جامعة أحمد دراية ادرار – الجزائر

كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير

قسم العلوم الاقتصادية

مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر

ميدان علوم اقتصادية والتسيير وعلوم تجارية

شعبة: العلوم الاقتصادية

تخصص: تحليل اقتصادي وحوكمة

الموضوع:

الاستثمار في الطاقات المتجددة

دراسة حالة (المؤسسات النشطة في المجال بأدرار)

إعداد الطلبة:

موشاحانا عبد الجليل

الكوزاني بوفلجة

إشراف الأستاذ:

د/ بلال بوجمعة

لجنة المناقشة

• أ.د بن عبد الفتاح دحمان	أستاذ التعليم العالي	جامعة ادرار	رئيسا
• د. بلابل بوجمعة	أستاذ محاضر(أ)	جامعة ادرار	مقررا
• أ. حاج قويدر عبد الهادي	أستاذ مساعد(أ)	جامعة أدرار	ممتحنا

الموسم الجامعي:2014-2015

كلمة شكر وعرفان

نشكر الله أولا على توفيقه لنا لإتمام هذا العمل المتواضع

كما نتقدم بالشكر الجزيل إلى الأستاذ المشرف: الدكتور بلال بوجمعة على توجيهاته الهادفة.

ولا يفوتنا أن نتوجه بالشكر إلى كل من ساعدنا من قريب أو من بعيد في إعداد هذا البحث و في مسارنا الدراسي ككل.

مع تحيات عبد الجليل وبوفلجة

الفهرس العام

فهرس المحتويات

فهرس الجداول وفهرس الأشكال

المقدمة العامة أ

الفصل الأول: الطاقة والطاقات المتجددة وأهميتها الاقتصادية

تمهيد 06

المبحث الأول:ماهية الطاقة وأنواعها 07

المطلب الأول:مفهوم و أنواع الطاقة 07

1- مفهوم الطاقة 07

2- أنواع الطاقات 07

المطلب الثاني :مصادر الطاقات التقليدية وتوقعات نضوبها 12

1- مصادر الطاقة التقليدية 12

2- نظرية هوبرت كينغ لنضوب الطاقة 13

المطلب الثالث : مصادر الطاقة المتجددة واستهلاكها عالميا 14

1- مصادر الطاقة المتجددة 14

2- تطور الاستهلاك العالمي من الطاقة المتجددة 14

المبحث الثاني : الطاقات البديلة المتجددة " التحول الطاقوي" 16

المطلب الأول : ماهية وخصائص الطاقات المتجددة 16

1- تعريف الطاقات المتجددة 16

1- خصائص ومميزات الطاقة المتجددة 17

المطلب الثاني :أشكال تواجد الطاقات المتجددة المستغلة والمحدودة الاستعمال 18

1- أهم أشكال الطاقة في الطبيعة 18

2- الطاقات المحدودة الاستعمال 28

المبحث الثالث: الأهمية الاقتصادية والبيئية للطاقات المتجددة 30

المطلب الأول :الطاقة المتجددة كبديل مستدام وحل لمشكلات البيئة 30

1- الطاقة المتجددة والبيئة 30

2- استعمالات الطاقة المتجددة دون الإضرار بالبيئة 30

المطلب الثاني : الآثار الخارجية للطاقة وعيوب استغلال الطاقة المتجددة 31

1- التكاليف الخارجية لإنتاج الكهرباء ببعض الدول العربية 31

2- عيوب وتحديات استغلال الطاقة المتجددة 32

خلاصة الفصل 34

الفصل الثاني: الاستثمار في الطاقات المتجددةفي العالم و إستراتيجية الجزائر

تمهيد: 35

المبحث الأول:الاهتمامات العالمية بالاستثمار في الطاقات المتجددة 36

المطلب الأول: نشأة وتطور الاستثمار في الطاقات المتجددة 36

1- التطور التاريخي للحاجة للطاقة المتجددة 36

2- دوافع الاستثمار في الطاقات المتجددة 36

3- كلفة الاستثمار ومعدل العائد الداخلي لاستغلال الطاقة المتجددة 37

المطلب الثاني:الجهود الدولية في تطوير استغلال الطاقات المتجددة 41

1- الإمدادات العالمية من الطاقة 41

2- أهم الاستثمارات العالمية في الطاقات المتجددة 42

3- دراسات في الاستثمارات الحكومية واستثمارات القطاع الخاص 44

المطلب الثالث: المناخ الدولي للاستثمار في الطاقات المتجددة 44

1-الاتفاقيات والمؤتمرات والملتقيات 45

2-التمويل والاستثمار 45

3- الدعم والتدابير المالية 44

المبحث الثاني: إستراتيجية الجزائر في تطوير واستغلال الطاقات المتجددة 47

المطلب الأول: كرونولوجيا تطور الجانب التشريعي 47

1- القانون 09-99 47

2- القانون 01-02 47

3- القانون09-04 47

المطلب الثاني: برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية 48

1- برنامج الطاقات المتجددة 48

2- برنامج الفعالية الطاقوية 49

المطلب الثالث:تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر ونشاط البحث 50

1- تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر 50

2- نشاط البحث والتطوير 50

المبحث الثالث :البحث والاستثمار في الطاقات المتجددة بالجزائر 52

المطلب الأول :أهم هيئات البحث في الطاقات المتجددة 52

1- مركز تنمية الطاقات المتجددةCDER 52
2- وحدة تطوير التجهيزات الشمسية (U.D.ES) 52
3- وكالة ترقية وعقلنة استعمال الطاقة (APRUE) 52
4- نيو اينارجيالجيريا "نيال" (NEW ENERGY ALGERIA): 53
5- مركز البحث وتطوير الكهرباء والغاز(CREDEG) 53
المطلب الثاني: الاستثمارات الذاتية وفي إطار الشراكة 53
1- في إطار الشراكة 53
2- الاستثمارات الذاتية 54
المطلب الثالث :أفاق الاستثمار في الطاقات المتجددة وترتيب الجزائر حسب المؤشر العربي 55
1- الأهداف المرسومة 55
2- ترتيب الجزائر من خلال المؤشر العربي للطاقات المتجددة 55
ملخص الفصل 58
الفصل الثالث: دراسة حالة وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي بادرار
تمهيد: 58
المبحث الأول: تقديم وحدة البحث في الطاقات المتجددة بادرار 59
المطلب الأول: تعريف الوحدة 59
المطلب الثاني: الهياكل العلمية للوحدة 60
المطلب الثالث: الانجازات والآفاق 64
المبحث الثاني : الربط بين مركز البحث والنسيج الصناعي شركة الكهرباء والطاقات المتجددة (sktm) 66

المطلب الأول: تقديم شركة (SKTM) 66

المطلب الثاني: المهام الرئيسية لشركة الكهرباء والطاقات المتجددة: 66

المطلب الثالث: انجازات شركة الكهرباء والطاقات المتجددة 67

المبحث الثالث: مشاريع استثمارية رائدة في الطاقات المتجددة بادرار 69

المطلب الأول: حقل كبرتن لإنتاج الكهرباء عبر طاقة الرياح 69

المطلب الثاني: مشروع "ديزارتيك" Dezertec 69

المطلب الثالث:مشروع محطات الطاقة الشمسية 74

ملخص الفصل 76

الخاتمة العامة 77

قائمة المراجع 80

الملاحق

فهرس الجداول

الرقم	التعيين	رقم الصفحة
01	الاستهلاك العالمي من الطاقة المتجدد مابين 1990 وتوقعات 2025 "كواردليون وحدة حرارية بريطانية "	15
02	اكبر الدول في توليد طاقة الرياح في سنة2003	23
03	القدرات البشرية والعلمية للوحدة	63
04	قدرة كل محطة ومساحتها حسب البرنامج	75

فهرس الأشكال

الرقم	التعيين	رقم الصفحة
01	اتجاه الاستهلاك العالمي للطاقة بين (1990نحو2035) بمقياس "مليون مربع وحدة حرارية بريطانية Quadrillion BTU"	13
02	نسبة إجمالي الطاقة الفوتوفولطية المركبة في بعض الدول إلى إجمالي الطاقة المركبة في العالم عام 2012.	21
03	توزيع الطاقة المركبة من طاقة الرياح على بعض دول العالم	24
04	يلخص قدرات التوليد بالمركزات الشمسية في الجزائر منذ عام 2000 والمستهدفة حتى عام 2020.	57
05	الهيكل الإداري للوحدة: إن الهيكل الإداري يضم ثلاث مصالح	59

جدول الملاحق

الرقم	التعيين	
01	منحنى تقدير إنتاج البترول في العالم طبقا لهوبرت عام 1956.	
02	كلف الاستثمار في تكنولوجيات الطاقة المتجددة (2002 و2030)	
02	نطاق كلف الإنتاج من مصادر الطاقة المتجددة (2002 و2030)	
03	خريطة المشروع الذي سيربط شمال أفريقيا بأوروبا	
04	جدول يبين ترتيب الدول الأعضاء في المؤشر العربي للطاقة المتجددة،حسب المؤشرات الجزئية والكلية لسنة 2013.	
05	إمدادات العالم من النفط والغاز الطبيعي الإجمالي والتغير	

	لسنوي 2009-2013 (مليون برميل /يوم)	
06	مقارنة اقتصادية لمختلف مصادر الطاقة في مجال إنتاج لطاقة الكهربائية	
07	نصيب كل نوع من الوقود من إجمالي العبء الكلي للتكاليف الخارجية سنة2012. (الوحدة مليون دولار)	
08	خريطة وضع البلدان النامية ضمن المناطق المشمسة عالميا	

المقدمة العامة

في ظل محدودية الموارد من الطاقة وتنامي الطلب عليها، وبالرغم من كون الطبيعة تعمل من حولنا دون توقف معطية كميات هائلة وضخمة من الطاقة غير المستغلة بحيث لم يستطيع الإنسان أن يستخدم إلا جزء ضئيلا منها، فأقوى المولدات على الإطلاق هي الشمس، وشلالات المياه وحدها إذا ما استغلت قادرة على أن تنتج من الطاقة الكهربائية ما يبلغ 80% من مجموع الطاقة التي يستهلكها الإنسان حاليا.

ولو استخدمت الرياح لأنتجت بدورها من الكهرباء ضعف ما تنتجه شلالات المياه اليوم، كما لو استخدمنا اندفاعات المد والجزر في توليد الطاقة لتزودنا بنصف حاجتنا منها إضافة إلى طاقة كل البدائل الأخرى،غير أن الطاقة المستغلة غير متوفرة سوى من المصادر الاحفورية التي ثبت عدم إمكانية بقائها بالكميات المطلوبة في المدى القريب والمتوسط والمخزون المكتشف في تناقص مستمر، ناهيك عن الآثار البيئية الضارة بالطبيعة والأحياء، غير أن الأبحاث المستمرة للوصول إلى مصادر أخرى للطاقة أسفرت على إمكانية استغلال ما بات يعرف بالطاقات المتجددة، التي بدورها تحتاج إلى إمكانيات تكنولوجية لاستخلاص الطاقة، ولا يتأتى ذلك إلا من خلال زيادة الاستثمار و البحث عن التقنيات الكفيلة باستغلالها.

إشكالية البحث :

فيما تكمن الأهمية الاقتصادية لاستغلال الطاقات المتجددة، وما هي الجهود المبذولة للاستثمار في الطاقات المتجددة بالوسط الصحراوي؟

الإشكاليات الفرعية :

- ما الإمكانيات الاقتصادية والأبعاد البيئية لاهتمام بالطاقات المتجددة دون غيرها؟
- هل كلفة استغلال الطاقات المتجددة مقارنة بالطاقات التقليدية هي سبب عدم استغلالها؟
- ما سبل تشجيع التوجه نحو الاستثمار في المصادر المتجددة للطاقة ؟
- هل مشاريع البحث واستغلال الطاقة في الوسط الصحراوي مثمرة ؟

الفرضيات :

- الطاقات المتجددة هي أفضل خيار لإطالة عمر الطاقات التقليدية وتحقيق الأهداف الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.
- برامج الاستثمار في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي ناجحة نسبيا.

إطار الدراسة :

يتمحور إطار الدراسة حول مصادر الطاقة المتجددة وخاصة الشمس والريح،المتوفرة في المنطقة، لإبراز السبل الكفيلة لإمكانية استغلالها من خلال تطبيق الأبحاث والتجارب بوحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي كجزء من مشروع وطني للاستغلال الطاقة المتجددة في المدى المتوسط، ودعامة لخطة ذات بعد عالمي تفطنت إليها الدول الأوربية منذ فترة لربط دول شمال إفريقيا بشبكة مرايا وكوابل لتزويد أوربا بالطاقة ووفق ما يمكن أن تسهم به بعض المشاريع عبر تراب ولاية ادرار في ارض الواقع من خلال إقامة الدولة لمشاريع استغلال الرياح والشمس لتدعيم إنتاج الكهرباء إلى جانب الطريقة التقليدية ضمن الخطة الوطنية الممتدة من 2011 إلى أفق 2030.

أسباب اختيار الموضوع:

تم اختيارنا للموضوع المدروس للأسباب التالية :

- تداعيات الإفراط في الاعتماد العالمي على المصادر الاحفورية في إنتاج الطاقة وما له من انعكاسات على البيئة.
- انحصار الاستثمار في مجال الطاقات المتجددة مع تضاؤل الاكتشافات الجديدة لمصادر الطاقة والاتجاه المتناقص للاحتياطات العالمية من المصادر الاحفورية.

أهمية الدراسة:

تستمد الدراسة أهميتها من خلال محاولة الربط بين ما هو نظري بإعطاء لمحة موجزة عن أنواع المصادر المتجددة للطاقة والربط بين نتائج التجارب المخبرية في المنطقة والنسيج الصناعي من خلال ما أنجز وما ينجز من استثمارات والوقوف على الأسباب التي تحد من التوجه لإقامة مشاريع مثمرة في ظل القوانين التي سنت أخيرا لتحفيز الاستثمار في الطاقات المتجددة .

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى محاولة الوقوف على أسباب عدم استغلال المصادر الطبيعية للطاقة، المتوفرة بكثرة في المنطقة وبدون تكلفة في المدى المتوسط والطويل، بالرغم من قناعة معظم دول العالم إن الاستثمار في مجال الطاقات المتجددة أصبح ضرورة لا خيار سواء بالنسبة للدول المنتجة للمصادر الأحفورية للطاقة أو المستهلكة على حد سواء.

المنهج والأدوات المستخدمة في الدراسة:

وفي محاولة مواكبة هذا التطور التقني في مجال الطاقة، تكون منهجية المعالجة في هذا الموضوع قائمة على:

المنهج الوصفي، حسب الجانب النظري من البحث الذي يشخّص واقع الطاقة البديلة المستخدمة في بعض البلدان النامية والمتقدمة.

وفي الجانب التطبيقي قمنا بالاعتماد على المعطيات والإحصائيات لعرض حجم الاستثمار العالمي في مجال التكنولوجيا الصديقة للبيئة، وتأثيراتها الاجتماعية والاقتصادية من خلال معطيات رقميّة ملموسة.

الصعوبات التي صادفت الدراسة:

لم يخرج البحث الذي بين يديكم عن الصعوبات التي طالما يتعرض لها الباحثون في المجالات المختلفة ولخصت في :

- شح المعلومات حول الأرقام الحقيقية للمبالغ المرصودة لإقامة مشاريع الطاقة المتجددة .
- اغلب المشاريع متكفل بها من طرف فرع سونلغاز ممنوحة لطرف أجنبي في الغالب يتكتم على المعطيات الحقيقية .

هيكل البحث :

بغية الإحاطة بالموضوع من جوانبه كافة، تقوم الدراسة على ثلاثة فصول: الفصل الأوّل يتناول أنواع الطاقة والطاقات المتجددة وأهميتها الاقتصادية حيث يتم التعرف على الطاقات التقليدية الناتجة عن المصادر الأحفورية وإلى الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة النباتية أو الوقود الحيوي وتأثيرات استغلالها والطاقة الجيوحرارية، وطاقة الهيدروجين ونسبة إمكانية استخدام هذه الطاقة البديلة في مجالات متعددة، أما الفصل الثاني فيتناول الاستثمار في الطاقات المتجددة في العالم وإستراتيجية الجزائر، لنستعرض فيه الاهتمامات العالمية بالاستثمار في الطاقات المتجددة مركزين على إستراتيجية الجزائر في تطوير واستغلال الطاقات المتجددة، أما المبحث الثالث في نفس الفصل فسنتناول فيه البحث في الطاقات المتجددة في الجزائر.

ولإسقاط الدراسة النظرية على ما يتجسد على ارض الواقع، اخترنا في الفصل الثالث معالجة المؤسسات الناشطة في المجال بادرار كوحدة البحث في الطاقات المتجددة بالوسط الصحراوي بادرار. والنموذج المطبق على ارض الواقع من خلال المشاريع المتكفل بها من طرف فرع سونلغاز المتمثل في "شركة كهرباء وطاقة متجددة SKTM" التي من المنتظر أن تشكل دعم لشبكة توزيع الكهرباء مع الإشارة لمشاريع أخرى في طور الانجاز والمشروع الأوروبي المعروف بديزارتيك.

الدراسات السابقة:

توجد عدة دراسات تطرقت لهذا الموضوع من جوانب مختلفة، نذكر منها:

- دراسة (د.سامة بن أحمد إبراهيم العاني سنة 2007) بعنوان: فرص استثمارية جديدة في تقنية الطاقة المتجددة وترشيد الكهرباء، تناول فيها أهمية ربط البحث العلمي مع الإنتاج الصناعي من خلال قنواتٍ استثمارية جديدة، وضرورة توفير شروط للاستثمار في الطاقة المتجددة أهمها، القناعة الأولى للمستثمر بالربح المحدد المتناسب مع السوق المحلي والخارجي، توفر القابلية لدى المستثمر على التطوير المستمر، الحرص على دراسة الجدوى على مستوى وثيق وعالي الجودة . كما اقترح آلية من12 نقطة للفرص الاستثمارية الممكنة في الطاقة المتجددة وترشيد الكهرباء بالمملكة العربية السعودية وما يتوقع لها من بوادر إيجابية في المستقبل.
- مذكرة (زواويية حلام سنة 2013) بعنوان: دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية – دراسة مقارنة بين الجزائر،المغرب وتونس. وفيها أشارت إلى أن التوقعات الحالية لكل من النفط والغاز إنما تعتمد على التكنولوجيات المتاحة حاليا، وأي تطور التكنولوجيا يمكن من العثور على احتياطات جديدة من المصادر الاحفورية*، وللطاقات المتجددة دورا هاما في ترجمة الأبعاد البيئية، ومن شان استراتيجيات تبني اقتصاديات الطاقات المتجددة أن تساهم في الرفع من كفاءة القطاعات الصناعية والزراعية والخدمية في الدول المغاربية، من خلال تعزيز مجانية الإمداد الطاقوي مستقبلا، إن الطاقة الشمسية هي الطاقة الوحيدة – لحد الآن– المرشحة لتحل محل الوقود الاحفوري – بعد نضوبه – في إنتاج الكهرباء بالدول المغاربية، كما خلصت إلى أن التخصيص الأمثل للموارد لا يتأتى إلا من خلال الاستثمار الأجنبي المباشر وغير المباشر لدعم التحول لاقتصاديات الطاقات المتجددة في الدول قيد الدراسة.
- عرض (د.بدري عبد المجيد و زروقي إبراهيم سنة 2013)بعنوان: الاستثمار في الطاقة المتجددة سبيل لتحقيق التنمية المستدامة عرض التجربة الصينية، أشارا لتركيز النظرية الاقتصادية على الكفاءة الاقتصادية واستخدام الموارد بينما النظرية البيئية تركز على تشغيل النظم البيئية والمحافظة على التوازن البيئي، ورأيا إن الطاقات المتجددة هي أفضل حل لمشكلة الطاقة والبيئة والتنمية، لذا يجب الاعتماد عليها أكثر سواء أكان ذلك في القطاع الصناعي أو الخدمات أو قطاع العائلات خاصة في مجال إنتاج الكهرباء لقيادة قاطرة التنمية بنفس القوة والقدرة التي توفرها المصادر التقليدية.
- دراسة (برنامج الأمم المتحدة للبيئة سنة 2012) بعنوان: تمويل الطاقة المتجددة في البلدان النامية للبيئة، تطرقت إلى وجود صلة وثيقة بين مخاطر الدولة والجوانب ذات الصلة بالحوكمة العامة، وشددت على العلاقة بين نوعية الإدارة، والشفافية والمساءلة في المؤسسات والمستويات الناتجة عن الاستثمار الخاص وخاصة الاستثمار الأجنبي المباشر، وعلقت الدراسة على الحوكمة تحديدا "قد تكون غامضة وتضم فئة

*المقصود الوقود الاحفوري (Fossil Fuels) مصدر من مصادر الطاقة الذي تكون عن طريق موت وانحلال وتحول الكائنات الحية .

