرحلة تحقيق طاقة 4000 ميجاوات ، بين الخلايا الكهروضوئية والرياح ، وكذلك 500 ميجاوات ، بين الكتلة الحيوية ، التوليد المشترك والطاقة الحرارية الأرضية.

المرحلة الثانية 2021 - 2030: تطوير الربط الكهربائي بين الشمال والصحراء (أدرار) سيسمح بتركيب محطات طاقة متجددة كبيرة في مناطق عين صالح و أدرار وتيميمون و بشار ودمجها في الطاقة الوطنية النظام. بحلول ذلك الوقت ، يمكن أن تكون الطاقة الحرارية الشمسية قابلة للحياة اقتصاديا. ويمكن تلخيص هذا في الجدول التالي:

الجدول رقم(3-3) : القدرات المتراكمة لبرنامج الطاقة المتجددة خلال الفترة '(2015-2030)وميغاواط

الطاقات / المراحل	المرحلة الأولى من 2015الى2020	المرحلة الثانية من 2021الى2030	المجموع
الطاقة الشمسية كهروضوئية	3000	10535	13535
طاقة الرياح	1010	4000	5010
الطاقة الشمسية الحرارية	_	2000	2000
التوليد المشترك	190	250	440
الكتلة الحيوية	360	640	1000
الحرارة الجوفية	5	10	15
المجموع	4525	17475	22000

المصدر:وزارة الطاقة والمناجم,برنامج تطوير الطاقة المتجددة والنجاعة الطاقوية,وزارة الطاقة والمناجم ,الجزائر ,2016 ,ص9.

خططت الدولة الجزائرية لبرنامج جديد مشترك منذ عام 2011 ، وقد مرت هذه المرحلة على مرحلتين الأولى تستغرق خمس سنوات منذ 2015 حتى 2020 المشاريع التي تتطلع إلى تحقيق حوالي 4525 ميجاوات كطاقة متجددة في الجزائر ، والمرحلة الثانية منذ 2021 حتى 2030 نتطلع إلى عمق تحقيق الطاقة المتجددة إلى 17475 ميغاواط. بعد إطلاق المشروع حتى آخر عام 2018 ، تبلغ طاقة الطاقة المتجددة الحالية حوالي 250 ميجاوات (في

الأساس الطاقة الكهرومائية) وتمثل ما يقارب من 3 % من المزيج مما يشير إلى أن الجزائر كانت بعيدة لتحقيق أهدافها.

المطلب الثالث : الأفاق المستقبلية لإستغلال الطاقات المتجددة في الجزائر:

يعتبر التوجه نحو الطاقة المتجددة والاستثمار في هذا النوع من مصادر الطاقة أحد عناصر التنمية الطاقوية والاقتصادية في الجزائر ولاسيما أنها تملك بعض المقومات الأساسية والطبيعية التي تجعلها تستثمر في هذه المادة الطاقوية كما سبق وذكرنا في المستويات التحليلية السابقة، ومن خلال هذا حاولنا البحث في الآفاق المستقبلية لاستغلال الطاقات المتجددة في الجزائر.

° تطور حجم الطاقات المتجددة في الإنتاج الوطني في أفاق2030

-يتوقع أن تصبح الجزائر قوة اقتصادية هامة في منطقة البحر المتوسط في مجال الطاقة البديلة آفاق 2030 لتدعم بذلك مداخيلها من المحروقات، التي تشكل أساس الاقتصاد الوطني، والمورد الأهم والأكبر في الخزينة العمومية بنسبة تتجاوز 96 % حسب احصائيات الصادرة في بنك الجزائر،أما مركز الجزائر الطاقوي فإنه من القدرة أن يتجه نحو قمة الهرم في الاتجاه الموجب خلال هذه الفترة.