من المخاطر" فمن الأهمية بمكان بالنسبة للمستثمرين الأجانب والمؤسسات المالية، كون ذلك يخيف و يعيق تنفيذ المشاريع ذات الإمكانيات العالية على الأرض.

الفصل الأول

الطاقة والطاقات المتجددة وأهميتها الاقتصادية

المبحث الأول: ماهية الطاقة وأنواعها

المبحث الثاني: الطاقات البديلة المتجددة " التحول الطاقوي"

المبحث الثالث: الأهمية الاقتصاديةوالبيئية للطاقات المتجددة

تمهيد

يذكر التاريخ عن الطاقة وأهميتها الاقتصادية أن أهم الصراعات العالمية، ابتداء من الحرب العالمية الأولى عام 1914، بين الحلفاء ودول المحور، حسمت باستعمال الطاقة البخارية في العربات وما تبعها من توسعات بحثا عن مصادر الطاقة، وقد كانت الحرب العالمية الثانية بالبترول وبسبب البترول، ومرورا بتداعيات إمدادات البترول منذ1951 وما حدث من تهديدات إبان 1973 من طرف مسئولي الولايات المتحدة لدول الأوبك، وخاصة الدول العربية من مغبة المطالبة بزيادة أسعار البترول،والصراع على مصادر الطاقة بقي مستمر والدول الصناعية الكبرى تبذل ما في وسعها للتواجد ومراقبة مصادر الطاقة .

ومع قناعة جميع دول العالم بعدم ديمومة المصادر الأحفورية وقصر عمرها، والتأثيرات الواضحة على البيئة والأخطار المتصاعدة جراء استغلال الطاقة النووية، اتجهت إلى البحث عن مصادر متجددة للطاقة .

وكما يرى الأستاذ " روبرت سولو Robert.Solow*" (إن كل دولار يخفض عن عمدا من سعر المورد الناضب هو بمثابة معونة تقدمها الدول الفقيرة – المالكة للنفط الخام – على حساب أجيالها المقبلة لتزداد فقرا إلى الدول الغنية – المستهلكة للنفط الخام – لتزداد غنا وتنفق جزء منها على البحث والتطوير لإيجاد البدائل).

في هذا الفصل نحاول التطرق لماهية الطاقة ومصادرها وأهميتها ألاقتصادية محاولين إبراز المصادر التقليدية المستغلة و الاحتياطات المؤكدة ومسارها نحو النضوب وآثارها البيئية . كما نتطرق إلى المصادر المتجددة وقابليتها للتطوير لأجل إحلالها كبديل للوقود الاحفوري أو التخفيف من سرعة وتيرة استهلاكه مع وجود مصادر صديقة للبيئة .

* روبرت سولو ، فائز بجائزة نوبل للاقتصاد عام 1987 أستاذ فخري بمعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا ، تلميذ لليونتف ، خبير اقتصادي عالمي.

المبحث الأول : ماهية الطاقة وأنواعها

لم يفلح الإنسان منذ نشأته في العثور على وسيلة أو أداة يمكن تشغيلها دون استهلاك جزء من الطاقة، غير أن ما يستهلك من الطاقة لا يمكن تعويضه أو استرجاعه بوتيرة تحاكي ما يستهلك منها أو يتم إفناء ذلك المصدر دون تعويضه والأدهى من ذلك إن ما يستهلك من الطاقة على حساب الطبيعة والبيئة ، فما هي هذه الطاقة وما أنواعها ومصادرها ؟

المطلب الأول:مفهوم و أنواع الطاقة

1) مفهوم الطاقة

الطاقة مفهوم أساسي، ولها عدة مفاهيم تختلف باختلاف الزاوية التي ينظر إليها، فمن بين التعريف:

عرفت الطاقة بأنها القدرة على إنتاج تأثير أو سعة لبذل شغل[1].

هي كل ما يمدنا بالنور ويعطينا الدفء وينقلنا من مكان إلى آخر، ويتيح استخراج طعامنا من الأرض وتحضيره ويضع الماء بين أيدينا ويدير عجلة الآلات التي تخدمنا[2].

وهي مقدرة نظام ما على إنتاج فاعلية أو نشاط خارجي "ماكس بلانك *".

وهي كيان مجرد لا يعرف إلا من خلال تحولاته[3] .

هي القدرة على القيام بعمل ما[4].

ومن خلال التعاريف السابقة نستنتج أن الطاقة لا يمكننا احتوائها في زجاجة ولا يمكننا وزنها أو لمسها أو حتى رؤيتها، وبالرغم من كل ذلك نشعر بتأثيرها، ولا يمكننا رؤية الطاقة، ولكننا نرى نتائجها في تغير الأشياء من حولنا نتيجة استعمال الطاقة كما لا يمكن تصور الاستمرار في الحياة دون طاقة أي كان مصدرها ونظل في حاجة لطاقة في شتى نواحي حياتنا.

2) أنواع الطاقات

كما سبقت الإشارة إليه فان الطاقة بالرغم من صعوبة وضع تعريف شامل لها ، وعدم إمكانية حصرها في شكل معين ، فقد اثبت مع تطور الزمن أن الحاجة إليها لامناص منه ، وحاجات الإنسان للطاقة منذ محاولته إشعال النار ابتداء من بذل جهد عضلي والاستعانة بالصخور لأجل الحصول على

---

[1] وحيد مصطفى احمد ، مصادر وأنظمة الطاقة الجديدة والمتجددة ، دار الكتب العلمية ، القاهرة ،2009.

[2] عبد المطلب النقرش ، الطاقة مفاهيمها وأنواعها ومصادرها ، وزارة الطاقة والثروة المعدنية ،الأردن ،2005.

[*] ماكس بلانك ، عالم فيزياء ألماني من أهم فيزيائيي القرن العشرين ، حاصل على جائزة نوبل للفيزياء 1918، مؤسس نظرية الكم .

[3] عبد الله محمد علي ، الطاقة الصديقة للبيئة ، طيبة للنشر ،2008،القاهرة، ص24.

[4] محمد طالبي ومحمد ساحل ، أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة ،مجلة الباحث ، العدد 6، جامعة ورقلة ،2008،الجزائر.

الطاقة من اشتعال النار .إلى محاولة استغلال ما في باطن الأرض وما حوله من ظواهر طبيعية لسد حاجته المتزايدة من الطاقة ، إلى أن ظهرت في صورها التقليدية والجديدة والمتجددة المعروفة في هذا العصر والتي نورد أهمها كالتالي :

أ- الطاقة الكيميائية (Chemical Energy):

وهي الطاقة التي تربط بين ذرات الجزيء الواحد بعضها ببعض في المركبات الكيميائية، وتتم عملية تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة حرارية عن طريق إحداث تفاعل كامل بين المركب الكيميائي وبين الأكسجين لتتم عملية الحرق وينتج عن ذلك الحرارة. وهذا النوع من الطاقة متوفر في الطبيعة، ومن أهم أنواعه النفط والفحم والغاز الطبيعي والخشب[1]. ويعبر عنها بقيمة الوقود السعري (كالوري Calorific).

ب- الطاقة الميكانيكية (Mechanical Energy):

وهي الطاقة الناتجة عن تحرك الأجسام من مكان لآخر حيث أنها قادرة نتيجة لهذه الحركة على بذل شغل والذي يؤدي إلى تحويل طاقة الوضع (potential energy) إلى طاقة حركة (kinetic energy) ، وأمثلتها الطبيعية حركة الرياح وظاهرة المد والجزر ، ويمكن أن تنشا بتحويل بين أنواع الطاقة ، مثل تحويل الطاقة الكهربائية الطاقة ميكانيكية " المروحة الكهربائية " وتتخذ عدة صور[2] :

- طاقة الحركة (Kinetic ENERGY): الطاقة التي يمتلكها جسم أو نظام بموجب كتلته وسرعة الحركة
- طاقة الوضع Potential Energy : هي الطاقة التي يمتلكها جسم أو نظام بموجب موقعه فوق مستوى مرجح الإسناد "الأرض"، الشغل المبذول يكون بسبب سقوطه على سطح الأرض، وتقاس بالجول
- طاقة التدفق " الانسياب" (Flow Energy) :وهي طاقة التدفق أو الضغط تمتلك بواسطة مائع بموجب ضغطه . ويمكن التعبير عنها بالشغل المبذول بالمائع المتدفق لدفع الكمية الممثلة بالكتلة mداخل وخارج النظام .
- طاقة المكبس Piston Energy أو شغل الإزاحة Displacement Work : ففي أي نظام مغلق ذو كتلة ثابتة ، يتحرك مكبس في اسطوانة من الموضع 1 إلى الموضع 2 بواسطة مانع

: (Heat Energy)الطاقة الحرارية

وهي الطاقة المتنقلة عبر حدود النظام بسبب فرق درجات الحرارة بين النظام والبيئة المحيطة [3].

وتعرف بطاقة حرارة الأرض أو الحرارة الجوفية كون مصدرها باطن الأرض. وتعتبر الطاقة الجيوحرارية (Géothermal) مصدر الطاقة المتجدد الوحيد غير طاقة المد والجزر التي تعتمد على الشمس كمصدرها الأولي للطاقة، ويعتبر استخدام الطاقة الجيوحرارية عمليا أكثر في أماكن، حيث تكون درجة حرارة الأرض عالية قريبا من السطح، وهذه غالبا ما تكون قريبة من مناطق نشطة جيولوجيا .وقد تم استغلال هذا

---

[1] عبد المطلب النقرش ، مرجع سابق، ص6 .

[2] وحيد مصطفى أحمد ، مرجع سابق ص 12 ،بتصرف .

[3] وحيد مصطفى أحمد ، مرجع سابق ، ص 16 .

المصدر من الطاقة بواسطة الإنسان قديما، عادة على شكل حمامات حرارية طبيعية، لكن البحث عن بدائل للوقود الأحفوري قاد إلى اهتمامات متجددة في النشاط الجيوحراري، حيث تستخدم الطاقة الحرارية الجوفية مباشرة لتوفير الحرارة للأبنية والعمليات الصناعية ، وفي نهاية عام2000 كانت القدرة الحرارية العظمى المركبة عالميا بالنسبة إلى تطبيقات التدفئة غير الكهربائية أعلى من 15000 ميغاوات حرارية بحسب تقرير وكالة الطاقة الجيوحرارية (IGA)عام 2005

. 1

تعتبر الطاقة الحرارية من الصور الأساسية للطاقة التي يمكن تحويل كل أشكال الطاقة إليها . ولا تتوفر الطاقة الحرارية بصورة مباشرة في الطبيعة إلا في مصدر الحرارة الجوفية . وتتخذ نوعان2 :

1- الطاقة التي يمكن استعمالها مباشرة ، كالحرارة ، أو ماء حار .

2- الطاقة التي يمكن استعمالها كوسيلة لتوليد الطاقة الكهربائية.

ت- الطاقة الشمسية (Solar Energy):

هي طاقة يتم الحصول عليها من ضوء الشمس . والضوء من الشمس قد يستعمل لتوليد الطاقة الكهربائية ، وتزويد البنايات بالتدفئة والتبريد ولتسخين الماء ، وقد استعملت الطاقة الشمسية لآلاف السنين وبطرق أخرى أيضا . وبطريقة مباشرة أو غير مباشرة فان الشمس مسئولة تقريبا عن كل مصادر الطاقة الموجودة على الأرض . فجميع الفحم والنفط والغاز الطبيعي قد أنتجت بسبب تحلل النباتات قبل ملايين السنين ، وبعبارة أخرى فان الوقود الاحفوري الأساسي المستعمل اليوم هو في الواقع يخزن الطاقة الشمسية 3. ولان ما تبقى من عمر الشمس يقاس بملايين السنين ، فان معظم العلماء يعتبرون الطاقة الشمسية مخزون غير ناضب للطاقة ، لذلك تعتبر الطاقة الشمسية متجددة 4.

وان تقنية الطاقة الشمسية الفعالة تعني تصميم وبناء الأنظمة التي تجمع وتحول الطاقة الشمسية إلى صور أخرى للطاقة، منها الكهربائية والحرارية، وهي عادة أنظمة ميكانيكية تستخدم لتجميع وتركيز الطاقة الشمسية، حيث تقوم المجمعات الحرارية الشمسية باحتجاز ضوء الشمس وتحويل الطاقة الإشعاعية إلى طاقة حرارية، عادة ما تستخدم فيها مجمعات حرارية شمسية تكون وسيلة لنقل الطاقة الحرارية المجمعة إلى طاقة مفيدة، يمكن أن تستخدم لأغراض سكنية وحتى تجارية

ومن أهم مميزات محطات الطاقة* الشمسية البيئية هي أنها تعمل في أوقات تتلائم فيها مناخيا مع الزيادة في الطلب على الطاقة ، وبدون كلفة بيئية ، فمثلا في فترات الصيف الحار يزداد الطلب على الطاقة

---

[1] ايفانز ل.وبرت ، ترجمة (فيصل حردان) ، شحن مستقبلنا بالطاقة :مدخل إلى الطاقة المستدامة، مركز دراسات الوحدة العربية، ط1 ، بيروت، 2011، ص ،ص،176،175. (بتصرف).

[2] سمير سعدون مصطفى ،وآخرون ، الطاقة البديلة مصادرها واستخداماتها، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن ،2011

[3] سمير سعدون مصطفى ،وآخرون ، نفس المرجع ، ص53.

[4] جون ر .فانشي، الطاقة التقنية والتوجهات للمستقبل، ترجمة د.عبد الباسط علي صالح كرمان ،سلسلة كتب التقنيات الإستراتيجية والمتقدمة، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية،المنظمة العربية للترجمة، مركز دراسات الوحدة العربية، ط1، بيروت،2011، ص297.

في حين أن فترة الذروة الإنتاجية هي هذا الوقت من كل عام، حيث تتوفر هذه الأشعة بكثرة، وعادة ما تتوافق هذه الوفرة مع فترات الطلب القصوى للطاقة ، والتي تكون أيضا فترات التلوث العالية في الاستهلاك التقليدي للطاقة ، لذلك فان توفر محطات الطاقة الشمسية لإنتاج الطاقة الكهربائية التي تتوفر بدون انبعاث لملوثات إضافية كملوثات الوقود الأحفوري مثل الاوكسيد النتري، احد مكونات الضباب الدخاني ، وثاني اوكسيد الكربون احد الغازات الدفيئة*.

وهي مصدر نظيف لا ينضب ولا ينتج عن استعماله أي غازات أو مخلفات ضارة بالبيئة ، تحتاج لتقنيات حديثة (خلايا شمسية) وإمكانيات تكنولوجية متقدمة لاستغلالها.

ث- الطاقة النووية (Nuclear Fusion):

نحصل نتيجة انشطار انوية الذرات على طاقة هائلة في شكل ضوء وحرارة ، وتكون اغلبية عمليات الانشطار النووي من اليورانيوم ، وقد ذكر ألبرت اينشتاين أن الجزء الصغير من المادة يحتوي على قدر كبير من الطاقة ، عندما تخرج هذه الطاقة ببطء يمكننا استخدامها في إنتاج الكهرباء ، أما اذا خرجت مكونات وهي تنتج نتيجة تكسر تلك الرابطة وتؤدى إلى إنتاج طاقة حرارية كبيرة جدا ، غير أنها تحتاج إلى تقنيات بالغة التعقيد بالرغم من أن الدول المتقدمة تستعمله كمصدر للطاقة .

وتعتبر إمدادات هذا المصدر غبر محدودة الإمكانات وغير ناضبة بالنسبة إلى حاجة المفاعلات ، وهي تلقى اهتماما كبيرا في الولايات المتحدة الأمريكية وغيرها من الدول الصناعية الكبرى – وحتى بعض الدول النامية حاليا – حيث تجرى الأبحاث المستفيضة للاستفادة منها[1] . غير أنها أخذت في التخلي عنها تدريجيا نظرا للمخاطر الكبيرة الضارة بالبيئة والإنسان والكائنات الأخرى ، وخاصة بعد الحوادث المتكررة مثل حادث تشير نوبل الروسية 26 ابريل عام 1986 ، وفوكوشيما اليابانية 11 ماي 2011 .

ج- طاقة الكتلة الحية.

وهي الطاقة العضوية التي يمكن استنباطها من المواد الحيوانية والنباتية والنفايات بعد تحويلها إلى سائل أو غاز بالطرق الكيماوية أو التحليل الحراري. كما يمكن الاستفادة منها عن طريق إحراقها مباشرة واستخدام الحرارة الناتجة في تسحين المياه أو إنتاج البخار الذي يمكن بواسطته تشغيل التوربينات وتوليد الطاقة الكهربائية. ويعتبر هذا النوع من الطاقة غير تجاري، حيث يستعمل على نطاق ضيق في الدول النامية كالهند وبعض الدول الصناعية. ويرى البعض إن اللجوء إلى الطاقة العضوية مكلف ويحتاج إلى

---

*أول محطة لإنتاج الطاقة الكهربائية الشمسية ، استخدمت تقنية أبراج الطاقة الكهربائية الشمسية بنيت في ال U.S.Aفي كاليفورنيا في صحراء موجا في (Mojave) في الثمانينات من القرن الماضي ، والتي تعمل على أساس تجميع الحرارة المطلوبة لتسخين وتكوين البخار الذي يستخدم لتشغيل توربينات إنتاج الطاقة الكهربائية ، للمزيد أنظر جون ر. فانشي : المرجع السابق ، ص 322.

* ويقصد بالغازات الدفيئة ، هي بعض نواتج احتراق الوقود الذي أساسه الكربون ، ومن سلبياتها إنها تقوم بحبس طاقة ضوء الشمس المنعكس من سطح الأرض وإعادة إشعاع الطاقة في صورة أشعة تحت الحمراء ، ومثل هذه الغازات تسمى الغازات الدفيئة وتشمل ثاني اوكسيد الكربون بنسبة 83% والميتان والاوكسيد النتري ، الممثل لأهم مكونات الضباب الدخاني بالإضافة الي غازات أخرى مثل المركبات العضوية المتطايرة والهيدروفلوروكربون .

[1] مخلفي أمينة ، النفط والطاقات البديلة والمتجددة وغير المتجددة ، مجلة الباحث ،العدد09 /2011، جامعة ورقلة ، الجزائر، ص229.

طاقة لإنتاجه قد تعادل ما ينتج منها أو يزيد. وسيكون ذلك على حساب المحصول الزراعي للغذاء، لان 10% من احتياجات البنزين قد تكون على حساب نصف محصول الذرة. وإذا ناسب ذلك على سبيل الذكر، البرازيل في الوقت الحاضر، نظرا لاعتبارات زيادة العمالة وزيادة الأرض الزراعية غير المستغلة، فمن الصعب تعميم هذا المصدر وتوسيعه على الصعيد الإقليمي أو العالمي. وإذا أخذنا بعين الاعتبار مصادر الطاقة العضوية من الأخشاب، فان زيادته ستكون على حساب الغابات، يضاف إلى ذلك كلفة نقله وتخزينه العالية[1].

ح- الطاقة الكهربائية:

هذا النوع من الطاقة لا ينشأ إلا بتحول نوع من أنواع الطاقة إلى طاقة كهربائية ، ولا يوجد لها مصدر طبيعي كون المواد كلها متعادلة كهربائيا ، مثل تحول الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية (مولد الكهرباء) أو تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية (البطاريات).

خ- طاقة الهيدروجين:

الهيدروجين هو العنصر الأول في الجدول الدوري ،يعتبر أحد العناصر الأكثر شيوعا التي وجدت على الأرض . والأخف من العناصر الموجودة المعروفة ،وان ما يقدر بـ90% من الكون مركب من الهيدروجين ، ويمكن أن يوجد تقريبا في كل شيء عضوي ، مما يعني وجوده في أي مادة تحتوي على عنصر الكاربون ما عد الألماس و الكرافيت .وفي كل الكائنات الحية [2].

استعمالات الهيدروجين: إن أكثر البحوث الشائعة، وكثر التطبيق المتطور لاستعمال الهيدروجين كمصدر للوقود يكون مرتبطا بخلية وقود الهيدروجين. واستعمل مبكرا في برنامج الفضاء الأمريكي، لمحركات السيارات، كوقود للمولدات ومحركات الاحتراف الداخلي. وتعلق آمال كبيرة على استغلال طاقة الهيدروجين في أكثر من مجال ، خاصة عند استعماله كمصدر بديل للطاقة وأثره الايجابي على البيئة ، ومن المحتمل أن يأتي مع انخفاض استعمال الوقود الاحفوري كمصدر للطاقة، وبهذا التخفيض ربما يجيء تخفيض في ارتفاع درجة حرارة الكون[3].

يتنبأ الباحثون إن الهيدروجين سيكون وقود المستقبل، كما أن الغاز الطبيعي والبترول الطبيعي والبترول ، بقي لها عمر قصير يصل إلى 30 سنة أخرى وأكثر قليلا في بعض الدول، بينما الفحم سيستمر لمدة 200 سنة. ولذلك تستخدم الطاقة الاندماجية النووية والمفاعلات الانشطارية جزءا من احتياجات العالم. ولكن الهيدروجين سيبقى إلى الأبد، وسبق أن اثبت وجوده عند استعماله في كثير من المجالات مثل

---

[1] مخلفي أمينة ،نفس المرجع ،ص228

[2] سمير سعدون مصطفى وآخرون ، مرجع سابق، ص81.

[3] نفس المرجع ، ص103.

التربينات الغازية والطائرات والصواريخ ومحركات الاحتراق الداخلي، خلايا الوقود والتحويل الصناعي للفحم إلى ميثان أو ميثانول[1] .

المطلب الثاني : مصادر الطاقات التقليدية وتوقعات نضوبها

1) مصادر الطاقة التقليدية :

وهي عبارة عن المصادر الناضبة – أي التي ستنتهي مع الزمن لكثرة الاستخدام – وهي موجودة في الطبيعة بكميات محدودة وغير متجددة ، وهي بالإضافة إلى ذلك ملوثة للبيئة ، وتشكل 85 % من حاجة العالم بشكل عام من الطاقة . أما النسبة الباقية فتأتي من خلال المفاعلات النووية وتقدر النسبة بـ 7.5% والمشاريع الكهرومائية بنسبة 6.7% ، ولا تساهم مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة إلا بـ 0.8 % من طاقة العالم[2].

وتتكون المصادر غير المتجددة من الوقود الأحفوري : ويشمل النفط والغاز الطبيعي والفحم ويشمل أيضا الطاقة النووية التي تستخدم في عملية توليد الكهرباء عن طريق استخدام الحرارة الناتجة عن عمليات الانشطار النووي في المفاعلات . والوقود الإحفوري عبارة عن المركبات العضوية الناتجة عن عمليات البناء الضوئي ، حيث أن المواد العضوية للنباتات والحيوانات لم تتحلل كاملا بل طمرت تحت طبقات من التربة الرملية والطينية والجيرية، مما نتج عنه تكون هذا الوقود والذي يحتوي على طاقة كيميائية كامنة والتي نشأت أصلا من الطاقة الشمسية التي قامت عليها النباتات بواسطة عملية التمثيل الضوئي منذ ملايين السنين [3].

2) 2) نظرية هوبرت كينغ* لنضوب الطاقة

وفي دراسة له سنة 1956 توقع "هوبرت كينغ" أن الإنتاج الأمريكي للبترول سيعرف ذروته سنة 1970 وبعدها ينخفض الإنتاج .إلا أن نتيجة دراسته تلك لم تلق تقبلا كبيرا إلى أن أثبتت الأحداث صحة هذه النظرية ، فقد عرف الإنتاج الأمريكي للبترول ذروته سنة 1971 وبعد ها سجل انخفاضا في الإنتاج[4]

ويعد هوبرت كينغ أول من اكتشف قواعد استنزاف المواد الناضبة غير المتجددة ومن بينها النفط، وقد حمل المنحنى **(رسم توضيحي موضح في الملحق رقم01)** اسمه حيث أن نظريته تقول أن كل مورد محدود ومتناه يتبع القواعد التالية [5]:

---

[1] وحيد مصطفى أحمد ، مرجع سابق ، ص 239 .

2 عبد المطلب النقرش ، الطاقة مفاهيمها وأنواعها ومصادرها ،مرجع سابق ،ص9 .

[3] محمد مصطفى محمد الخياط، الطاقة مصادرها أنواعها واستخداماتها، وزارة الكهرباء والطاقة،مصر ، القاهرة 2006،ص16.

* أخصائي في البترول افترض في مؤتمر معهد البترول الأمريكي المنعقد عام 1956 أن إنتاج البترول يصل إلى قمته على مستوى العالم عام 2010 حسب تقديراته والمعلومات المتوفرة آنذاك، وان الطاقة النووية والطاقة الشمسية يمكن أن تكونا ما يعوض عن المصادر الاحفورية.

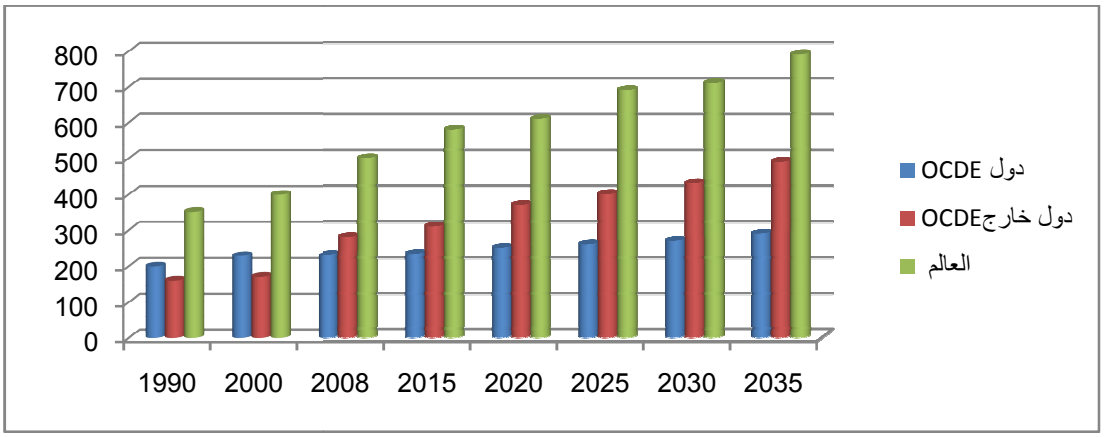
[4] نحاة النيش، الطاقة والبيئة والتنمية المستدامة، المعهد العربي للتخطيط، الكويت، 2001 ،ص 16-17 .

[5] رحمان أمال، النفط والتنمية المستدامة ، مجلة أبحاث اقتصادية وإدارية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة ورقلة .العدد الرابع 2008، .

- يبدأ الإنتاج من الصفر .
- يرتفع الإنتاج إلى أن يصل إلى ذروة لا يمكن تجاوزها ونكون بذلك وصلنا إلى نصف الرصيد
- بعد وصول الذروة يبدأ الإنتاج في الانخفاض إلى أن يستنزف المورد .

الحال ينطبق على جميع الموارد الناضبة للطاقة ، ويزداد الأمر تفاقما و تعقيدا في حال البلدان التي تعتمد اقتصادياتها على تلك المواد لوحدها، سواء كانت منتجة أو مستهلكة والشكل رقم (01) أدناه يبين تنامي الاستهلاك العالمي للطاقة بين سنة 1990 وما يليها والتوقعات بشأن 2035 بوحدات مقاسه بمليون مربع وحدة حرارية بريطانية حسب الوكالة العالمية للطاقة.

شكل رقم (01): اتجاه الاستهلاك العالمي للطاقة بين (1990نحو2035) بمقياس "مليون مربع وحدة حرارية بريطانية Quadrillion BTU"



المصدر : الوكالة العالمية للطاقة على الموقع ،www.eia.gov تاريخ الاطلاع،2015/03/22.

يعتبر الغاز الطبيعي أنظف مصدر أحفوري للطاقة، واستغلاله اقل كلفة مالية من مختلف الوقود المذكورة سابقا، ويعتمد العالم على الاحتياطات المكتشفة لحد الآن، غير انه كسائر الطاقات غير المتجددة في تناقص مستمر بالنظر لتطور الاستهلاك العالمي منه مقارنة بالاكتشافات وكنتيجة فهو ناضب لا محالة. ناهيك عن الأضرار البيئية التي تتفاقم يوما بعد يوم، والسؤال الذي يطرح – كيف نتصور الوضع البيئي بنهاية القرن الحالي في ظل تنامي الاستهلاك العالمي من مصادر الطاقة المضرة بالبيئة ؟

المطلب الثالث : مصادر الطاقة المتجددة واستهلاكها عالميا

1) مصادر الطاقة المتجددة:

هي عبارة عن مصادر طبيعية دائمة وغير ناضبة ومتوفرة في الطبيعة ومتجددة باستمرار ما دامت الحياة قائمة . وباستغلال مصادر الطاقة المتجددة يمكننا الاستفادة من الطاقات غير المتجددة في الصناعات البتروكيماوية الهامة بدلا من حرقها كوقود وهدرها، إذ بات النفط ومشتقاته يدخل في تصنيع

الأدوية والملابس والأجهزة وغيرها ،لذلك يمكن اعتبار هذين النوعين من الطاقة مكملين لبعضهما البعض في خدمة البشرية ومكافحة الفقر والجوع والعطش[1].

وبشكل ما يمكن اعتباره استفاقة ، لتدارك الأضرار التي يلحقها الاستمرار في استغلال المصادر الاحفورية للطاقة والتوقعات بشأن نضوبها لا محالة في المستقبل القريب ، والذي بدأ بالفعل فيما يخص بعض الأنواع من المصادر الاحفورية (النفط) كما تقدم ، وكذا ما أنجر عن استغلال تلك المصادر من تبعات مضرة بالبيئة كما سنتناوله لاحقا .

3) تطور الاستهلاك العالمي من الطاقة المتجددة

في الجدول رقم (01) الموالي المبين لتطور الاستهلاك العالمي من الطاقة المتجددة، محاولين فيه عقد مقارنة بين ما تستهلكه الدول الصناعية والدول النامية وكل من الدول المستقلة عن الاتحاد السوفيتي السابق وأوربا الشرقية ،لإبراز و بيان التوجه اللافت للنظر للدول الصناعية في توسعها لناحية الطاقات المتجددة ، ناهيك عن رياديتها في التطوير والبحث في مجال الطاقات البديلة أي حتى في حالة إعادة توجيه اقتصاديات الدول النامية نحو الاهتمام بإنتاج أشكال الطاقة المتجددة ، فإنها تجد نفسها في ذيل ترتيب المنتفعين بها. وبالتالي لجوء هذه الدول إلى نتائج ما توصلت إليه الدول الصناعية الكبرى مما يكرس تبعيتها القائمة حاليا وفي السنوات القادمة اذا بقي التطور التكنولوجي وأوضاع الدول النامية على نفس الوتيرة.

جدول رقم (01) : الاستهلاك العالمي من الطاقة المتجدد مابين 1990 وتوقعات 2025

"كوادريليون* وحدة حرارية بريطانية "

منظمة الدول	1990	2000	2001	2005	2010	2015	2020	2025	متوسط السنوي 2025/2001
مجموع الدول الصناعية	15.6	18.6	17.1	20.0	21.6	22.8	24.0	25.2	1.6
مجموع الدول النامية	8.0	11.6	11.8	14.0	16.2	17.8	19.3	20.8	2.4
الاتحاد السوفيتي السابق +أوروبا الشرقية	2.8	3.0	3.0	3.6	3.7	3.9	4.0	4.1	1.1
	26.4	32.8	32.2	37.6	41.5	44.5	47.3	50.0	1.9

المصدر متوفر على الرابط : http://www.eia-doe.gov/oiaf/iea/tbl2008.html

[1] نفس المرجع ، الطاقة مفاهيمها وأنواعها ومصادرها ، ص 12،13.

* الكواردليون = 15 صفر بعد الواحد .

المبحث الثاني : الطاقات البديلة المتجددة " التحول الطاقوي"

المطلب الاول : ماهية وخصائص الطاقات المتجددة

1) تعريف الطاقات المتجددة:

عرفت مختلف الهيئات الدولية الطاقات المتجددة حسب تعدد توجهاتها وحسب درجة حرصها على ضرورة اللجوء إلى استخدامها، وفيما يلي نورد البعض منها:

تعرف الطاقة المتجددة (Renewable Energy) بأنها الطاقة التي يتم الحصول عليها من مصادر بمعدل اقل من أو يساوي إعادة سد النقص في المصدر[1].

تعريف برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة (UNEP): الطاقة المتجددة عبارة عن طاقة لا يكون مصدرها مخزون ثابت ومحدود في الطبيعة، تتجدد بصفة دورية أسرع من وتيرة استهلاكها، وتظهر في الأشكال الخمسة التالية: الكتلة الحيوية، أشعة الشمس، الرياح، الطاقة الكهرومائية، وطاقة باطن الأرض[2].

تعريف وكالة الطاقة العالمية (IEA): تتشكل الطاقة المتجددة من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية كأشعة الشمس والرياح، في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها[3].

تعريف الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC): الطاقة المتجددة هي كل طاقة يكون مصدرها شمسي، جيوفيزيائي أو بيولوجي والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة معادلة أو أكبر من نسب استعمالها، وتتولد من التيارات المتتالية والمتواصلة في الطبيعة كطاقة الكتلة الحيوية والطاقة الشمسية وطاقة باطن الأرض ،حركة المياه، طاقة المد والجزر في المحيطات وطاقة الرياح، وتوجد العديد من الآليات التي تسمح بتحويل هذه المصادر إلى طاقات أولية كالحرارة والطاقة الكهربائية والطاقة حركية باستخدام تكنولوجيات متعددة تسمح بتوفير خدمات الطاقة من وقود وكهرباء[4].

من خلال مجمل التعاريف السابقة نخلص إلى أن الطاقات المتجددة، تكون ذات مصدر طبيعي، تتصف بالتجدد بوتيرة اكبر من استعمالها. كما تتميز بضالة أو انعدام المخلفات الضارة بالبيئة عند الاستعمال. ويكون استعمالها بشكل مستمر كمصدر بديل ودائم للطاقة غير انه لكل من الطاقات المتجددة ومصادرها مجتمعة، خصائص ومميزات تشترك فيها نوجزها فيما يلي، على أن نتطرق لخصوصيات كل مصدر لاحقا..2)

---

[1] جون ر .فانشي ، الطاقة التقنية والتوجهات للمستقبل ، ترجمة (د.عبد الباسط علي صالح كرمان)،سلسلة كتب التقنيات الإستراتيجية والمتقدمة ، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ،المنظمة العربية للترجمة ، مركز دراسات الوحدة العربية ، ط1، بيروت ،2011 ، ص297.

[2] موقع برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة ، WWW.unep.org ، تاريخ الاطلاع 2015/02/12.

[3] موقع وكالة الطاقة الدولية ، www.iea.org ، تاريخ الاطلاع : 2015/02/12.

[4] زواوية حلام ، دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة ، مذكرة ماجستير ، جامعة فرحات عباس ، سطيف ، 2013، الجزائر ،ص60.

خصائص ومميزات الطاقة المتجددة :

لهذه الطاقة التي وصفت بأنها متجددة وليست جديدة كونها استعملت من وجود الإنسان، عدة خصائص كونها طاقة نظيفة، كونها لأتسبب في اغلب صورها بتأثيرات بيئية جانبية أو هي الطاقة التي يتم توليدها بتلوث بيئي بسيط.

أنها طاقة مستدامة، فالطاقة المتجددة هي الطاقة التي يفترض أن تبقى مصادرها لأجيال المستقبل لآلاف السنين من الآن، وليس فقط مئات السنين القادمة، كما هو الحال في مصادر الطاقة غير المتجددة كالوقود الاحفوري1.

أنها طاقة تتجدد، فهي طاقة لا تنتهي لان مصادرها التي توفرها والمتمثلة بالرياح والطاقة الشمسية، والطاقة المائية، والطاقة الحرارية الأرضية والطاقة الحيوية، متوفرة في إمدادات غير محدودة تقريبا، على النقيض من مصادر الطاقة الأحفورية مثل النفط والفحم والغاز الطبيعي2.

مميزات المصادر المتجددة للطاقة:

تتميز مصادر الطاقة المتجددة بعدة مميزات هي[3]:

- مصادر الطاقة تلك تكون متجددة ولا يوجد خطر من نضوبها وهي تستعاد من الطبيعة وغير مستنفذة وأنواع الوقود الحفري متجددة أيضا، ولكن في مدى زمن جيولوجي مقدر بمئات الملايين من السنين وهي مع ذلك تستهلك بأسرع من تجددها.ولكل الأغراض العملية .يجب اعتبارها محدودة.
- المصادر المتجددة حرة الأخذ. ووحدات القدرة التي تعتمد على المصادر المتجددة ليس لديها أي تكاليف للوقود وبالتالي فان تكاليفها الجارية مهملة.
- المصادر المتجددة محددة الموقع أكثر وتستخدم للمعالجة والتطبيق المحلي ولا توجد حاجة لنقل وتوزيع الطاقة. ومن هنا لا توجد مفقودات تكنولوجية واقتصادية للنقل والتوزيع.
- المصادر المتجددة لها كثافة طاقة منخفضة ولا يوجد أي تلوث للبيئة أو مشاكل توازن بيئي.
- معظم الأجهزة والوحدات المستخدمة مع المصادر المتجددة ذو تصميم بسيط ومصنوع من المواد المحلية ،المهارات المحلية وبواسطة السكان المحليين. واستخدام الطاقة المتجددة يمكن أن يساعد على توفير العملات الصعبة ويولد وظائف محلية تقضي على البطالة.