- يتوقع أن توفر الطاقات المتجددة بالجزائر 36 % من حاجياتها بحلول عام 2040 و ربما سيخفف هذا حاجياتها للبترول، إذا ما استغلت الطاقات المتجددة استغلالا صحيحا وبالتالي إمكانية انتقالها من بلد يعتمد على موارد ها نافذة إلى بلد يعتمد على موارد طاقوية متجددة، وهو الرهان الكبير الذي سوف تواجهه الجزائر وبقدرات تنافسية كبيرة،

ولتوضيح أكثر قمنا بوضع جدول توضيحي لتطور حجم الطاقات المتجددة ما بين2020 /2030

الجدول رقم: (3-4) **تطور حجم الطاقة المتجددة للجزائر ما بين 2020 و 2030 (الوحدة :ميجاواط)**

السنة	طاقة الرياح	الطاقة الشمسية	الطاقة المائية	إجمالي الطاقة
2020	270	1500	150	1920
2030	2000	7200	228	9428

المصدر :سميرة كسرة، مستوي عادل، "الاتجاهات الحالية لإنتاج واستهلاك الطاقة الناضبة ومشروع الطاقة المتجددة في الجزائر - رؤية تحليلية أنية ومستقبلية "- **مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية**،ع14.(2015)، ص .164.- **بتصرف**.-

° تبني السياسة الجزائرية مجموعة من المبادئ المتعلقة بتطوير الطاقة المتجددة واستغلالها في المستقبل:

وهذا يتجسد من خلال :إنشاء مشاريع مشتركة مع المشغلين الأجانب في الهندسة ونقل التكنولوجيا وإنتاج المعدات في الجزائر وكذا تعزيز صادرات الكهرباء من الجزائر إلى السوق الأوروبية على المدى الطويل و تقدير دقيق لصلاحية استرداد الطاقة المتجددة على النطاق الصناعي, تطوير الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، وفي هذا السياق سطرت جملة من المشاريع المرتقبة مستقبلا في مجال الطاقة الشمسية خاصة-

. مشروع المؤسسة الوطنية للصناعات الالكترونية (ENIE) لإنجاز مصنع لإنتاج الألواح الكهروضوئية بطاقة . 500كيلوواط15% منها موجه للسوق المحلي

. مشروع مجمع سيفيتالCEVITAL بالشراكة مع متعامل أجنبي لإنجاز مصنع لإنتاج الألواح الضوئية بطاقة 500ميغاواط سنويا (قيد الإنشاء.)

- مشروع أوراس سولار بشراكة جزائرية فرنسية لإنجاز مصنع لإنتاج الصفائح الكهروضوئية بطاقة 25 ميغاواط سنويا، حوالي 100 صفيحة كهروضوئية سنويا بميزانية قدرت ب 10 مليون أورو.
- مشروع ديزارتيك الجزائري الألماني وهو أكبر مشروع دولي لتوليد الكهرباء بالطاقة الشمسية بقدرة 10 جيغاواط .منها 10 % للسوق المحلي والباقي للتصدير نحو السوق الأوروبية(مشروع قيد الدراسة)

تشير الدراسات إلى أن مصادر الطاقة الشمسية ستصبح أرخص من مصادر الطاقة الأحفورية بحلول سنة 2030 وهو ما يمهد إحلال هذه الأخيرة كليا بالمصادر المتجددة.

- من شأن مشاريع الطاقات المتجددة توفير التغذية اللازمة لتحلية مياه البحر و مواجهة الطلب المتزايد على هذا المورد. وسنوضح أفاق إستغلال تكنولوجيا الطاقة المتجددة للجزائر في الجدول التالي.

الجدول (3-5) يوضح أفاق إستغلال تكنولوجيا الطاقة المتجددة لانتاج الطاقة النظيفة في الجزائر (الوحدة ميغاواط)

السنوات		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
الطاقة الشمسية	ميغاواط	0	30	30	100	100	100	100	170	170
الحرارية	ميزانية الإنتاج	0.000	0.149	0.140	0.442	0.413	0.384	0.369	0.572	0.532
طاقة الرياح	ميغاواط	0	20	40	40	80	80	80	60	100
	ميزانية الإنتاج	0.000	0.099	0.187	0.176	0.247	0.307	0.295	0.268	0.312
الموارج الجديدة	ميغاواط	50	100	150	200	250	300	350	400	450
	ميزانية الإنتاج	0.937	1.767	3.178	2.508	3.732	4.183	4.714	4.911	5.156
الطاقة	ميغاواط	1.1	1.6	2.1	2.6	3.1	3.6	4.1	4.6	5.1
الفوتوفولطية	ميزانية الإنتاج	0.006	0.008	0.010	0.011	0.013	0.014	0.015	0.015	0.016
المجموع	ميغاواط	725.0	654.6	534.1	483.6	413.0	342.6	222.1	151.6	725.1
	ميزانية الإنتاج%	6.016	5.766	5.392	4.888	4.402	3.808	2.844	2.033	0.943