---

[1] روبرت إل ايفانز ، شحن مستقبلنا بالطاقة مدخل إلى الطاقة المستدامة ، ترجمة د.فيصل حردان ن سلسلة كتب التقنيات الإستراتيجية والمتقدمة ، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ن المنظمة العربية للترجمة ، مركز دراسات الوحدة العربية ، ط1 ، بيروت ،2011، ص 131.

[2] صدام فيصل كوكز المحمدي ، دراسة مقدمة للمؤتمر السنوي الحادي والعشرين الطاقة بين القانون والاقتصاد ، كلية القانون ، جامعة الانبار ،بغداد ، العراق ،2013. ص203.

[3] الطاقة المتجددة مصادرها واستخداماتها، الحقيبة التعليمية والتدريبية، متوفرة على الرابط،http;//www.qalqilia.edu.ps/reewe.htm في 2015/02/09.ص12.

- المناطق الريفية والقرى البعيدة يمكن أن تخدم جيدا بمصادر الطاقة المتجددة المتاحة . وسيكون هناك وفورات ضخمة من أنواع الوقود المنقول برا أو بحرا أو بواسطة أنابيب أو نقل الكهرباء من مسافات طويلة. وهذا يمكن أن يخدم تنمية المناطق البعيدة ويقلل من هجرة السكان التي تخلق مشاكل اجتماعية كثيرة.

المطلب الثاني : أشكال تواجد الطاقات المتجددة المستغلة والمحدودة الاستعمال

1) أهم أشكال الطاقة في الطبيعة

في سياق الحديث عن صور الطاقات الجديدة والمتجددة، الممكن استغلالها والمصدق عليها من طرف U.N.O هي[1]:

1-طاقة المد والجذر، 2- الطاقة الحرارية الشمسية، 3- طاقة الرياح، 4- طاقة البيوماس (النفايات)، 5- فحم القطران، 6- الزيت الحجري (البتومين)، 7- الطاقة الحرارية الأرضية (الجيوثرمال)، 8- حيوانات البحر، 9- موجات المحيط، 10- تحويل الطاقة الحرارية للمحيطات OTEC، 11- النفايات الزراعية، 12- رمل القطران، 13- الخث (أردأ أنواع الفحم النباتي).

تنقسم مصادر الطاقة إلى :

- مصادر الطاقة الابتدائية التجارية : الفحم،البترول والغاز الطبيعي، الكهرباء الهيدروليكية والوقود النووي.
- مصادر الطاقة المتجددة: ضوء الشمس، الرياح، و خلية وقود الهيدروجين.
- ومصادر جديدة للطاقة: طاقة المد والجزر، موجات المحيطات،طاقة المحيط الحرارية، الخث، رمل القطران، الزيت الحجري، قطران الفحم،الطاقة الحرارية الأرضية،حيوانات البحر، النفايات الزراعية ،...الخ.

ومن بين صور الطاقة الجديدة والمتجددة الثلاثة عشر المذكورة أعلاه نخص بالذكر الأنواع التالية:

1- 1- الطاقة الشمسية:

تتمثل في الضوء المنبعث من الشمس وفي الحرارة الناتجة عنها، حيث استطاع الإنسان تسخيرهما منذ العصور القديمة، باستخدام مجموعة من وسائل التكنولوجيا التي تتطور باستمرار، وتقدر كمية الإشعاع الشمسي الواصلة إلى الأرض بـ 1,36 كيلوواط/المتر المربع "الثابت الشمسي"، وان حوالي 50 % منها تنعكس على سطح الأرض و 35 % يمتص من قبل الهواء والماء والأتربة[2].

---

[1] وحيد مصطفى أحمد ،مرجع سابق ، ص23.

[2] مخلفي أمينة، النفط والطاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة، مرجع سابق ص225.

ويجعل الشكل الدائري للأرض و دوارنها حول الشمس أجزائها تتلقى مقادير متباينة من الأشعة الشمسية الحرارية، إذ تسقط أشعة الشمس بشكل شبه عمودي على المناطق الاستوائية والمدارية للأرض وبذلك تكون هذه المناطق أكثر تعرضا لأشعة الشمس وحرارتها من المناطق الشمالية والجنوبية والقطبين الشمالي والجنوبي لها، ويسقط ما مقداره 2500 كيلووات ساعة لكل كيلومتر مربع سنويا في المناطق الحارة من العالم كالقارة الأفريقية ومنطقة شبه الجزيرة العربية وفي أمريكا اللاتينية حيث أن كل متر مربع من سطح الشمس يبعث بطاقة إشعاعية قدرها63.11 ميغاوات مما يعني أن خمس كيلومتر مربع من مساحة سطح الشمس يبعث بطاقة إشعاعية تقدر بـ 400. إكساجول سنويا، وهو ما يكفي لتلبية إجمالي الطلب العالمي على الطاقة الأولية في الأرض حاليا[1].

وتتوفر الدول النامية على عدد كبير من الساعات المشمشة، مما يؤهلها لتكون مصدر للطاقة مستقبلا إذا تم استغلال هذا المورد الهائل، و الخريطة المبينة في الملحق رقم :(08).

خصائصها:

أن الطاقة الشمسية تعد المصدر الرئيسي للطاقة، كما أنها تنتج طاقة الكتلة الحيوية الموجودة في أجسام الكائنات وذلك من خلال امتصاص الكلوروفيل في النبات لـ 1% فقط من ضوء الشمس الساقط عليه وهذا المقدار من الطاقة الضوئية تحصل عليه النباتات لتحوله إلى طاقة كيميائية .حيث تمتاز الطاقة الشمسية بالمقارنة مع مصادر الطاقة الأخرى بما يلي[2]:

- أن التقنية المستعملة فيها ليست تطورا جديدا، وتبقى بسيطة نسبيا وغير معقدة بالمقارنة مع التقنية المستعملة في الطاقة الأخرى .
- أ ن مشاريع الطاقة الشمسية لا تسبب أي ضرر بيئي سواء عن طريق تلوث الهواء أو الماء أو التربة، فالخلايا .الشمسية والأنظمة الفوتوفولطية تعد معدات نظيفة لا تنتج أي نوع من الملوثات.
- إن خصوصية مناخ العديد من الدول النامية يجعلها تتوفر على عدد كبير من الساعات المشمسة مما يحد من تبعيتها للدول الصناعية ويساهم في عملية نقل المعرفة وتحويل تكنولوجيات استغلال الطاقة الشمسية.
- تستخدم الطاقة الشمسية حاليا في تسخين المياه المنزلية وبرك السباحة والتدفئة والتبريد كما يجري في أوروبا وأمريكا أما في دول العالم الثالث فتستعمل لتحريك مضخات المياه في المناطق الصحراوية الجافة ولتوليد الطاقة الكهربائية في المناطق الوعرة والجبلية، حيث تكون هذه الطاقة ميزة مهمة لهذه المناطق من الناحية الاقتصادية حيث توفر تكاليف الوقود واليد العاملة والصيانة

---

[1] عياش سعود يوسف، تكنولوجيا الطاقة البديلة، سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، رقم 12، عدد فبراير 1981 ،الكويت، ص35.

[2] زواوية حلام ،دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية ،مذكرة ماجستير، جامعة سطيف، غير منشورة، 2013 ص 62.

استخداماتها الحالية: تستخدم الطاقة الشمسية كطاقة مسترجعة ومحولة مباشرة إلى كهرباء، انطلاقا من ضوء الشمس بواسطة الألواح الكهروضوئية أو ما يعرف بالخلايا الشمسية، والتي تحول نصف ناقل للفوتون إلى إلكترون.

كما تستخدم الطاقة الشمسية كمصدر حراري، بتحويل أشعة الشمس إلى طاقة حرارية، يمكن استعمال هذا التحول بصفة مباشرة للتدفئة أو بصفة غير مباشرة لإنتاج البخار لتدوير المولدات التوربينية وبالتالي الحصول على الطاقة الكهربائية، وهو أكثر الاستخدامات شيوعا. كما تستخدم في تحلية المياه، وتوليد الهيدروجين والتركيب الضوئي وضخ المياه وتجفيف المحاصيل إلى غيرها من الاستخدامات.

تحديات ومعوقات تطور استعمال الطاقة الشمسية:

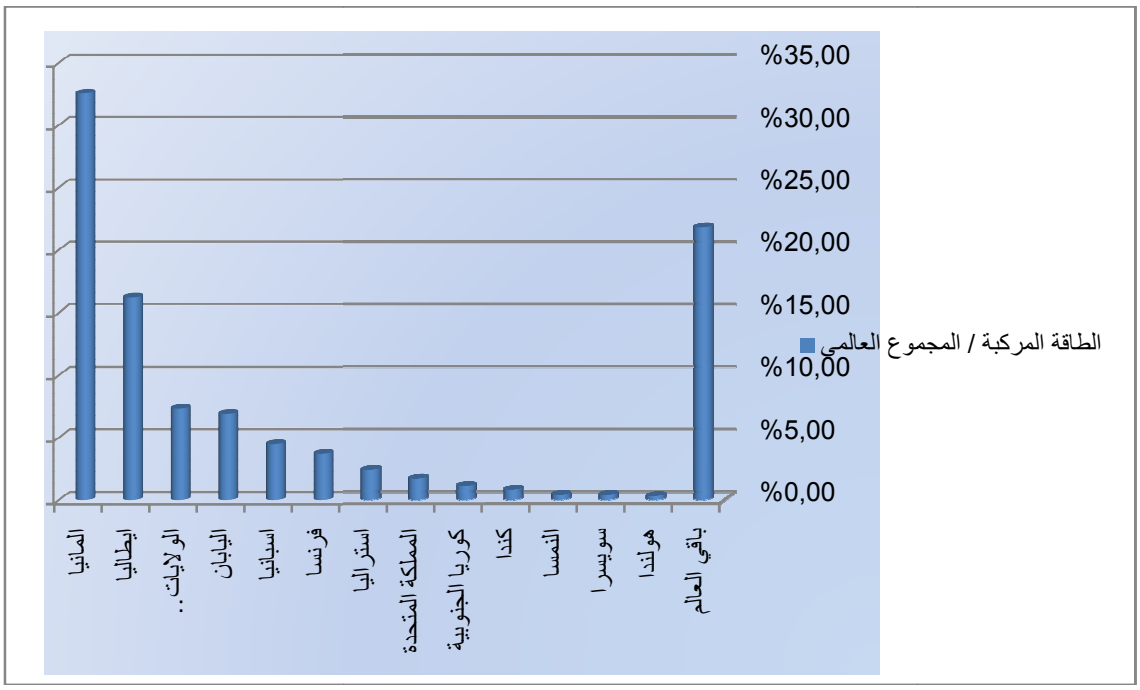
- لا يمكن إنتاج الطاقة من الخلايا الشمسية عند انعدام الأشعة الشمسية في حالات المطر وسقوط الثلوج كما أن الشمس لا تشرق في جميع الأوقات.
- الطاقة الكهربائية المولدة من الخلايا الشمسية ذات تيار مستمر ومعظم التطبيقات الكهربائية تحتاج للتيار المتناوب لتتطلب ضمان تحويل امن للتيار إلى تيار مستمر.
- كفاءة الخلية الشمسية تبقى نسبية، إضافة لقدرات تخزين الطاقة لوقت الحاجة. غير أن الأبحاث المعملية، توصلت لإنتاج خلية شمسية ذات قدرة هائلة ويمكنها تخزين كمية من الطاقة بشكل واف[1].
- الكلفة والتكنولوجي العالية نسبيا مقرنة بإنتاج الطاقة الكهربائية بالأساليب التقليدية.
- سطح الأرض لا يتلقى من هذه الطاقة سوى قدر ضئيل جدا.

من خلال الخريطة الموضحة في الملحق (08) نلاحظ احتلال الجزائر للمرتبة الثالثة عالميا حسب التقارير المعدة في هذا الشأن، اعتبارا للحدود المكانية للبحث ارتأينا تسليط الضوء على هذا المصدر أي الشمس عند استعمالها لإنتاج الكهرباء وما ينطوي عنه من مميزات تختص بها نظرا لطبيعة المنطقة دون غيرها من الطاقات.

ومن خلال بعض الإحصائيات، فان إجمالي الطاقات الفوتوفولطية التراكمية المركبة في العالم عام 2012 وصل إلى أكثر من 100 جيغا واط وهو ما يمثل زيادة بنسبة 43.3 % عن إجمالي الطاقات المركبة عام 2011 والتي بلغت 69.9 جيغا واط. وحلت ألمانيا في المرتبة الأولى حيث بلغ إجمالي الطاقات الفوتوفولطية المركبة فيها عام 2012 أكثر من 32.6 جيغا واط بزيادة تعادل 30% عن عام 2011. وتلتها ايطاليا التي بلغ إجمالي الطاقات الفوتوفولطية المركبة فيها 16.2 جيغا واط عام 2012 مقارنة بحوالي 12.8 جيغا واط عام 2011، أي بزيادة تعادل 27%.

[1] برنامج كفاءات ، الإذاعة الوطنية القناة الأولى ، السبت 18جانفي 2015 .على 3.30 دقيقة.

الشكل رقم (2) نسبة إجمالي الطاقة الفوتوفولطية المركبة في بعض الدول إلى إجمالي الطاقة المركبة في العالم عام 2012.



المصدر : تقرير الأمين العام السنوي الأربعين،منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول،ص192.

من خلال الشكل رقم (2) الموضح أعلاه، فان ألمانيا تتصدر ترتيب دول العالم المذكورة، ويأتي ترتيب ايطاليا في المستوى الثاني، من حيث نسبة إجمالي الطاقات الفوتوفولطية التراكمية المركبة فيها في عام 2012. مما يوحي بان دولة ألمانيا أولت اهتمام كبير باستغلال طاقة الشمس مقارنة بالدول الأخرى، الشيء الذي انعكس على أبحاثها في تكنولوجيات استغلال الطاقة الشمسية وامتد اهتمامها إلى درجة التفكير في مخطط أوروبي شامل لاستغلال المساحات الشاسعة من صحراء دول شمال إفريقيا، أو ما عرف بمشروع ديزيرتيك، لنصب مرايا عملاقة عبر الصحراء وربطها بكوابل تزود الدول الأوروبية بالطاقة ذات المصدر النظيف والمتجدد.

وأخيراً فهناك اتجاه في شتى دول العالم المتقدمة والنامية يهدف لتطوير سياسات الاستفادة من صور الطاقة المتجددة واستثمارها، وذلك كسبيل للحفاظ على البيئة من ناحية، ومن ناحية أخرى إيجاد مصادر وأشكال أخرى من الطاقة تكون لها إمكانية الاستمرار والتجدد،والتوفر بتكاليف أقل، في مواجهة النمو الاقتصادي السريع والمتزايد، وهو الأمر الذي من شأنه أن يحسّن نوعية حياة الفقراء بينما يحسّن أيضا البيئة العالمية والمحلية[1].

1-2- طاقة الرياح (Wind Energy):

[1]. محمد رأفت إسماعيل رمضان،الطاقة المتجددة،دار الشروق،مصر 1988،ص20.

الطاقة الهوائية هي الطاقة المستمدة من حركة الهواء والرياح، وهناك ظاهرتان ميترولوجيتان أساسيتان تتسببان في الجزء الأعظم من رياح العالم. فينشأ نمط ضخم لدوران الهواء من سحب الهواء القطبي البارد نحو المنطقتين المداريتين، ليحل محل الهواء الأدفأ والأخف الذي يصعد ثم يتحرك نحو القطبين. وتنشأ مناطق ضغط عال ومناطق ضغط منخفض، وتعمل قوة دوران الأرض على دوران الهواء في اتجاه حركة عقرب الساعة في نصف الكرة الجنوبي، وفي عكس اتجاه حركة عقرب الساعة شمال خط الاستواء، وهذان الخطان هما المسئولان عن سمات الطقس الرئيسية كالرياح التجارية المستمرة في المناطق المدارية، والرياح الغربية السائدة في المناطق المعتدلة الشمالية. والسبب الآخر للرياح البعيدة المدى، هو الهواء الذي يعلو المحيطات لا يسخن بالقدر الذي يسخن به الهواء الذي يعلو البر. وتنشا الرياح عندما يتدفق هواء المحيط البارد إلى البر ليحل محل الهواء الدافئ الصاعد1.

والنتيجة النهائية هي نظم للطقس غير مستقرة ودائمة التغير، أن طاقة ضوء الشمس الحرارية تتحول باستمرار إلى طاقة حركية للرياح. ولكن هذه الطاقة تتغير عن طريق الاحتكاك مع سطح الأرض وفي داخل الرياح ذاتها. وجزء صغير من طاقة الرياح هو الذي يمكن الاستفادة به فعلا. فمعظم الرياح تهب في الارتفاعات العالية أو فوق المحيطات، وعلى ذلك فهي بعيدة المنال.

خصائصها:

تتميز طاقة الرياح بعدة مميزات وخصائص أهمها2:

- لا ينتج عن استخدامها أية انبعاثات مضرة بالبيئة، إنشاءاتها مقبولة وخاصة في البراري أو حتى فوق المباني و السطوح، إنتاجها متوقف على هبوب الرياح.
- تنتج توربينات الرياح الطاقة بدون صدور ملوثات للبيئة، وهو ما يؤدي إلى خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وأكسيد النيتروجين، وأكسيد الكبريت وهو ما يجعل استخدام طاقة الرياح يسهم في خفض التغيرات المناخية العالمية، والأمطار الحمضية، والمخاطر البيئية الأخرى.
- توفر تقنيات تشييد وتصميم توربينات الرياح مساحات شاسعة سواء في الحقول حيث يمكن استخدامها في الزراعة والرعي، أو في مياه الشواطئ حيث أنها تقع بعيدة عن النشاطات البشرية المهمة، وحتى أنه يمكن تشييدها فوق المباني و السطوح، هكذا تميل لأن تكون مقبولة أكثر للسكان المحليين.
- طاقة الرياح طاقة محلية تتحقق الاستفادة منها من خلال إمكانية استخدامها مع بعض وسائل تخزين الطاقة مثل البطاريات أو شبكات توليد الطاقة الكهربائية المائية ذات المضخات.

استخداماتها: تستخدم لأجل إنتاج الطاقة الكهربائية، المساهمة في المناطق المعزولة في ري الحقول الزراعية، تسيير السفن. وقد تطور استعمال طاقة الرياح في توليد الكهرباء بشكل كبير منذ 1999 والملحق رقم (2) يوضح القدرات العالمية من طاقة الرياح.

---

[1] الطاقة المتجددة مصادرها واستخداماتها، على الموقع :http//www.qalqilia.edu.ps./renewe.htm تاريخ الاطلاع، 2015/04/20.

[2] زواوية حلام، مرجع سابق، ص88.

كما أن كلفة توليد الكهرباء عن تربينات الرياح بلغت 1 دولار /وعدة ثم أصبح 5 سنت في 1998، وفي يناير 2003 أصبح 3.6 سنت فقط. ويوضح الجدول رقم (2) الدول الست الأكثر توليدا لطاقة الرياح[1].

الجدول رقم (02): اكبر الدول في توليد طاقة الرياح في سنة2003 .

الدولـة	سعة التوليد MW
ألمانيا	10650
الولايات المتحدة	4329
اسبانيا	4039
الدانمارك	2515
الهند	1507
ايطاليا	755

المصدر : وحيد مصطفى احمد،مرجع سابق ،ص32.

وقد شهدت دول كثيرة في العالم تحسين وتطوير هذا النوع من مصادر الطاقة المتجددة، حيث تشير الدراسات إلى انه وبدءا من العام 2006، شهدت الصين نموا سريعا في موارد الطاقة المتجددة، وخاصة طاقة الرياح، الأمر الذي وضعها بين الدول الرائدة في العالم من حيث التركيب وتوليد الطاقة المتجددة من هذا المصدر، وتم تعزيز هذا النمو، إلى حد كبير من قبيل تحديد إطار سياسة الطاقة المتجددة في الصين والذي ترسخ بتبني قانون الطاقة المتجددة، الذي صدر في عام 2005 والمعدل في عام 2009[2].

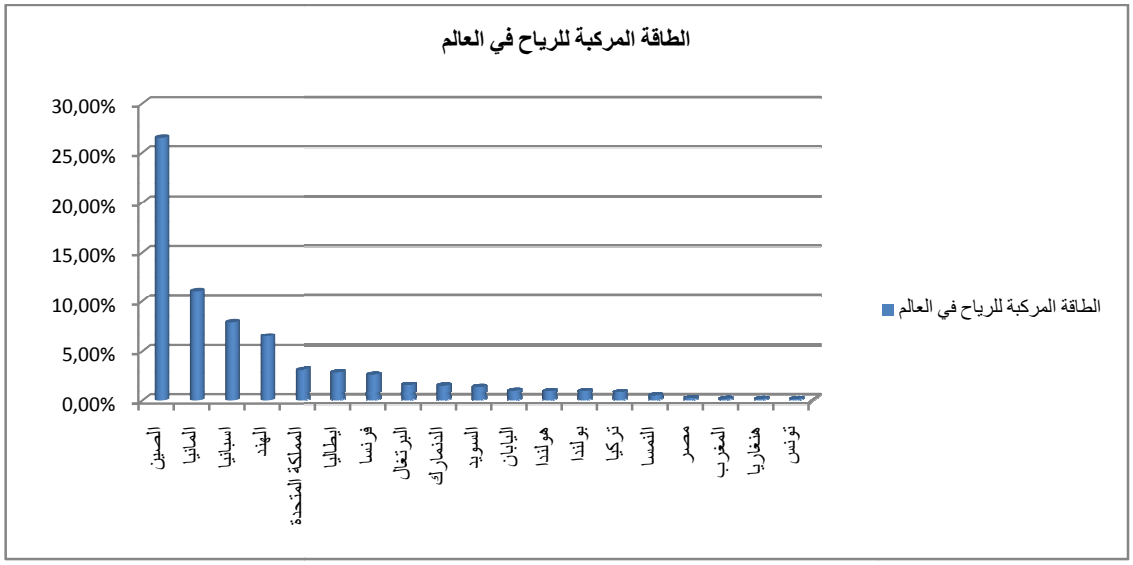
بحيث ارتفع إجمالي الطاقة المركبة من طاقة الرياح في العالم عام 2012 بنسبة 18.9% مقارنة بعام 2011 ليصل إلى 248.2 جيغاواط. والشكل رقم (3) الموالي يبين تصدر الصين لريادة الترتيب بدلا من ألمانيا كما اشرنا سابقا[3].

[1] وحيد مصطفى احمد ، مرجع سابق ،ص33 .

[2] وقد تضمن هذا القانون السياسة المتبعة لتعزيز الاستثمار في مجال الطاقة المتجددة ، للمزيد تتبع الرابط www.ivsl.com

[3] تقرير الامين العام السنوي الاربعون، مرجع سابق، ص191.

الشكل رقم (3): توزيع الطاقة المركبة من طاقة الرياح على بعض دول العالم لسنة 2012*



المصدر : Energy Business Review.2013-

BP.Statistical Review of World Energy.2013-

يواجه تطور استعمال طاقة الرياح صعوبات ومعوقات عدة لخصت فيما يلي1:

- تباين سرعة الرياح واتجاهها من وقت لآخر ومن مكان لآخر.
- الكلفة المرتفعة لإنتاج الكهرباء والمقدرة بأربعة أضعاف تكاليف الكهرباء المنتجة 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.
- صعوبة حفظ الطاقة الكهربائية التي يمكن توليدها والذي يتمثل في مشكلة التخزين .

1-3- طاقة الكتلة الحيوية:

يقصد بالكتلة الحيوية ما يتم تجميعه من مخلفات، مثل الأشجار الميتة، وفروع الأشجار وأوراقها، ومخلفات المحاصيل وقطع الخشب وغيرها، حيث يمكن الاستفادة من المخلفات من خلال إجراءات إعادة التدوير Recycling أو إعادة الاستخدام Re-Use وهو ما يمكن أن يؤدي إلى تقليل حجم المخلفات والقمامة، ويقصد بتدوير المخلفات إعادة استخدامها لإنتاج منتجات أخرى أقل جودة من المنتج الأصلي، في حين يقصد بإعادة استخدام الزجاجات البلاستيكية للمياه المعدنية بعد تعقيمها2.

* تشكل الطاقات المبينة في الشكل حوالي 70%من مجموع الطاقات الريحية المركبة في العالم، ويتوزع الباقي على دول أخرى غير مدرجة ضمن المخطط.

[1] أمينة مخلفي، اثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات دراسة حالة الجزائر بالرجوع إلى بعض التجارب العالمية، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية غير منشورة، جامعة قاصدي مرباح ورقلة،2013، ص34.

[2] الخياط محمد مصطفى محمد ،الطاقة – مصادرها، أنواعها واستخداماتها، منشورات وزارة الكهرباء والطاقة، القاهرة،2006.

حيث تحتوي طاقة الكتلة الحية على مكانة خاصة نظرا لأهميتها القصوى لحاضر ومستقبل الطاقة في الدول النامية والمتقدمة، فيعتمد حوالي 70% من السكان على الكتلة الحيوية كالخشب، وبقايا المحاصيل والحيوانات للاستخدامات المنزلية وخصوصا كوقود للطهي. كما أن طاقة الكتلة الحيوية يمكن تحويلها إلى وقود صلب وسائل وغازي. فبدائل البنزين مثلا من الممكن إنتاجها من الكتلة الحيوية بواسطة التخمر والتقطير، وعن طريق المعاملة الحرارية للخشب وبقايا المحاصيل الزراعية، ويمكن بغير ذلك من التفاعلات الكيميائية أيضا إنتاج الوقود من الكتلة الحيوية على نطاق صناعي واسع أو على نطاق محلي محدود[1].

وتأتي في المرتبة الرابعة بالنسبة لمصادر الطاقة في الوقت الحاضر، حيث تشكل ما نسبته 14% من احتياجات العالم، وتزداد أهمية هذه الطاقة في الدول النامية حيث ترافع تلك النسبة إلى حوالي 35% من احتياجات الطاقة في تلك الدول، وخاصة في المناطق الريفية[2].

أشارت بعض الدراسات الحديثة بان استخدام الأشنة بأنواعها كمصدر من مصادر الكتلة الحيوية، وأنها تعطي نتائج حسنة مقارنة بالمصادر المستخدمة، والتجارب المعملية لازالت قائمة كون نتائجها مشجعة وتنميتها سهلة وهناك فرق في الولايات المتحدة الأمريكية وبريطانيا منهمكون في التجارب عليها [3] .

خصائصها: من خصائص طاقة الكتلة الحيوية كونها تأتي من حطام ومخلفات النباتات، التي تدوم لفترت طويلة قبل تحللها بفعل قوى الطبيعة وتدخل الإنسان للاستفادة منها ويجنب البيئة من أثارها الضارة.

استخداماتها: تستخدم بشكل مباشر كوقود للطهي والحصول على الحرارة اللازمة في فصل الشتاء في العديد من المناطق، كما تستخدم بشكل غير مباشر باستخراج الوقود منها.

تحديات ومعوقات تطور استعمال طاقة الكتلة الحية:

يعد هذا النوع مكلف جدا كما انه يحتاج إلى طاقة لإنتاجه قد تعادل ما ينتج منه أو يزيد، وسيكون ذلك على حساب المحصول الزراعي للغذاء لان 10% من احتياجات البنزين قد تكون على حساب نصف محصول الذرة، وإذا ناسب ذلك على سبيل الذكر البرازيل في الوقت الحاضر، نظرا لاعتبارات زيادة العمالة وزيادة الأرض الزراعية غير المستغلة فمن الصعب تعميم هذا المصدر وتوسيعه على الصعيد الإقليمي أو العالمي[4].

---

[1] رمضان محمد رأفت اسماعيل،علي جمعان الشكيل، الطاقة المتجددة، دار الشروق ،ط2 ،بيروت ،1988 .

[2] هاني عبيد،"الانسان والبيئة: منظومات الطاقة والبيئة والسكان "، دار الشروق، عمان، 2000، ص219 .

[3] برنامج كفاءات، الإذاعة الوطنية القناة الأولى، 18 جانفي 2015 .

[4] مخلفي امينة،اثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات دراسة حالة الجزائر بالرجوع إلى بعض التجارب العالمية ، مرجع سابق ، ص42.

1-4- الطاقة المائية:

يكون الماء 71% من مساحة الكرة الأرضية، و يتواجد في الطبيعة في شكله السائل والمتجمد وعلى شكل بخار، وتحوله من حالة إلى أخرى باكتساب أو التخلي على جزء من الطاقة، كما أن اختلاف تضاريس سطح الأرض وانتقاله من مكان إلى آخر بفعل قوى الطبيعة، جعلت منه مصدر للطاقة وخاصة التقليدية منها الناتجة عن المساقط المائية حيث استعملها الإنسان لتدوير النواعير ورفع المياه للسقي، واستعملت حديثا لتوليد الطاقة الكهربائية، هذا النوع من مصادر الطاقة المتجددة يعتمد على تدفق المياه، حيث يتم توليد الطاقة الكهربائية عن طريق استغلال تحرك الماء وجريانه[1].

ويعود تاريخ الاعتماد على المياه كمصدر للطاقة إلى ما قبل اكتشاف الطاقة البخارية في القرن الثامن عشر، حيث استخدم الإنسان مياه الأنهار في تشغيل النواعير التي كانت تستعمل لإدارة مطاحن الدقيق وآلات النسيج ونشر الأخشاب، أما اليوم وبعد أن دخل الإنسان عصر الكهرباء بدأ استعمال المياه لتوليد الطاقة الكهربائية. كما تشهد في دول عديدة مثل النرويج والسويد وكندا والبرازيل. ومن اجل هذه الغاية، تقام محطات توليد الطاقة على مساقط الأنهار، وتبنى السدود الاصطناعية لتوفير كميات كبيرة من الماء تضمن تشغيل هذه المحطات بصورة دائمة [2].

وكون تحول الماء من حالة إلى أخرى – كما اشرنا سابقا – يؤدي إلى اكتساب أو فقدان جزء من الطاقة. فان حركة المياه يمكن استغلالها كمصدر للطاقة. مثل حركة المياه في المد والجزر وحركة الأمواج.

خصائصها: طاقة مستمرة لا تنضب ذات مرد ودية عالية، طاقة غير ملوثة للبيئة، لا تتوفر في الأماكن الداخلية للبلاد التي لا تحتوي على مياه سطحية متحركة.

استخداماتها: تستخدم في توليد الطاقة الكهربائية، كما تستخدم في تحريك دواليب المصانع ورفع المياه لسقي المحاصيل الزراعي .

تحديات ومعوقات تطور استعمال الطاقة المائية[3]:

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

1-5- طاقة حرارة باطن الأرض (Geothermal Enrgy):

---

[1] جون ر .فانشي ، مرجع سابق ،ص536.

[2] مخلفي أمينة ، النفط والطاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة ، مجلة الباحث ، العدد 09 ،2011 ، ص226.

[3] سالم عبد الحسن رسن ، اقتصاديات النفط، الجامعة المفتوحة طرابلس، دار الكتب الوطنية ، بنغازي ، الطبعة الاولى 1999، ص133.

الحرارة الجوفية هي طاقات حرارية دفينة في أعماق الأرض وموجودة بشكل مخزون من المياه الساخنة أو البخار والصخور الحارة ،لكن الحرارة المستغلة حاليا عن طريق الوسائل التقنية المتوفرة، هي المياه الساخنة والبخار الحار ن بينما حقول الصخور الحارة مازالت قيد الدرس والبحث والتطوير. وحتى الآن ، ليس هناك دراسات شاملة حول حجم ومدى إمكان استغلال هذه الموارد، إذ أن نسبة استخدامها لا تزال ضئيلة، وتبقى زيادة مساهمة هذا المصدر في تلبية احتياجات الإنسان رهنا بالتطورات التكنولوجية وأعمال البحث والتنقيب التي ستجرى مستقبلا. تستعمل هذه الطاقات لتوليد الكهرباء، كما يمكن استعمالها في مجالات أخرى كالتدفئة المركزية والاستخدامات الزراعية والصناعية والإغراض الطبية، وتجفيف المحاصيل في صناعة الورق والنسيج ،وتستخدم الينابيع الساخنة في الجزائر لأغراض طبية وسياحية[1].

استعمالاتها: تستعمل بشكل واسع في مختلف دول العالم ،وأمثلة استخدامها على نطاق واسع في ألمانيا ، حيث تستعمل لتدفئة المباني في الشتاء في إحدى النماذج بحفر 120 متر للاستفادة من حرارة باطن الأرض، وكذا في نموذج المدينة البيئية في الصين [2].

كما أن لها استخدامات في الصحراء الجزائرية، وذلك منذ القدم وعلى شكل تقليدي، باستعمال آبار الفقارات و الدهاليز[3] لتخفيف حرارة الصيف، واستعمالها في الشتاء للاستفادة من الدفء الناجم عن حرارة باطن الأرض، غير أن استغلال الفكرة بقي محدود وتم التخلي عنه لصالح استعمال الأجهزة الحديثة المعتمدة على المصادر الاحفورية.

1-6- طاقة فرق درجات الحرارة في أعماق المحيطات والبحار:

في الوقت الحاضر توجد بعض المحطات الصغيرة التي تعتمد في إنتاج الكهرباء على المحيطات، وتوجد ثلاثة طرق للحصول على الكهرباء من طاقة أمواج المحيطات، أو من الطاقة الناتجة عن المد والجزر، وكذلك نستطيع الاستفادة من فرق درجة الحرارة في المحيطات، وتعتبر فكرة الاستفادة من الطاقة الحرارية للمحيطات، قديمة إلى حد ما ففي عام 1881 قام المهندس الفرنسي "جاك دي أرزونفال Jacques D'Arsonval" فكرته التي تعتمد على فرق درجات الحرارة، وملخص الفكرة هو أن درجة الحرارة على سطح المحيط تكون أعلى منها في الأعماق وذلك نتيجة تعرضها لضوء الشمس، أي أن درجة الحرارة تنخفض كلما تعمقنا في المحيط لتصبح باردة جدا في القاع، ولهذا السبب يرتدي الغواصون بدل غطس من الجلد تساعدهم على الاحتفاظ بدرجات حرارة أجسامهم . واعتمادا على أن الحيطات تعمل كمجمعات للطاقة الحرارية، فان تحويل الطاقة الحرارية إلى كهرباء يعتمد على فرق درجة الحرارة الذي يصل إلى نحو 20 درجة مئوية بين

---

[1] محمد طالبي و محمد ساحل،أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة – عرض تجربة المانيا – ،مقال ، مجلة الباحث، عدد06/2008 .

[2] برنامج " الطاقة المتجددة"، قناة التلفزيون الألماني DW، حلقة يوم 2015/03/01 ، الساعة 18.د40 .

[3] الدهليز، فكرة قديمة تعتمد بحفر ما يشبه غرفة على شكل قبو قبل بناء المسكن، يتم تخزين المواد السريعة التلف فيه، كما يلجا إليه في فصل الشتاء للدفء وفي فصل الصيف لانخفاض درجة الحرارة لتخفيف الحر.

السطح الدافئ والقاع البارد ويوجد في "هاواي" بعض من هذه الوحدات التي يعتمد عليها في توفير بعض من الطاقة الكهربائية للولاية[1] .

2) الطاقات المحدودة الاستعمال :

بعد استعراض أنواع الطاقات المستعملة نلاحظ أن بعضها مستعمل بشكل واسع، والبعض الآخر منها يستعمل بشكل محدود، ويعزى استعمال الطاقة في شتى أرجاء العالم لعدم الاستغناء عنها، غير أن تواجد مصادرها يتباين من منطقة إلى أخرى وبالتالي تلجأ الدول التي لا تتمكن من سد حاجاتها من الطاقة إلى الطلب على الطاقة من الدول ذات الفائض، أو التي تتوفر على مصادر يمكن استغلالها مشكلين ما يعرف بسوق الطاقة .

غير أن التقدم التكنولوجي كشف عن احتياطات للطاقة غير مستغلة بشكل عام، بل يقتصر استعمالها على فئة قليلة جدا من الدول، على شكل تجارب معملية أو لأغراض عسكرية غير متاحة للاستعمال التجاري الواسع، كطاقة المد والجزر، طاقة موجات البحر، زيت الصخور الرسوبية، الخث*، رمال القطران إلى غير ذلك من الطاقات المعروفة.

وهناك ما يسمى بمصادر الطاقة المستقبلية المحتملة [2] : مثل الطاقة الكهرومغناطيسية، والتي من تطبيقاتها الارتفاع المغناطيسي الذي بدا تطبيقه على حركة القطارات، بحيث تسبح على وسادة مغناطيسية، بدلا من الاحتكاك بالسكة الحديدية، مما يفقدها الاحتكاك وبالتالي تدني أو انعدام المقاومة الشيء الذي يكسبها سرعة خيالية ويؤدي للكفاءة في استعمال الطاقة.

-طاقة نقطة الصفر، او كما يشار إليها الخيال العلمي، وهي من وحي الخصائص الغريبة للمادة عند تحرك الفوتونات حول الأجسام، او ما دعاه العالم الفيزيائي الألماني "هيسنبيرج " (مبدأ الشك)، كما أوضح العالم "بوثوف " (عندما تنزل إلى المستويات الكمية الأشد صغرا، فان كل شيء يهتز دائما لا شيء يبقى على حاله حتى في الصفر المطلق لهذا تدعى طاقة الصفر، لأنه إذا تم تبريد الكون إلى الصفر المطلق والذي تكون عنده جميع الحركات الحرارية مجمدة، فانه سيكون هناك حركة متبقية).

طاقة الاندماج البارد، الذي أذهل العالم حين أعلن " بونز وفليشمان " فيما سمي بإعلان بونز- فليشمان، عام 1989، حين أعلنوا انه منجحو في تجربة الاندماج البارد، والتي لم تثبت بصورة قطعية و أن أكثر العلماء لا يقبلون بان الاندماج البارد قد أنجز.

---

[1] محمد مصطفى محمد الخياط، مرجع سابق ،ص74.

[*] هو مادة متغايرة التركيب والخواص،تتكون من مواد نباتية متحللة ومواد غير عضوية ن يحتوي على 90 % رطوبة ،موجود بكميات وفيرة في العالم (بعض ولايات U S A، ايرلندا ، فنلندا وروسيا) ، للمزيد . وحيد مصطفى احمد ، مرجع سابق ، ص36.

[2] سمير سعدون مصطفى و بلال عبد الله ناصر ، مرجع سابق ، ص 241 وما بعدها .