المصدر: راتول محمد، مداحي محمد: صناعة الطاقات المتجددة بألمانيا وتوجه الجزائر لمشاريع الطاقة المتجددة كمرحلة لتأمين إمدادات الطاقة الأحفورية وحماية البيئة "حالة مشروع ديزرتاك."، أنظر الموقع : univ.manifest://http ./ouargla.dz

من خلال الجدول نستنتج أن مساهمة الطاقة المتجددة في ميزانية الطاقة الوطنية تعتبر نسبة ضعيفة جدا بالمقارنة مع الإمكانيات المتاحة للوطن من هذه الطاقات بالخصوص الطاقة الشمسية، إذ تساوي 91 مرة إستهلاك بلدان الاتحاد الأوروبي وهو يضم 03 بلد، حوالي 10 مرات إستهلاك العالم وتتوفر على مساحات واسعة لوضع الالواح الشمسية المستعملة في تخزين الطاقة.

خلاصة :

في دراستنا حول هذا الموضوع نستنتج أن الجزائر من أغنى البلدان في العالم من حيث اعتمادها على مدى السنوات السابقة على عائدات النفط و ينعكس هذا في الإحصائيات المحلية والأجنبية ، ولكن بعد الأزمة العالمية نتيجة لانخفاض أسعار النفط في الأسواق العالمية ابتداء من النصف الأول من عام 2014 ، فكرت في التحول من الاقتصاد الإيجاري (البترول ومشتقاته) إلى اقتصاد يعتمد على الطاقات النظيفة ، ولكن الطاقات المتجددة مثل الشمس وطاقة الرياح والطاقات البديلة الأخرى. في مطلع عام 2011 ، وضعت الدولة الجزائرية برنامجا هيكليا في محاولة لإعادة بناء الاقتصاد على الرغم من هذه الجهود التي لا تزال قيد التنفيذ. لقد استنتجنا أن الطاقات البديلة في الجزائر لا تتجاوز نسبة الاستخدام الكلي 3 % من 2011 حتى نهاية العام 2020 نتيجة لغياب الخطط والاستراتيجيات الملموسة للتنفيذ الفعلي. بشكل عام ، يمكن القول أن مردودية تكلفة الطاقة البديلة في الجزائر ضئيلة للغاية منذ اكتشافها حتى يومنا هذا.

وينعكس هذا سلبا على ربحيتها ، لذا يوصي بإجراء المراجعة بأكملها من حيث إدارة وتنفيذ هذه الاستراتيجيات وتنفيذها خارج الاقتصاد الإيجاري.

الخاتمة

تمثل الطاقات المتجددة أهم المصادر الرئيسية للطاقة العالمية خارج النفط، فضلا عن كونها طاقة نظيفة وغير ملوثة للبيئة ما يكسبها أهمية لتحقيق التنمية المستدامة، وتهدف هذه الدراسة إلى معرفة واقع مجهودات الحكومة الجزائرية في مجال الطاقة المتجددة، وتبيان مدى أهمية الطاقات المتجددة في الجزائر، كونها تعتبر أحد أبرز الدول المرشحة للعب دور رئيسي ومهم في معادلة الطاقة، نظرا لامتلاكها مصادر طبيعية هائلة في مجال إنتاج الطاقات البديلة، وإبراز مختلف أثار تطوير استخدام هذه الطاقات المتجددة على الاقتصاد الوطني والجزائر كذلك لكنها ليست بمئمن عن المخاطر الإقتصادية بالرغم من أنها تحتوي على قدر معتبر من موارد الطاقة الأحفورية نفط وغاز اللذان يعتبران من أهم مصادر تمويل الإقتصاد الوطني في ظل هذه المعطيات توجهت جهود البحث والتطوير إلى إيجاد بديل لمصادر الطاقة التقليدية فإن تغيير نموذج إمداد الطاقة الحالي يتطلب إجراء تعديلات جوهرية في سياسات قطاع الطاقة لمواجهة تحديات الطاقة وتزيد على ذلك باعتمادها بشكل أساسي على قطاع الطاقة في تمويل اقتصادها، لذا لابد عليها الإعداد الجيد لمرحلة ما بعد النفط خاصة وأنها تمتلك إمكانات تؤهلها لأن تكون بلد طاقوى حتى من المصادر المتجددة بالرغم من أن الطاقات المتجددة لم تستخدمها الجزائر بعد على نطاق واسع حيث أن هناك عدد من القيود والمعوقات تواجه التوسع في إستخدامها منها إرتفاع التكلفة بالرغم من النضج التقني .