طاقة الاندماج ألارتجاجي "الصوتي"حسب نتائج العالم الفيزيائي الروسي " تاليارخان" عام 2002 والتي كذلك لم ترقى أو تجتاز التجارب لإثبات فاعليتها.

وإضافة لكل ما تقدم هناك ما يسمى بفكرة استعمال الأقمار الصناعية لتحويل الطاقة الشمسية، ومبدأها استعمال الفضاء الخارجي حيث الشمس أكثر إشراقا هناك ، لعدم وجود الهواء الذي يمنع الضوء، والخلايا الشمسية يمكن ان تثبت خارج ظل الأرض، لذا تكون بواجهة الشمس في كل الأوقات .

لكن هناك مشكلة كبيرة وهي كيفية إيصال الطاقة للأرض، وبأي تكلفة يتم إيصال كم هائل من الألواح الشمسية إلى هناك ولو أن الفكرة سليمة ويبقى التقدم التكنولوجي في المستقبل كفيل بالوصول لما هو طوباوى أو خيالي اليوم ليصبح حقيقة واقعة في الغد.

المبحث الثالث : الأهمية الاقتصادية والبيئية للطاقات المتجددة

المطلب الأول : الطاقة المتجددة كبديل مستدام وحل لمشكلات البيئة

1) الطاقة المتجددة والبيئة

أصبحت البيئة اليوم عنصرا من عناصر الاستغلال العقلاني للموارد ومتغيرا أساسيا من متغيرات التنمية المستدامة، نظرا لما يحدثه التلوث من انعكاسات سلبية على المناخ من جهة، ولكون الكثير من الموارد الطبيعية غير متجددة مما يحتم استغلالها وفق قواعد تحافظ على البقاء ولا تؤدي إلى الاختلال أو كبح النمو[1].

وأن من أهم التأثيرات البيئية المرتبطة باستخدامات الطاقة التقليدية ما يعرف بظاهرة الاحتباس الحراري التي ارتبطت بظاهرة ارتفاع درجة حرارة الأرض نتيجة لزيادة تركيز بعض الغازات في الغلاف الجوي وأهمها غاز ثاني أكسيد الكربون. وعلى العكس من ذلك، فلاستخدام الطاقة المتجددة أثر معروف في حماية البيئة نتيجة لما تحققه من خفض انبعاث تلك الغازات ومنه التلوث البيئي، حيث من المتوقع أن تبلغ الانبعاثات الناتجة عن الوقود التقليدي حوالي 190 مليون طن من غاز ثاني أكسيد الكربون سنة 2017 بالإضافة للغازات الأخرى[2].

2) استعمالات الطاقة المتجددة دون الإضرار بالبيئة

تستعمل الطاقة المتجددة حسب نوع مصدرها في الأغراض التالية :

فتستعمل الحرارة الناتجة من الطاقة الشمسية في مجالات كثيرة، وأكثرها شيوعا استعمالها لأغراض التدفئة والتبريد في المباني، وخاصة عند تصميم تلك المباني بحيث تكون سقوفها ذات قابلية لتجميع وتركيز أشعة الشمس. أما في حالة استعمال الطاقة الشمسية في عملية التبريد فيجرى تطوير أنظمة كيميائية خاصة وأكثر صعوبة من عملية التدفئة، غير أن الحاجة إلى تبريد المباني تزداد في نفس الوقت الذي تزداد فيه شدة الإشعاع الشمسي[3].

كما تستعمل الطاقة الكهربائية ذات المصدر الشمسي بشكل مباشر أو غير مباشر، في تحلية المياه وضخ المياه للاستعمالات المختلفة وفي الزراعة. وأفضل استعمالاتها عند التقاطها بواسطة الخلية الشمسية المصنوعة من طبقات السيلكون أو غيرها، وكذا في توليد الهيدروجين.

---

[1] عبد المجيد قدي، "مدخل إلى السياسات الاقتصادية الكلية : دراسة تحليلية تقييمية "، ديوان المطبوعات الجامعية ، الجزائر، 2005 ، ص24 .

[2] نفس المرجع ، ص 205.

[3] ايفانز ل .روبرت، مرجع سابق، ص211.

أما طاقة الرياح فتستعمل عادة في إنتاج الكهرباء وتغذية المولدات الصناعية. في حين أن الاستفادة من حرارة البحار والمحيطات، تبقى محدودة وذلك بتحويل البخار الناتج عنها وتكثيفه من اجل الاستعمالات المختلفة.

وفي مجال إنتاج الكهرباء ابتداء من المياه المحجوزة وراء السدود أو المتساقطة من الشلالات والتي من أهم مميزاتها انه لا ينتج عنها أي نوع من الغازات الملوثة، ويزداد انتشارها حول العالم. كما أن معظم استعمالات المصادر الأخرى للطاقات المتجددة تنصب على إنتاج الكهرباء لاستعمالها في المجالات المختلفة.

المطلب الثاني: الآثار الخارجية للطاقة وعيوب استغلال الطاقة المتجددة

عند استعمال المصادر التقليدية للطاقة والمصادر البديلة، فانه ينتج عن ذلك الاستعمال بعض الآثار غير محسوبة التكاليف تعرف بالتكاليف الخارجية، وخاصة عند مقارنة تلك التكاليف الناتجة عند الاعتماد على المصادر الأحفورية للطاقة والمصادر المتجددة.

التكاليف الخارجية: تعتبر التكاليف الخارجية عنصر من عناصر فشل السوق، فبمجرد وجودها يؤدي إلى توزيع غير عادل للموارد المحدودة، فهي تؤدي إلى الانحراف عن الاعتماد على المزيج الأمثل لمصادر الطاقة من وجهة النظر التقنية والاقتصادية والاجتماعية والبيئية، وبالتالي فهي تؤدي إلى الانحراف عن حالة كفاءة باريتو*.

ومن أشهر تعريفات التكاليف الخارجية أنها عادة ما تكون تكاليف غير مسعرة، حيث أنها في معظم الأحيان تكون بمثابة أثار جانبية لعملية الإنتاج مما يسبب كلفة على طرف ثالث من خلال تأثيرها على مجموعة من العوامل مثل الصحة والمناخ والزراعة. من أهم الآثار التي يتم أخذها في الاعتبار عند حساب التكاليف الخارجية هي تأثير الانبعاثات على التغير المناخي والصحة والمحاصيل الزراعية والمباني. وبالرغم من أهمية هذه التكاليف والدور الكبير الذي تلعبه في التأثير على صانعي القرار إلا أنها لم تنل بعد الاهتمام الكافي.

1- التكاليف الخارجية لإنتاج الكهرباء ببعض الدول العربية:

عند أول محاولة لتطبيق المنهجيات العالمية لحساب التكاليف الخارجية للدول الأعضاء بالمركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة ظهرت مشكلة عدم توفر وإتاحة البيانات المطلوبة، فمعدل التكاليف الخارجية الذي كان من المقرر استخدامه كنقطة البداية كان يستلزم وجود بيانات عن القدرات المركبة حسب نوع الوقود المستخدم وليس حسب نوع محطات الإنتاج كما هو متعارف عليه في المنطقة. لذا استند على نشرة الاتحاد

* كفاءة باريتو: هو مصطلح اقتصادي استحدثه العالم الاقتصادي الايطالي فيلفريدو باريتو يطلق على حالة الكفاءة الاقتصادية التي تحدث عندما لا يمكن زيادة منفعة مستهلك أو سلعة ما إلا عن طريق الإضرار بمستهلك أو سلعة أخرى، وهي تختلف عن حالة أفضلية باريتو، إذ أن حالة الامثلية لا تتحقق إلا عندما يتم استنفاد كافة التفصيلات.

العربي للكهرباء الإحصائية، ويعرض (الملحق رقم 05) أهم النتائج مقدرة بالمليون دولار طبقا لبيانات إنتاج الكهرباء عام 2012[1]:

بالنظر لبيانات المركز الإقليمي (انظر الملحق رقم 07) فان النفط لا يمثل إلا 32% من مجمل الطاقة الكهربائية المنتجة، ولكنه الأكثر تأثيرا من حيث الأعباء المالية التي تتحملها الدولة لمعالجة التأثيرات الخارجية على البيئة والأبنية والصحة والزراعة وغيرها والناجمة عن تشغيل محطات الإنتاج العاملة بالنفط في الدول الأعضاء بالمركز فهي تمثل ما يقرب من 64 % من مجمل التكاليف الخارجية. كما أن مصر تعتبر من أكثر الدول التي تتحمل أعباء مالية نتيجة التكاليف الخارجية.

2- عيوب وتحديات استغلال الطاقات المتجددة

تواجه مختلف دول العالم وخاصة النامية منها، صعوبات لتطوير واستغلال الطاقات المتجددة .فبالرغم من إن الطاقة المتجددة تعبر بالدرجة الأولى عن مصدر للطاقة المجانية وغير الملوثة إلا أنها لا تزال في حدود التكنولوجيا وإمكانية تقبلها ، وانتهاج أنظمتها حاليا يعتبر كخيار وليس كضرورة حتمية في بعض الدول، وهذا نظرا لتكلفتها الاستثمارية وطول فترة استرداد تكاليف مشاريعها وعليه فان بعض عيوب الطاقات المتجددة ما يلي:

- الطاقة الشمسية غير متاحة باستمرار، إذ لابد من تطوير نظام لتخزينها، حيث أن الكمية المتاحة للطاقة الشمسية في نقطة ليست من الكبر بحيث تكفي للإفادة منها وهذا لانتشار أشعة الشمس الساطعة وعدم تركيزها، وهو ما يستدعي تجميع هذه الطاقة وتحويلها إلى صورة نافعة وفقا لتقنيات باهضة تستدعي التغلب على بعض الصعوبات الفنية في هذا المجال2.
- على الرغم من وضوح انخفاض التأثيرات البيئية لطاقة الرياح عن المصادر التقليدية، إلا انه توجد بعض التأثيرات السلبية على البيئة وبخاصة عند إنشاء مزارع الرياح الكبرى أو عند إنشاء مئات من توربينات الرياح الكبيرة يكون التأثير البصري لدوران التوربينات والضوضاء الصادرة عنها ومخاطر اصطدام الطيور بها مما يتسبب في كثير من الأحيان بقتلها خاصة أوقات هجرتها مما يؤدي لانقراضها، فضلا عن بعض التأثيرات الأخرى على النبات والحيوانات وان لم تحدد بشكل جيد وارتفاع تكاليفها الاقتصادية خاصة فيما يخص مزارع الرياح البحرية3.
- كثافة الطاقة المنخفضة للمصادر المتجددة للطاقة تحتاج حجم كبير من الوحدات مما يؤدي إلى التكلفة المتزايدة للطاقة المسلمة وكذا تؤدي إلى درجات حرارة تشغيل أكثر انخفاضا وبالتالي كفاءات منخفضة4.

---

[1] التكاليف الخارجية لمحطات إنتاج الكهرباء بالمنطقة العربية، دراسة حول الدول الأعضاء بالمركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، نشرية، ابريل 2014.

[2] حسن عبد القادر، الجغرافيا الاقتصادية، الشركة العربية المتحدة للتسوق والتوريدات بالتعاون مع جامعة القدس المفتوحة، القاهرة، 2010، ص170.

[3] معمل ريزو الدنمركي، ترجمة (الخياط محمد مصطفى محمد)، طاقة الرياح والية التنمية النظيفة، هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، وزارة الكهرباء والطاقة، مصر، 2006، ص29.

[4] وحيد مصطفى احمد ، مرجع سابق ص 28.

- بالرغم من أن المصادر المتجددة أساسا حرة ألا انه يوجد تأثير تكلفة محددة مرتبط مع تحويلها واستخدامها. بينما في مصادر الطاقة التقليدية، فان تكلفة المعاملات تولدت تقليديا بواسطة الصناعات الكبيرة التي تستدين الأموال من البنوك ثم تطالب المستهلك بثمن كل وحدة طاقة مستخدمة. وفي الطاقة المتجددة، فان التركيب إجمالا مسئولية المستخدم في معظم الحالات. ونتيجة لذلك توجد إزاحة في المخاطر الاقتصادية فالمستهلك عليه إنفاق استثمارات ضخمة إضافية قبل حصوله على فائدة منها[1].
- أنظمة الطاقة المتجددة ليست خالية تماما من التلوث كما هو معتقد. فتعدين كميات من الخامات المعدنية، ومعالجة هذه الخامات إلى مواد نهائية، تصنيع الأجهزة والمعدات، وإنشاء الوحدات هي عمليات تنتج تلوثها الخاص وتشكل مخاطر أمنية. إضافة إلى أن هذه الوحدات تستنفذ مساحات أرضية أكبر[2].

[1] نفس المرجع، ص 29.

[2] ،نفس المرجع، ص 29

خلاصة الفصل

تعتبر الطاقة بمختلف أنواعها هي المحرك الأساسي لعملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية وهي أهم أسباب النمو في مختلف المجالات، في كل دول العالم المتقدمة أو النامية، وتنمية وتطوير مصادر الطاقة وحسن إدارتها من أهم أساسيات التنمية المتواصلة. ولإدارة موارد الطاقة والتحكم في استمرار تدفقها وترشيد استهلاكها، يتطلب التعرف على مصادرها وتوفير الإمكانيات التقنية والاهتمام بالبحث والتطوير في مجال الطاقة وخاصة المتجددة منها إذا علمنا أن المصادر التقليدية التي تمدنا بما نحتاج من الطاقة حتمية النضوب. كما أن المجال يبقى خصب للبحث عن الإمكانات الأخرى والتي مصدرها الكون لا غير، مما يجعل لا خيار سوى ضرورة مواصلة البحث والتجارب من اجل التوصل لابتكارات تمكن من الولوج لمجال الطاقات الجديدة والمتجددة. ولا يتسنى ذلك إلا بزيادة الاستثمار في هذا النوع الأخير، كون المصادر التقليدية في تناقص مستمر أمام الزيادة المتتالية في الاستهلاك ناهيك عن الأثر الضار بالبيئة ومسؤوليتنا تجاه الأجيال اللاحقة أو ما يعرف بالتنمية المستدامة، هذا ما سنتطرق إليه في الفصل الموالي للوقوف على تطور الاستثمار في الطاقات المتجددة وطنيا وعلى الصعيد العالمي.

الفصل الثاني

الاستثمار في الطاقات المتجددة في العالم وإستراتيجية الجزائر

المبحث الأول: الاهتمامات العالمية بالاستثمار في الطاقات المتجددة

المبحث الثاني: إستراتيجية الجزائر في تطوير واستغلال الطاقات المتجددة

المبحث الثالث: البحث والاستثمار في الطاقات المتجددة بالجزائر

تمهيد

إن الاهتمام المتزايد بالطاقات المتجددة له دوافعه المحفزة على ذلك، لما تمتاز به من خصوصيات خاصة المتعلقة بالبيئة كونها طاقة نظيفة (طاقة خضراء)، بغض النظر عن كلفة الاستثمار فيها مقارنة مع الطاقات الأحفورية، وباقي التحديات الأخرى التي تواجهها. إلا انه رغم كل هذا فان كثير من الدول على غرار اسبانيا والصين والمانيا وبعض الدول العربية كالجزائر، وكذا الهيئات (الوكالة الدولية للطاقة المتجددة) تبذل جهود كبيرة قصد تنميتها، وتطوير البحوث فيها، كونها تمثل البديل المستدام للطاقات التقليدية الناضبة لا محالة إذا ما تم ترشيد استهلاكها.

والجزائر كغيرها من الدول لها استراتيجياتها الخاصة بتطوير الطاقات المتجددة، بوضع برنامج طموح على المدى البعيد مدعم بمجموعة من القوانين التي تدعم ذلك، بالإضافة إلى استحداث مجموعة من الهيئات تقوم على ذلك منها شركة الكهرباء والطاقات المتجددة، ومراكز للبحث والتطوير، لتهيئة المناخ للاستثمار في هذا النوع من الطاقات سواء استثمارات ذاتية أو في إطار الشراكة.

وفي هذا الصدد سنتناول في هذا الفصل محددات الاستثمار في الطاقات المتجددة، بالاعتماد على ثلاث مباحث، الأول يتناول الاهتمامات العالمية بالاستثمار بالطاقات المتجددة والثاني إستراتيجية الجزائر في تطوير استغلالها، والمبحث الثالث يبحث في الاستثمارات في الجزائر في إطار الشراكة والجهد الذاتي.

المبحث الأول : الاهتمامات العالمية بالاستثمار في الطاقة المتجددة

المطلب الأول: نشأة وتطور الاستثمار في الطاقات المتجددة

1- التطور التاريخي للحاجة للطاقة المتجددة

تعد الطاقة والماء والغذاء من أهم الأمور التي شغلت عقل الإنسان منذ بداية الخلق، حيث كانت هذه الأمور شغله الشاغل وهمه الأكبر وتفكيره في أثناء صراعه من اجل البقاء على سطح الأرض. ولذلك قال الرسول صلى الله عليه وسلم «المسلمون شركاء في ثلاث: في الماء والكلأ والنار»، وهو ما يعرف بثالوث الأمن المائي، والأمن الغذائي، وأمن الطاقة، وأضيف له في هذا القرن مفهوم رابع وهو الأمن البيئي بمفهومه الشامل، علما أن البيئة تشمل الماء والكلأ والنار. وبذلك أصبح الناس في هذا العصر شركاء في أربعة: الماء والكلأ والنار والبيئة[1]

وقد تنبه العلماء والسياسيون والاقتصاديون منذ منتصف القرن العشرين إلى مستقبل الطاقة في العالم عندما ينضب النفط والغاز الطبيعي والفحم، لا سيما أن هذه المصادر نتيجة الاستهلاك المتزايد والتنمية المتصاعدة في كل دول العالم معرضة للنضوب والنفاد، آجلا أم عاجلا. وقد تنبأ مجموعة من العلماء والخبراء في التقرير الشامل عن أوضاع العالم المقدم للرئيس الأمريكي لسنة 2000 أن حقول النفط ستنضب تماما قبل نهاية القرن الحادي والعشرين في أحسن الحالات تفاؤلا[2]. ولكن عندما ينفد النفط والغاز والفحم ما هو مصدر الطاقة البديل والمتاح الذي سيضمن استمرار مسيرة التطور الإنساني؟

لقد بدأت جميع الدول الكبرى والصغرى، بالترشيد الحازم في استهلاك الطاقة، واستخدام خليط متنوع في معادلة الطاقة من جميع المصادر المتاحة في التدفئة والطبخ والنقل والإنارة والتنمية الصناعية والزراعية، واتجه العلماء والباحثون نحو المصادر الطبيعية المتجددة التي لا تنضب، واستغاثوا برجال الاقتصاد والاجتماع والسياسة لدعم بحوثهم الهادفة لتطوير مصادر جديدة وبديلة للنفط والغاز والفحم. أو مصادر طاقة مؤقتة تساعد في تأخير وقت نضوب آبار النفط وحقول الغاز ومناجم الفحم الى قرن قادم او أكثر.

2- دوافع الاستثمار في الطاقات المتجددة

هناك ثلاث دوافع رئيسة تحفز الدول إلى الاتجاه نحو الطاقة المتجددة هي[3]:

2-1- أمن الطاقة: حيث تشير أغلبية التوقعات إلى أن تضاءل احتياطات البترول و الغاز و ازدياد الاستهلاك العالمي الحالي للطاقة سوف يؤدي في النهاية إلى زوال هذا المصدر الحيوي للطاقة و بالتالي

---

[1] عبد الرحمن التميمي، مستقبل الطاقة في العالم، كلية الهندسة، جامعة العلوم والتكنولوجيا الأردن، مقال بصحيفة الدستور،عدد18 جويلية، الشركة الأردنية للصحافة والنشر، 2006.

[2] عبد الرحمن التميمي، نفس المرجع، ،ص3.

3 -http://www.ahewar.org/debat/show.art.asp?aid=363170 تاريخ الاطلاع، 10 مارس 2015.

لابد من التفكير من الآن في إيجاد مصادر أخرى بديلة.

2-2- القلق من تغير المناخ: فبإمكان الطاقة المتجددة أن تساهم في تأمين احتياجاتنا للطاقة وتقلص في نفس الوقت من انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري. ويذكر أن أكثر من 2000 عالم يتفقون في الرأي على أن كمية الغازات المسببة للاحتباس الحراري، كثاني أكسيد الكربون والميثان، تتزايد في الغلاف الجوي الرقيق المحيط بالكرة الأرضية وأن هذه الزيادة في كمية الغازات تزيد من ارتفاع درجة الحرارة في العالم، ويعتقد الكثير من هؤلاء العلماء أن ارتفاع درجات الحرارة هذا ينذر بنتائج سلبية وكارثية محتملة، وأن الوقت الحاضر هو الإطار الزمني الصحيح لمعالجة هذه المسألة، وأن هناك إجراءات يمكن اتخاذها، ومن هذه الإجراءات استعمال طاقة متجددة خالية من الكربون.

2-3- كلفة الطاقة المتجددة التي ما فتئت تتقلص منذ عدة عقود ومن المنتظر أن تستمر تكلفة أنواع معينة من الطاقة المتجددة في الانخفاض انظر الملحق رقم (06) ادناه. ويمكن إرجاع سبب تقلص تكاليف الطاقة المتجددة إلى تحسن تكنولوجيات إنتاج الطاقة المتجددة. وينتظران يستمر هذا التقلص أثناء نضوج هذه الصناعة.

3- كلفة الاستثمار ومعدل العائد الداخلي لاستغلال الطاقة المتجددة

1) كلفة الاستثمار:

إن كلف الاستثمار في مجال إنتاج الطاقة المتجددة (وجميعها تنتج على شكل كهرباء) تختلف من تكنولوجيا إلى أخرى وهي أقل مما هي عليه في حالة طاقة الرياح (حوالي 1000$ لكل كيلووات) وأعلى ما يمكن في حالة الخلية الضوئية الشمسية PV Solar حيث تصل حالياً إلى أكثر من حوالي 5000$ لكل كيلووات. إن هذه كلف مرتفعة جداً عند مقارنتها مع الكلف الاقتصادية للاستثمار في أساليب توليد الكهرباء بالطرق التقليدية وهي التوربينات الغازية ذات الدورة المفردة (حوالي 350$ لكل كيلووات) أو الدورة المزدوجة ذات الكفاءة العالية)وهي حوالي 550$ لكل كيلووات) كما أن تكاليف محطات الفحم التقليدية لا تتجاوز حالياً حوالي 1200$ لكل كيلووات بعد إضافة جميع المعدات والاحتياجات البيئية1.

1 صالح بن عبد الرحمان العجلان ، ورشة عمل ، توسيع نطاق استخدام الطاقة المتجددة في المناطق الريفية للبلدان الاعضاء في الاسكوا ، بيروت ، لبنان ، يوم 1-2 فبراير ،2012 .

التقدير الاقتصادي لأنظمة الطاقة :

يمكن استخدام طرق التقدير الاقتصادي لأنظمة الطاقة باللجوء لإحدى الطرق التالية1 :

أ- طريقة تكلفة عمر الدورة: بحيث تحسب القيمة الحالية الإجمالية للقيمة السنوية الإجمالية لأنظمة الطاقة البديلة والنظام ذو التكلفة الأقل هو البديل الاقتصادي الأفضل .

القيمة الحالية للنظام (PV) :

I.:التكلفة الرأسمالية أو التكلفة الاستثمارية

i: معدل سعر الفائدة .

Q_{con} : مطالب الطاقة (التقليدية).

RV: القيمة المتبقية عند السنة n.

OMj:التكلفةالسنويةللتشغيل,الصيانة ,الإصلاح والتجديد في السنة j.

e:معدل التصاعد التدريجي لتكلفة الطاقة .

n: عدد سنوات التقدير الاقتصادي

P_{con} : السعر الابتدائي للطاقة التقليدية .

ب- طريقة الربح الصافي القيمة الحالية لوفورات التكلفة PS net حيث Δ : التغير بسبب الطاقة الجديدة .

$$PS_{net} = \sum \left(-P_{con}\Delta Q_{con}\left[\frac{1+e}{(1+i)^j}\right]\right) - \left[\left[\Delta I - \frac{\Delta V}{(1+i)^n}\right]\right] + \frac{\sum OMj}{(1+i)^j}$$

ج - طريقة نسبة الربح الصافي / التكلفة : $S/I = \frac{(PV_{net}+I)}{I}$

PV_{net} : القيمة الحالية لوفورات التكلفة

I : الاستثمار الراسمالي.

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

1 وحيد مصطفى احمد ، مرجع سابق ، الجزء الثاني ص 658.

تتراوح من 4-5 سنتات للكيلووات ساعة، بينما هي لا تتجاوز حوالي 3 سنتات في حالة الإنتاج من التوربينات الغازية ذات الدورة المفردة أو 2 سنت في حالة الدورة المزدوجة (ثمن الغاز حوالي 5$ لكل مليون BTU) وتصل الكلف للكيلووات الساعي إلى مستويات عالية جداً حوالي 30 سنت في حالة استخدام الخلية الضوئية، وبالتالي فإن استعمال مثل هذا النوع من التكنولوجيا يقتصر على الاستعمالات الصغيرة إن هذه الاستعمالات الصغيرة ذات أهمية كبيرة في تزويد الكهرباء للمناطق الريفية والمعزولة والمناطق الفقيرة في إفريقيا وجنوب آسيا. حيث يمكن استعمال تكنولوجيا الخلية الضوئية PV لإنتاج الكهرباء للأكواخ والمناطق الريفية في هذه الدول الفقيرة نسبياً. إن خلية ضوئية ذات قدرة حوالي 50 وات يمكنها أن تزود كوخاً أو منزلاً ريفياً صغيراً بالكهرباء لتلبية الحاجات الأساسية وأهمها الإنارة (وأيضاً تلفزيون صغير أو ثلاجة صغيرة في بعض الحالات). وبالتالي فإن هذا الاستعمال للطاقة المتجددة ولو أنه غير عملي أو اقتصادي لتزويدات الكهرباء الكبيرة، إلا أنه قد يكون الأسلوب الأفضل والأمثل لتزويد الكهرباء في المناطق الريفية والصغيرة في الدول ذات الدخل المنخفض جداً، وبالتالي فإنه يشكل دوراً هاماً للطاقة المتجددة في حالات خاصة [1].

إن الشكلين 1و2 في الملحق رقم(2) يوضحان كلف الاستثمار وكلف الإنتاج من الطاقة المتجددة بمختلف التكنولوجيات كما هي حالياً وكما يتوقع أن تكون عليه عام 2030. ويتضح من هذين الشكلين الانخفاض الكبير في الكلف المتوقع خلال الخمسة وعشرون عاماً القادمة، إلا أنه ومع كل هذا التقدم فإن الطاقة المتجددة ستظل تعاني من كلفتها المرتفعة وطبيعتها المتقطعة مما سيحد من مساهمتها في مصادر الطاقة حتى على المستقبل المتوسط والبعيد.

2) معدل العائد الداخلي للاستثمار في نظام طاقة جديد:

تحدد عوامل متنوعة فنية، اقتصادية وعالية الجدوى المالية والاقتصادية الجاذبة للاستثمارات في تكنولوجيات جديدة. و تتخذ قرارات الاستثمار بواسطة مقارنة تكلفة مشروع لنظام طاقة جديد. والذي يعتمد على سعر رأس المال مع العائدات المتوقعة (التدفق النقدي السنوي)[2]. سعر رأس المال يكون إما سعر الفائدة على القروض وإما معدل العائد على الاستثمار في النظام الجديد. درجة الخطورة المرتبطة مع أي نظام جديد تؤثر على سعر رأس المال. فمجازفة الخطر العالي تكلف أكثر.
الأرقام الأوسع استخداما لتقدير الجوانب المالية والاقتصادية لمشروعات جديدة هي

- معدل العائد الداخلي (IRR) internal rate of return.
- فترة الاسترداد (GPB) period gross pay back .
- القيمة الحالية الصافية (NPV) net present value .

[1] صالح بن عبد الرحمان العجلان ، مرجع سابق ،ص 3 .

[2] وحيد مصطفى احمد ، مرجع سابق ص260.

معدل العائد الداخلي (IRR) ، الذي يقيس مدى ربحية المشروع، هو أساسا معدل الخصم r الذي يكون عنده (NPV) يساوي الصفر. ولمشروع عمر معدات متوقع N سنة وتدفق نقدي صافي متوقع Qt في السنة t، فان (IRR) يعرف كالآتي:

حيث يعطى التدفق النقدي الصافي Qt بالاتي : $Qt = (1 - Tt)(St - OMt - ALPt)$

حيث : t السنة، St: وفورات الوقود. و OMt: تكلفة التشغيل والصيانة. وALPt : مدفوعات القرض السنوي. وTt : ضريبة الدخل المشترك

ومن الممكن في حالة إعطاء تكلفة رأس المال، عمر المعدات وتتابع التدفق النقدي. حساب الـ IRR الذي يجب أن يكون أكبر من تكلفة رأس المال.

آلية تشجيع الاستثمار في الطاقات المتجددة :

لتشجيع الاستثمار في الطاقات المتجددة، يتعين وضع محددات تيسر للمستثمرين الدخول بشكل امن في المشاريع الاستثمارية الخاصة بالطاقات المتجددة، وكون المستثمر في أي من المجالات هدفه الكسب في ظروف تمكنه من الحصول على اكبر ربح ممكن في ظروف اقل خطر، فانه من باب التيسير وضع إطار قانوني يحمي جميع المستثمرين مع توفير إجراءات محفزة لتيسير الاستثمار، ويتمثل ذلك في المحددات التالية :

1- الإطار القانوني لسياسات الاستثمار .
2- المحددات الاقتصادية .
3- إجراءات تيسير الاستثمار.

ويمكن لأي من هذه المحددات ان تكون حافز للدخول المستثمر أو لأي توليفة منها، كما يمكن إن تكون ذات مفعول عكسي إذا ما أسيئ استعمالها أو تطبيقها على ارض الواقع.

وبصفة عامة يمكن تشجيع الاستثمار في قطاع الطاقة المتجددة بطريقتين:

1: إجراء انفرادي يتخذه البلد المصدر للاستثمار أو البلد المستورد للاستثمار.

2 : على المستويين الثنائي أو المتعدد أو ما يعرف بالشراكة.

ولما كان لمحددات تيسير الاستثمار من محددات اقتصادية، و إجراءات تيسير الاستثمار أهمية قصوى في جلب الاستثمار بمختلف أشكاله، فان الإطار القانوني يتخذ أشكال من دولة لأخرى، ولكي تكون ذات اثر فعال في تشجيع الاستثمار يجب ان تشمل الاعتبارات التالية1:

- ✓ تبني أحكاما واضحة ومحددة بشأن تشجيع الاستثمار في مجال الطاقة المتجددة،
- ✓ تحديد الأحكام الخاصة بالوسائل المشجعة للاستثمار التي يمكن تبنيها،
- ✓ أن لا تقتصر أحكام تشجيع الاستثمار في مجال الطاقات المتجددة على أحكام قائمة أصلا، وإنما استحداث أنشطة تشجيعية جديدة،
- ✓ تصاغ الأحكام القانونية المنظمة لسياسة تشجيع الاستثمار بصيغة ملزمة قانونا لا بصيغة تعهدات طوعية أو اختيارية،
- ✓ ان لا تقتصر الأحكام المتعلقة بتشجيع الاستثمار على القوانين الوطنية بل ان تخرج عن الإطار الوطني ليتم تنظيمها على المستوى الإقليمي او الدولي،
- ✓ لابد من وجود آلية تنفيذية، لمتابعة ومراقبة كل ما يتعلق تنفيذ هذه الأحكام المتعلقة بتشجيع الاستثمار.

المطلب الثاني: الجهود الدولية في تطوير استغلال الطاقة المتجددة

1- الإمدادات العالمية من الطاقة

شهد إجمالي الإمدادات النفطية العالمية (نفط خام وسوائل الغاز الطبيعي) خلال السنوات الأخيرة ارتفاعا تدريجي، فقد شهد خلال عام 2013 ارتفاعا متواضعا بحدود 500 ألف ب/ي. أي 0.6% مقارنة بالعام السابق ليصل 90.1 مليون ب/ي كما يوضح الجدول (الملحق رقم 05).

1-1-إمدادات دول أوابك: بلغ معدل الإمدادات النفطية (نفط خام وسوائل الغاز الطبيعي)لدول اوابك حوالي 36 مليون ب/ي خلال عام 2013، مشكلة انخفاض بنحو 700 ألف ب/ي أي بنسبة 1.9% مقارنة بعام 2012. لتنخفض بذلك حصة دول اوابك من إجمالي الإمدادات النفطية العالمية من 41% عام 2012 الى حوالي 40% عام 2013 كما يوضح الملحق رقم ((05)).

وفي ظل وفرة إمدادات النفط العالمية فقد استمرت منظمة اوابك بالعمل جاهدة على مراقبة سوق النفط العالمية عن كثب، وإنتاج ما تحتاج إليه السوق من إمدادات وذلك لشعورها بالمسؤولية تجاه السوق البترولية. ما كان له أثر هام في استقرار السوق والأسعار خلال العام وقد عقدت منظمة اوابك اجتماعين

[1] صدام فيصل كوكز ، مرجع سابق ، ص 228 ،229.

عاديين على المستوى الوزاري خلال عام 2013 واتخذت الإجراءات التي من شأنها أن تساعد على استقرار السوق وبدرجة أكبر[1].

1-2- امدادات دول خارج أوابك: بلغ إجمالي الإمدادات النفطية لمجموعة الدول المنتجة من خارج منظمة اوابك خلال عام 2013 نحو 54.1مليون ب/ي بزيادة حوالي 1.2 مليون ب/ي أي بنسبة 2.3% مقارنة بعام 2012، كما يتضح من الملحق رقم ((05)).

وعلى الرغم من الانخفاض التقليدي في الإنتاج الذي تعاني منه دول عديدة من خارج أوابك، فقد استطاعت دول هذه المجموعة تحقيق زيادة صافية كبيرة في الانتهاج بخلاف التوقعات التي تشير إلى وصول الانتهاج النفطي فيها إلى ذروته. وقد كان مصدر الجزء الأعظم من تلك الزيادات في الإمدادات الولايات المتحدة الأمريكية، التي تزايد إنتاجها بنحو 1.1 مليون ب/ي خلال عام 2013، بالمقارنة مع عام 2012. هذا بالإضافة إلى دول اخرى وان كانت بدرجة اقل، وبخاصة كندا(200 ألف ب/ي) ودول الاتحاد السوفيتي السابق(حوالي 140 ألف ب/ي). بالنتيجة تمكنت دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (AECD) من زيادة مستويات إمداداتها بشكل كبير ليزيد عن 22 مليون ب/ي خلال العام. أما بالنسبة لإمدادات الدول النامية فقد شهدت انخفاضا في إنتاجها بحدود 30 ألف ب/ي خلال العام[2].

2- أهم الاستثمارات العالمية في الطاقات المتجددة

لقد ازدادت الاستثمارات العالمية في مجال الطاقة الشمسية، اذ تستثمر الدول المصنعة أموالاً طائلة في مجال الخلايا الشمسية وذلك على مستوى البحث والتطوير والتطبيق بغية الوصول إلي تخفيض أسعارها وزيادة كفاءتها وتسهيل طرق إنتاجها وجعلها واعدة للإنتاج والتطبيق الموسع[3]. كما تسعى هذه الدول الصناعية جادة من خلال مراكز البحث والتطوير إلى تخفيض تكلفة الوات إلى (0,5) أو 1 دولار ولا غرابة في ذلك فقد كانت تكلفة الوات تتراوح بين 300 – 350 دولار في الخمسينات حين كان هذا المجال مقصوراً على أبحاث الفضاء. وعليه فإن الأرقام المشار إليها في ميزانية الإنفاق ومبالغ الاستثمارات إنما تدل على ما توليه الدول المتقدمة من اهتمام بالغ للطاقة وأن المصادر التقليدية آخذة في النضوب بالإضافة إلى ضمان استحواذها على الأسواق العالمية لمنتجات الفولتضوئيات[4]. وقد تخصصت العديد من الشركات العالمية المصنعة للخلايا الشمسية : الشركات العالمية العاملة في هذا المجال كثيرة من بينها شركة سولار الألمانية / الفوات وات الفرنسية / أتيار سولار في إيطاليا / كرونا في يوغسلافيا / استر وبور في كندا /

---

[1] تقرير الاوابك، مرجع سابق،ص.53

[2] تقرير الاوابك، نفس المرجع،ص57

[3] الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في دولة الإمارات العربية المتحدة،على الرابط،
http://www.ahewar.org/debat/show.art.asp?aid=363170 تاريخ الاطلاع،2015/03/12.

[4] يحي حمود حسن، الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في دولة الإمارات العربية المتحدة، مرجع سابق

وهيليوديناميكا في البرازيل . وشركات عديدة في الولايات المتحدة واليابان وهناك شركات متعددة الجنسيات أيضا1.

وفضلا عن الاستثمار في الطاقة الشمسية فقد انتشر استخدام طاقة الرياح في العديد من بلدان العالم وإن تركزت أكبر هذه المعدلات في بعض البلدان الأوربية، فالدانمرك تحصل علي حوالي 15 % من طاقتها الكهربائية من توربينات الرياح، وفي أجزاء من ألمانيا يتم توليد حوالي 75 % من الطاقة الكهربائية من الرياح، وفي مقاطعة بامبيلونا/أسبانيا تمثل نسبة القدرات المركبة من مزارع الرياح المرتبطة بالشبكة 50 % من إجمالي القدرات اللازمة للمقاطعة، علما بأن إجمالي القدرات العالمية من التوربينات قد بلغت 93881 ميجاوات ببداية 2008، أي بزيادة مقدارها 25 % عن العام 2006. وقد أدت الزيادة العالمية في نمو تركيبات توربينات الرياح إلى تشبع مصانع الإنتاج إلى حد توقيع عقود تنص على بدء توريد التوربينات بعد عامين على الأقل من تاريخ التوقيع، في حين أنها لم تكن تستغرق في الماضي سوى شهور معدودة. هذا على الرغم من ارتفاع أسعار التوربينات بنحو 35 % كنتيجة لزيادة الطلب عليها وأيضا للزيادة العالمية في أسعار المواد الخام والتي انعكست بطبيعة الحال على أسعار التوربينات الحرارية. وبالنظر إلي خريطة مزارع الرياح في الوطن العربي لعام 2007 نجد أن مصر والمغرب وتونس تتصدر الدول العربية بإجمالي قدرات مركبة (310م.و)، (124 م.و)، (20 م.و)، على الترتيب، لتبلغ مساهمة طاقة الرياح نحو 0.17 % من إجمالي القدرات المركبة بالوطن العربي وهي مساهمة صغيرة ومحدودة خاصة إذا قورنت بقدرات المحطات الحرارية2.