من خلال العرض السابق لجوانب البحث سنقوم بعرض لأهم النتائج والتوصيات الخاصة بالدراسة.

نتائج إختبار الفرضيات

- يساهم قطاع الطاقة بصفة كبيرة في تنشيط الاقتصاد الدولي وخاصة الجزائر. وهذا يؤكد صحة الفرضية الأولى.
- للطاقة الشمسية قدرة هائلة على تمديد الأسواق الدولية بمصدر ثابت للطاقة على مستوى العالم عموما تقع الجزائر ضمن الحزام الشمسي مما يمكنها من استغلال مصادر الطاقة الشمسية و احلالها مكان البترول .وهذا ما يؤكد صحة الفرضية الثانية .
- تتوفر الجزائر على إمكانيات هائلة من الطاقات المتجددة كما إعتمدت على عدة إجراءات و إستراتيجيات تشمل القوانين و التنظيمات متعددة من أجل تطوير وتحفيز الإستشمار في مجال الطاقات المتجددة وهذا ما يؤكد صحة الفرضية الثالثة .

على ضوء ما سبق تم التوصل الى النتائج التالية :

- إن الاستثمار في الطاقات المتجددة أو النظيفة، يسهم في عدم استنفاذ الغاز والبترول الطبيعي .
- ينتظر أن تلعب الطاقات المتجددة دورا أساسيا في مزيج الطاقة العالمي خلال العقود القليلة القادمة .
- هناك عدة دوافع رئيسية تدفع الأسواق نحو استعمال الطاقات المتجددة هي : أمن الطاقة العالمي والخوف من التغيرات المناخية و إخفاض تكلفتها نتيجة التطور التكنولوجي المحقق.
- يمكن للطاقات المتجددة أن تحل محل الطاقات التقليدية خلال المستقبل القريب لذا يجب اليوم على المجتمع الدولي العمل على استدامة هذا القطاع عن طريق ترشيد استهلاكها وكفاءة إنتاجها من جهة والعمل في نفس الوقت على تطوير المصادر المتجددة وإحلالها التدريجي مكانها.

- بعد أن كانت الجزائر سباقة في مجال الطاقة الشمسية عربيا وإفريقيا، تجاوزتها الكثير من البلدان على غرار مشروع نور بالمغرب، الذي يعد من أكبر المشاريع في هذا المجال على مستوى العالم، بينما بقيت الجزائر حبيسة سياستها الطاقوية معتمدة على النفط .

- الجزائر أضاعت أكبر مشروع للطاقة الشمسية في العالم وهو مشروع (ديزيرتيك)الذي اقترحه الألمان على الجزائريين قبل أن يتحول إلى الجار المغرب بعد مماطلة السلطات الجزائرية .

- في ظل الأزمة الاقتصادية التي تعيشها الجزائر نتيجة طبيعية لانخفاض أسعار البترول، وبالنظر لارتفاع كلفة تنصيب محطات إنتاج الطاقة المتجددة وحاجتها الدائمة لأشغال البحث العلمي الدقيق عالي الكلفة بدوره، قد يتعطل إنجاز بعض المشاريع الإشكاليات تتعلق بالتمويل.

- يقوم قطاع الطاقة في الجزائر بدور فعال في تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية، حيث أن قدرات الجزائر ستبقى في ارتفاع مستمر من حيث تكوين المداخيل إذ أن استغلال الطاقات المتجددة تعتبر إستراتيجية مكملة لقطاع الطاقة التقليدي وهذا في ظل إمكانية انخفاض التكاليف على المدى المتوسط والطويل.

وعلى ما توصلنا إليه من نتائج من خلال إجراء هذه الدراسة تبين لنا تقديم بعض التوصيات و هي كالتالي:

- الجزائر بحاجة إلى رؤية استشرافية دقيقة تكون على المدى البعيد أو المتوسط لدراسة الاحتياجات ووضع السوق الداخلية والخارجية.

- يجب تشجيع تطبيق الطاقة المستدامة كجزء لا يتجزأ من الإستراتيجية الوطنية للطاقة.

- وجوب التبادل والتعاون في ميدان اقتصاديات الطاقة المستدامة بين كل من الجزائر و الدول المتقدمة ، والنهوض بالتنمية الاقتصادية .

- وجوب الجزائر الاستفادة من الموارد الطاقوية المتجددة خصوصا الشمسية منها للوصول إلى نمو دائم.

- ضرورة وضع إستراتيجية بعيدة المدى من أجل تطوير مخابر وتكنولوجيا الطاقات المتجددة على مستوى الجامعات والمعاهد المهنية المتخصصة وحتى على مستوى المؤسسات الاقتصادية المنتجة للطاقات المتجددة في الجزائر

-يجب تفعيل القوانين والتشريعات لتشجيع استعمال الطاقات المتجددة والنظيفة وترشيد استعمال الطاقة التقليدية في الجزائر.

قائمة المراجع

الكتب :

1) حسن أحمد شحاتة، التلوث البيئي ومخاطر الطاقة، مكتبة الدار العربية للكتاب، مصر، 2002 .
2) حمد بن محمد آل الشيخ، اقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئة، العبيكان، المملكة العربية السعودية،2007.
3) عبد علي الخفاف, ثعبان كاظم خضير، الطاقة وتلوث البيئة، دار المسيرة للنشروالتوزيع الأردن، 2007 .
4) جون فانشي ترجمه عبد الباسط علي، الطاقة التقنية والتوجهات للمستقبل ، الطبعة الأولى ، مركز دراسات الوحدة العربية ،لبنان، 2011.
5) كاميليا يوسف محمد ، الطاقة الكهروشمسية ، دار الكتب والوثائق القومية ، مصر، 2016 .
6) روبرت ل. إيفانز ترجمة فيصل حردان، شحن مستقبلنا الطاقة مدخل إلى الطاقة المستدامة، مركز الدراسات الوحدة العربية ، ، لبنان ،2011 .
7) فتحي أحمد الخولي، اقتصاديات النفط"، الطبعة الثانية، دار حافظ للنشر والتوزيع، جدة، السعودية، 1992.
8) يوتي باينولي و سامي كامل ترجمة محمد مصطفي ،طاقة الرياح وألية التنمية النظيفة ، مكتبة الدار العربية للكتاب، مصر، 2005 .
9) محمد رأفت اسماعيل رمضان، " الطاقة المتجددة"، كلية العلوم،، الطبعة الأولى، دار الشروق، مصر، 1986 .
10) سالم عبد الحسن رسن، " اقتصاديات النفط"، الجامعة المفتوحة طرابلس، دار الكتب الوطنية بنغازي، الطبعة الأولى 1999.
11) جان ماري شوفالييه ترجمة لميس عزب معارك الطاقة الكبرى، مكتبة الملك فهد الوطنية ، الطبعة الأولى ، الرياض 2009 .
12) نصري ذياب ،جغرافيا الطاقة ، الطبعة الثانية ، الجنادرية للنشر والتوزيع ، الأردن 2016 ع.
13) لقمة مليكة ،كتاف شافية، الإستراتيجية البديلة لاستغلال الثروة البترولية في إطار قواعد التنمية المستدامة، مداخلة في إطار الملتقى الدولي حول التنمية المستدامة و الكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، والذي نظمته كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير بجامعة فرحات عباس، سطيف 07 08 أفريل 2016

المذكرات :

1) أمينة مخلفي، " أثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات دراسة حالة الجزائر بالرجوع الى بعض التجارب العالمية "، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية ، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، 2013 .
2) بو عليوي عبد الغني ، " أهمية الموارد الطاقوية في تحقيق التنمية المستدامة"، مذكرة ماجستير تخصص اقتصاد وتسيير بترولي ورقلة 2010 .

3) لصاق حيزية، أثر ترشيد إستغلال الموارد الطاقوية على التنمية المستدامة دراسة حالة الجزائر ،مذكرة ماجستير، تخصص نقود ومالية ، جامعة الجزائر،2008 .
4) ابراهيم بورنان، الغاز الطبيعي ودوره في تأمين الطلب على الطاقة في المستقبل حالة الجزائر ، دكتوراه ، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير، جامعة الجزائر، 2007.
5) عيسى مقليد ، قطاع المحروقات الجزائرية في ظل التحولات الاقتصادية ، مذكرة الماجيستر، تخصص العلوم الاقتصادية ، جامعة الحاج لخضر باتنة ، 2008.
6) خميسة عقابي ، النفط في العلاقات الأمريكية العربية دراسة حالة الجزائر ، مذكرة الماجيستر، تخصص العلوم السياسية ، جامعة محمد خيضر بسكرة ،2015 .
7) إسماعيل زحوط ، إستراتجية ترقية إستخدامات الموارد الطاقوية الناضبة ضمن ضوابط التنمية المستدامة دراسة مقارنة ، مذكرة ماجستير، تخصص إقتصاد دولي وتنمية المستدامة ، جامعة سطيف ،2013 .
8) بوفليح نبيل، دور صناديق الثروة السيادية في تمويل اقتصاديات الدول النفطية الواقع وافاق مع إشارة إلى حالة الجزائر، رسالة دكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير، جامعة الجزائر 3.
9) حاج بن زيدان ، دراسة النمو الاقتصادي في ظل تقلبات أسعار البترول لدى دول المينا دراسة تحليلية قياسية حالة: الجزائر والمملكة العربية السعودية ومصر 1970 -2010 رسالة دكتورا في العلوم الاقتصادية، جامعة ، تلمسان، الجزائر، 2013 .
10) بوعوينة مولود، العلاقة بين سعر البترول وبعض المتغيرات الاقتصادية الكلية في الجزائر باستخدام منهجية "VAR" مذكرة ماجيستير في العلوم الاقتصادية، تخصص : اقتصاد كمي، جامعة الجزائر، الجزائر، 2009-2010.

المجلات والمقالات :

1) الفيروز أبادي: القاموس المحيط، مؤسسة الرسالة ، الطبعة السادسة بيروت، لبنان ، 1998 .
2) شفيق الخطيب و يوسف سليمان ، قدرة الرياح ،موسوعة الطاقة المستدامة ، الطبعة الأولى ، مكتبة لبنانناشرون ، لبنان ،2002 .
3) راتول أحمد، صناعات الطاقة المتجددة بألمانيا وتوجه الجزائر لمشاريع الطاقة المتجددة كمرحلة التأمين إمدادات الطاقة الأحفورية وحماية البيئة "حالة مشروع ديزرتاك"، مطبوعات. الملتقى العلمي الدولي حول سلوك المؤسسات الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة والعدالة الاجتماعية، ورقلة 2012 التقرير الخاص بشأن مصادر الطاقة المتجددة والتخفيف من أثار تغير المناخ، نشر للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ ،2016 .
4) علي خليد،" مطبوعات الملتقى سلوك المؤسسات الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة والعدالة الاجتماعية" ، 2005 .
5) فروحات حدة، "الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر"، جامعة قاصدي مرباح ورقلة ، كلية العلوم الاقتصادية التجارية وعلوم التسيير المجلة العدد 11/ 2012.

6) مون لودوفيك ترجمة مارك عبود، الطاقة النفطية والطاقة النووية الحاضر والمستقبل ، المجلة العربية ، دار المؤلف، الرياض، 2011.
7) الدوري محمد أحمد، محاضرات في الاقتصاد البترولي ، جامعة عنابة، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1983 .
8) مقال تأليف المهندس بشير صبحي احمد ، اقتصاديات مصادر الطاقة المتجددة،جانفي 2016 .
9) مقال تأليف د. محمد الكوخي، باحث متخصص في السياسات الاقتصادية ، مارس 2017 .
10) محادثات لأول مرة بين أوبك ومنتجي النفط الصخري، شبكة الجزيرة الإخبارية، 8 مارس 2017 .
11) تقرير اللجنة الإقتصادية والإجتماعية لغربي أسيا ، الطاقة لأغراض التنمية المستدامة في المنطقة العربية ، إطار العمل السكرتارية الفنية ، برنامج الأمم المتحدة للبيئة والمكتب الإقليمي لغرب أسيا،2014.
12) مجلة نور "NOOR"تصدر كل ثلاثة أشهر لمجموعة سونلغاز، العددين التاسع والعاشر، مارس 2016.
13) عبد القادر خليل ، محمد مداحي ، فعالية الوجه للإستثمار في القطاعات المتجددة كإستراتيجية لتأمين إمدادات الطاقة التقليدية دراسة حالة الجزائر ، مجلة الدراسة المالية والمحاسبة والإدارية ،جامعة أم البواقي ، العدد : 2014/01
14) برنامج طوير الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية ، إصدار وزارة الطاقة ، الطبعة غير محددة ، جانفي 2016.
15) فروحات حدة ، الطاقات المجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر ، دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر ، مجلة الباحث العدد2012/11.
16) سعود يوسف عباس ، تكنولوجيا الطاقة البديلة ، عالم المعرفة كتب ثقافية شهرية يدرها المجلسالوطني للثقافة و الفنون و الآداب ، الكويت 1994.
17) أمينة مخلفي ، " النفط والطاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة"، مجلة الباحث، جامعة 2011 ورقلة - الجزائر، العدد9 ، 2011
18) . تقرير الإحصائي السنوي لمنظمة الأوابك سنة 2011.
19) منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك)، تقرير الأمين العام السنوي السابع والثلاثون،2010

المواقع الإلكترونية

- الاطلاع على الموقع ،

- https://www.ida2at.com/how-does-solar-energy-work-why. does-world-need-it

المراجع الأجنبية

1) Oguz Ocal, Alper Aslan (2013), Renewable energy consumptioneconomic growth nexus in Turkey, Renewable and Sustainable Energy Reviews n 28.

2) Nicholas Apergis, Dan Constantin Danuletiu, Renewable Energy and Economic Growth: Evidence from the Sign of Panel Long-Run Causality, International Journal of Energy Economics and Policy Vol. 4, No.4, 2014.
3) Hans-Wilhelm Schiffer (2016), world energy resources 2016, World Energy Council (UN).
4) Samantha Ölz, Ralph sims, Nicolai Kirchner (2007
5) Pierre Gadonneix et al (2013), World Energy Resources 2013 Survey, Officers of the World Energy Council).
6) International renewable energy agency (IRENA), Rethinking Energy 2017, Accelerating the global energy.
7) transformation, IRENA (2017), Abu Dhabi.
8) ETSAP and IRENA (International renewable energy agency), Solar Heating and Cooling for Residential Applications Technology Brief, IEAETSAP and IRENA, January .

الملخص :

إن ظهور الطاقات المتجددة فتح المجال أمام العديد من الدول لكسر حاجز التبعية للطاقة المنتجة من المحروقات التي أصبحت تستدعي الترشيد في استهلاكها في زمن أصبح يقوم على التكنولوجيا والطاقة ، لذا باتت الطاقات البديلة والمتمثلة في الطاقات المتجددة أحد أهم البدائل المتاحة لتحقيق التنمية والمضي قدما نحو التطور والسعي إلى خلق اقتصاد يقوم على الطاقة النظيفة والصديقة للبيئة وبذلك السعي إلى تحقيق تنمية مستدامة .

وفي ظل ما تتمتع به دول العالم من إمكانيات طبيعية ومنها الجزائر تؤهلها إلى تكوين مصادر مهمة في توريد العالم بالطاقة بمنتجات الطاقة الشمسية و الريحية و الكهرومائية و غيرها من مصادر الطاقات المتجددة حيث تتفاوت الدول في رصيد إنتاج الطاقات المتجددة حسب ما تتميز به من مناخ أو من إمكانيات بشرية وطبيعة ، وعرفت الطاقات المتجددة انتاجا متزايدا ونموا كبيرا بين الدول لما أصبحت توفره من حرية في الاستغلال للطاقة والأمن والعمل على تكوين اقتصاد مستمر و مزدهر .

الكلمات المفتاحية: الطاقات المتجددة ، التنمية ، اقتصاد ، مصادر الطاقة ، إنتاج الطاقة .

Abstract : The emergence of renewable energies has opened the way for many countries to break the barrier of dependency on energy produced from hydrocarbons, which has become a call for rationalization in its consumption in a time that has become based on technology and energy. To create an economy based on clean and environmentally friendly energy, thus striving to achieve sustainable development.

And in light of the natural capabilities that the countries of the world enjoy, including Algeria, that qualifies them to form important sources in supplying the world with energy with solar, wind, hydroelectric and other sources of renewable energies, where countries vary in the balance of renewable energies production according to their climate or their characteristics. Human and natural potentials. Renewable energies have known increasing production and great growth among countries due to the freedom it provides in the exploitation of energy and security, and the work to form a continuous and prosperous economy.

key words: Renewable energies, development, economy, energy sources, energy production