وتحظى مشاريع الطاقة المتجددة اليوم باهتمامٍ عالمي متزايد نظراً للفوائد البيئية والاقتصادية التي توفرها، ووفقاً للتقارير المالية التي أوضحتها مؤسسة بلومبيرج، فقد قدرت معدل الإنفاق العالمي في قطاع الطاقة المتجددة إلى نحو 200 مليار دولار عام 2010 بعد أن بلغ 162 مليار دولار في عام 2009، مما يمثل نمواً كبيراً مقارنةً بمبلغ 30 مليار دولار استثمرت في قطاع الطاقة المتجددة عام2004 كما قامت الدول الاقتصادية الكبرى باستثمارات ضخمة في مجال التقنيات النظيفة. فعلى سبيل المثال، استثمرت الصين مبلغ 34.5 مليار دولار في عام 2009 في نظم توربينات الرياح والألواح الشمسية وغيرها من التقنيات النظيفة الأخرى، في حين أنفقت الولايات المتحدة في العام ذاته حوالي 16.6 مليار دولار في مجال التقنيات النظيفة3.فعلى سبيل المثال، قامت أكثر من 100 دولة في مطلع عام 2010 بوضع نوع من السياسات المتعلقة بتطوير قطاع الطاقة المتجددة، مقارنةً ب 55 دولة باشرت بالقيام بتلك الخطوات في أوائل عام 2005، وهو ما يعد إشارةً واضحة على قيام الحكومات في جميع أنحاء العالم بوضع قضية الطاقة المتجددة في مقدمة أجندتها وصدارة أولوياتها .تستثمر الدول المصنعة أموالاً طائلة في مجال الخلايا

---

[1] نفس المرجع،ص9

[2] الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في دولة الإمارات العربية المتحدة، مرجع سابق

[3] نفس المرجع،ص12

الشمسية وذلك على مستوى البحث والتطوير والتطبيق بغية الوصول إلي تخفيض أسعارها وزيادة كفاءتها وتسهيل طرق إنتاجها وجعلها واعدة للإنتاج والتطبيق الموسع.

3- دراسات في الاستثمارات الحكومية واستثمارات القطاع الخاص

اوضح مساعد الأمين العام للأمم المتحدة اشيم شتاينر في بيان له "إن قصة الاستثمارات في الطاقة المستدامة عام 2009 قصة مرونة، وإحباط، وتصميم"، على الرغم من الانتكاسة الاقتصادية وخيبة أمل الذين سعوا إلى توقيع معاهدة دولية ملزمة بشأن المناخ. وأوضح شتاينر، "أنه كان هناك تصميم من جانب العديد من اللاعبين الصناعيين والحكومات ... لتحويل الأزمة المالية والاقتصادية إلى فرصة لتحقيق نمو صديق للبيئة".

واستناداً إلى التقارير، فقد جاءت نسبة 60 بالمائة من كافة سعة الطاقة المركبة عام 2009 في أوروبا من مصادر متجددة، وأصبح خمس الطاقة في القارة "أخضر". وقد أنفقت أوروبا ما يعادل 43.7 بليون دولار على تنفيذ مشاريع طاقة متجددة في سنة 2008 مسجلة بذلك هبوطاً بقيمة 4.7 بليون دولار بالمقارنة مع عام 2009 بسبب تباطؤ الاقتصاد1.

وقفزت استثمارات على الطاقة المتجددة الولايات المتحدة إلى نسبة تزيد بقليل عن 50 بالمائة من كافة استثمارات الطاقة وأصبحت شركة أميركية، هي "فيرست سولار"، الشركة الأولى في العالم التي أنتجت أكثر من جيغا واط واحد من الطاقة الشمسية في سنة واحدة. وأصبحت الولايات المتحدة الآن اكبر منتج لمادة الايثانول وللطاقة الجيولوجية الحرارية وطاقة الكتلة البيولوجية. وضعت ست وثلاثون ولاية زائد واشنطن العاصمة أهدافاً لتأمين ان نسبة معينة من كافة أنواع الطاقة المستهلكة في الولاية تأتي من مصادر طاقة شمسية، وطاقة الرياح، وطاقة الكتلة البيولوجية، وطاقة الايثانول، او مصادر طاقة متجددة أخرى .وساعد ذلك في زيادة الطلب، كما أكدت التقارير.2

المطلب الثالث :المناخ الدولي للاستثمار في الطاقات المتجددة

تأسست الوكالة الدولية للطاقة المتجددة(IRENA*) في 26يناير 2009 خلال المؤتمر الذي عقد على مدى يومين بمدينة بون في ألمانيا، وتحتضن إمارة أبوظبي مقر .الوكالة بمدينة مصدر التي أنشأتها دولة الإمارات العربية المتحدة في أبريل2006 وقد جاء تأسيس الوكالة استجابتاً للدعوة التي تبنتها ألمانيا لإنشاؤها بهدف وجود كيان دولي يرعى مصالح الطاقة المتجددة وتوجهاتها سعياً لتحقيق التنمية المستدامة، والعمل على تأمين مصادر الطاقة من خلال توفير مصادر بديلة يمكن معها خفض انبعاثات غازات الدفيئة المسببة

---

[1] مقال، كارين ريفيز، الاستثمارات في الطاقة المتجددة تفوق مشاريع الوقود الاحفوري،/موقع آي آي بي ديجيتال،http://iipdigital.usembassy.gov،10 أوت 2010، تاريخ الاطلاع 2015/03/18

[2] مفال ،كارين ريفز ،على نفس الرابط.

* International Renewable Energy Agency

لظاهرة الاحتباس الحراري، وقد حدد ميثاق الوكالة ست مصادر للطاقة المتجددة تقع في نطاق عملها وهي: (طاقة الكتلة الحيوية، طاقة حرارة باطن الأرض، الطاقة المائية، طاقة المحيطات، الطاقة الشمسية وطاقة الرياح1.

1-الاتفاقيات،المؤتمرات والملتقيات

عقدت عدة مؤتمرات وملتقيات دولية تعنى بالاهتمام بالطاقات النظيفة المتجددة، التي تراعي التوازنات البيئية والدور المستدام لاستخدام الطاقات لضمان حقوق الأجيال القادمة وهذا منذ سنة 1972، ومن بين هاته المؤتمرات على سبيل الذكر لا على الحصر نجد:

ا) مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة البشرية (استوكهولم، 1972)

ب) اتفاقية كيوتو في اليابان لخفض انبعاث الغازات الضارة بالبيئة لعام 1997

اعتمد في اليابان عام 1997 وشمل تعهدات ملزمة قانونيا، بالإضافة إلى تلك التعهدات الواردة في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية لتغير المناخ. ووافقت منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية، ومعظم البلدان التي تمرَ اقتصادياتها بمرحلة انتقالية، على تخفيض انبعاثاتها ب 05 بالمائة على الأقل دون مستويات عام 1990 خلال الفترة (2008-2012).

بيد أن السيطرة على انبعاث الغازات التي تسبب ارتفاع الحرارة تبدو بحاجة إلى قرارات سياسية صعبة، في وقت يشكل فيه النفط مصدراً رئيسياً للطاقة في العالم والبلدان الغنية بصفة خاصة، ويعد عاملاً أساسياً في تحقيق التنمية الاقتصادية في البلدان المنتجة له.

2-التمويل والاستثمار:

على عكس محطات توليد الطاقة العاملة بالوقود الاحفوري، تتطلب مشاريع الطاقة المتجددة استثمارات مكثفة لرأس المال، والتي هي أحد أكبر التحديات التي تواجهها، خاصة في البلدان النامية. تميل هذه المشاريع لتكون أصغر في الحجم من محطات الطاقة التقليدي، فإنها غالبا ما تكون أعلى نسبيا في تكاليف المعاملات، مع مخاطر سياسية وتنظيمية واقتصادية كلية عالية، لذا يطلب المستثمرون عوائد أعلى على استثماراتهم. ولجعل مشاريع الطاقة المتجددة قابلة للحياء ضمن هذه الظروف من الضروري أن تخفف الحكومات مخاطر الاستثمار من خلال توفير الدعم للوصول إلى التمويل من خلال خلق بيئة استثمارية آمنة، وهذا يحتاج غالى دعم ومجموعة من التدابير المالية2.

3-الدعم والتدابير المالية:

---

[1] دليل الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في الدول العربية، جامعة الدول العربية،القاهرة،2013، ص112

[2] المؤشر العربي لطاقة المستقبل الطاقة المتجددة(AFEX)، المركز الاقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة(RCREEE)،مصر،2013.ص59.

أ- الحوافز : تعتبر الحوافز الضريبية بالأساس، على شكل تدابير ضريبية بمثابة أدوات لدعم السياسات، ولكن بخلاف أدوات حجر الزاوية فهي تلعب دورا تكميليا مهما في تحفيز تنمية الطاقة المتجددة، وتدعم الحوافز الضريبية الطاقة المتجددة عن طريق الحد من التكاليف الإجمالية لمشاريع الطاقة المتجددة، وبالتالي القيام بعملية جذب الاستثمارات.

ب- صناديق الطاقة المتجددة: الى جانب الحوافز الضريبية يمكن للحكومات تقديم أشكال أخرى من الدعم والتدابير المالية للتصدي لحاجز ارتفاع التكاليف التأسيسية لمشاريع الطاقة المتجددة، وتشمل هذه الحوافز المنح والقروض الميسرة والإعانات والتمويل العام وغيرها من الحوافز التي إما تخفض تكلفة المشروع أو تسهل الحصول على التمويل. وهناك اتجاه في جميع أنحاء العالم الى إنشاء صناديق مختلفة لتعبئة وتسهيل تمويل مشاريع الطاقة النظيفة.حيث تختلف أهداف هذه الصناديق اختلافا كبيرا من تمويل بسيط لمشاريع الطاقة النظيفة التي لولاها لن يحدث المشروع، الى تمكين التحول السريع نحو سوق تنمية الطاقة المستدامة من خلال خلق ظروف عادية لاستثمار القطاع الخاص.

ويمكن أيضا استخدام صناديق الطاقة المتجددة كوسيلة لجمع الضرائب والرسوم من الصناعات القائمة على الوقود الاحفوري وتوجيهها لتمويل مشروعات الطاقة النظيفة1.

[1] نفس المرجع، ص60.

المبحث الثاني : إستراتيجية الجزائر في تطوير واستغلال الطاقات المتجددة

المطلب الاول :كرونولوجيا تطور الجانب التشريعي

1-القانون : 09-199

يهدف هذا القانون إلى تحديد شروط السياسة الوطنية للتحكم في الطاقة و وسائل تأطيرها و وضعها حيز التنفيذ حسب المادة الأولى منه. فهو بذلك يرسم الإطار العام للسياسة الوطنية في ميدان التحكم في الطاقة، لهذا الغرض تم اعتبار ترقية الطاقات المتجددة إحدى أدوات التحكم في الطاقة.

يستند نمط الاستهلاك الوطني، باعتباره إطارا مرجعيا لتوجيه و تسيير الطلب على الطاقة، على الخيارات الطاقوية الآتية :

الاستعمال الاولوي و الأقصى للغاز الطبيعي لا سيما في الاستخدامات الحرارية النهائية، تطوير استعمال غاز البترول المميع (GPL) بالتكامل مع الغاز الطبيعي، توجيه الكهرباء نحو استخداماتها الخاصة، ترقية الطاقات المتجددة،التخفيض التدريجي لنسبة المنتوجات البترولية في ميزانية الاستهلاك الوطني للطاقة، الحفاظ على الطاقة و الاستبدالات ما بين الطاقات و اقتصاديات الطاقة على مستوي إنتاج الطاقة و تحويلها و استعمالها.

2-**القانون : 01-202**

وهو القانون المتعلق بالكهرباء والتوزيع العمومي للغاز والذي صدر في 05 فيفري 2002م. إن هذا القانون الذي وضع أساسا لتحرير هذا القطاع وضع إجراءات من أجل ترقية إنتاج الكهرباء انطلاقا من الطاقات المتجددة، وكذا إدماجها في الشبكة. وفي إطار تطبيق هذا القانون تم الإعلان على المرسوم المتعلق بتكاليف التنويع، حيث ينص على منح تعريفات تفاضلية على الكهرباء المنتجة انطلاقا من الطاقات المتجددة، والتكفل من طرف مسير شبكة نقل الكهرباء على حسابه الخاص بإيصال التجهيزات الخاصة بها.

3-**القانون :09-04**

القانون المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة، الصادر في 04 أوت 2004م، وينص هذا القانون المتعلق بترقية الطاقات المتجددة لأغراض التنمية المستدامة على صياغة برنامج وطني لترقية الطاقات المتجددة.

كما ينص أيضا على التشجيع على الدفع الى تطويرها، وإنشاء مرصد وطني للطاقات المتجددة، يعود عليه الفضل في ترقية الطاقات المتجددة وتطويرها، كما أن النصوص القانونية محدودة جدا. وكما نص مجلس

---

[1] الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 62 ، الصادر يوم 2009/10/28.

[2] الجريدة الرسمية، الصادرة يوم 06 فبراير سنة 2002 العدد 08 المادة التاسعة.

http://www.sdc.dz/UserFiles/File/pdf/Loi02_01fr.pdf

الوزراء خلال اجتماعه في 03 فيفري 2011م برئاسة رئيس الجمهورية على برنامج تطوير الطاقات المتجددة، وكذا على سياسة اقتصاد الطاقة ، مشددا على ضرورة تكريس فترة 2011-2013 كلية للتحكم في المعارف والتكنولوجيات ذات الصلة بهذا المجال، إلى غير ذلك من القوانين والأوامر المتعلقة بتطوير والاستثمار في هذا النوع من الطاقة في الجزائر1.

المطلب الثاني :برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية

1) برنامج الطاقات المتجددة:

مهدت الجزائر لديناميكية الطاقة الخضراء بإطلاق برنامج طموح لتطوير الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية، وتستند رؤية الحكومة الجزائرية على إستراتيجية تتمحور حول تثمين الموارد التي لا تنضب مثل الموارد الشمسية واستعمالها لتنويع مصادر الطاقة وهذا لإعداد جزائر الغد، والدخول في عصر الطاقة الجديد المستدام.

ملخص برنامج الطاقات المتجددة حسب كل نوع من فروع الإنتاج، متمثل كالتالي:

الطاقة الشمسية الكهروضوئية: تستند الإستراتيجية الطاقوية للجزائر على التسريع في تطوير الطاقة الشمسية. فالحكومة تخطط إلى إطلاق عدة مشاريع شمسية كهروضوئية بقدرة كاملة حوالي 800 ميغاواط/ذروة إلى غاية 2020، وكذا إنجاز مشاريع أخرى ذات قدرة 200 ميغاواط/ذرة في الفترة الممتدة بين 2021 و 2030.

الطاقة الشمسية الحرارية: في المرحلة الممتدة ما بين 2016 و2020، سيتم إنشاء وتشغيل أربع محطات شمسية حرارية مع تخزين بقدرة إجمالية تبلغ حوالي 1.200 ميغاواط، ويتوقع في برنامج الفترة ما بين 2021 و 2030 إنشاء قدرة تبلغ حوالي 500 ميغاواط في السنة وهذا الى غاية 2023 ثم 600 ميغاواط في السنة إلى غاية 22030.

طاقة الرياح: بدأ برنامج الطاقات المتجددة في المرحلة الأولى الممتدة ما بين 2011 و 2013 بتأسيس أول مزرعة هوائية بقدرة تبلغ 10 ميغاواط بأدرار. وانجاز بين فترة 2014 و 2015 مزرعتين هوائيتين تقدر طاقة كل واحدة منها ب 20 ميغاواط.

وسوف يشرع في إجراء دراسات لتحديد المواقع الملائمة لإنجاز مشاريع أخرى في الفترة الممتدة ما بين 2016 و 2030 بقدرة تبلغ حوالي 1.700 ميغاواط.

2) برنامج الفعالية الطاقوية

---

[1] تكواشت عماد، رسالة ماجستير،غير منشورة، واقع وأفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر، جامعة الحاج لخضر -باتنة- 2012، ص:165.

[2] – برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية، مرجع سابق.

انطلاقا من إرادة الجزائر في تشجيع استعمال الطاقة بأكثر مسؤولية والمحافظة على الموارد وكذا ترسيخ الاستهلاك الأمثل يظهر الهدف من الفعالية الطاقوية، والذي يكمن في إنتاج نفس المنافع أو نفس الخدمات ، ولكن باستعمال أقل طاقة ممكنة.

ويتضمن هذا البرنامج أعمالا تشجع على اللجوء إلى أشكال الطاقة الأكثر ملائمة لمختلف الاستعمالات، والتي تتطلب تغيير السلوكيات وتحسين التجهيزات ، ويتمثل هذا البرنامج فيما يلي1:

العزل الحراري للمباني:يعتبر قطاع البنايات في الجزائر الأكثر استهلاكا للطاقة، ويبلغ أكثر من 42% من الاستهلاك النهائي، وتسمح أعمال التحكم في الطاقة المقترحة لهذا القطاع ولا سيما إدخال العزل الحراري في المباني بتقليص استهلاك الطاقة المرتبطة بتدفئة وتكييف السكن بحوالي 40%.

تطوير سخان الماء الشمسي: إدخال سخان الماء الشمسي في الجزائر ما يزال في الطور الأول، ولكن القدرات في هذا الميدان جد معتبرة. وفي هذا الاتجاه يرتقب تطوير سخان الماء الشمسي كبديل تدريجي لسخان الماء التقليدي. كما أن سخان الماء الشمسي سيدعم من طرف الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة2.

تعميم استعمال المصابيح ذات الاستهلاك المنخفض للطاقة: في إطار الفعالية الطاقوية هناك إستراتيجية في آفاق 2020 للحظر التدريجي للمصابيح الكلاسيكية، وبالموازاة مع ذلك فانه من المزمع تسويق بضعة ملايين من المصابيح ذات الاستهلاك المنخفض. ومن جهة أخرى فإن الإنتاج المحلي لمصابيح ذات الاستهلاك الضعيف سوف يحظى بتشجيع ولاسيما من خلال خلق شراكة بين المنتجين المحليين والأجانب.

إدخال النجاعة الطاقوية في الإنارة العمومية: كونها من ضمن المراكز الأكثر استهلاكا للطاقة لدى الجماعات المحلية. ويتمثل برنامج التحكم في الطاقة الموجه لهذا الغرض في تعويض كل المصابيح من النوع الزئبقي (الكثيرة الاستهلاك للطاقة) بمصابيح الصوديوم 'الاقتصادية).

ترقية الفعالية الطاقوية في القطاع الصناعي: يمثل الاستهلاك الطاقوي للقطاع الصناعي حوالي الربع من مجمل الاستهلاك النهائي الوطني للطاقة.

المطلب الثالث : تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر ونشاط البحث

1) تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر:

عرف مجال الطاقة المتجددة تطورا معتبرا خلال سنة 2014 التي تميزت بتحقيق العديد من الإنجازات من أجل تشجيع تطوير الطاقات البديلة، خاصة فيما يتعلق باستعمال صفائح الطاقة الشمسية بالجنوب الكبير و الهضاب العليا، حسبما أكده المركز الوطني لتطوير الطاقات المتجددة.

---

[1] برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية، مرجع سابق ص 14.

[2] – برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية، مرجع سابق.

وتميزت سنة 2014 بتشغيل وزارة الطاقة لمحطة نموذجية متعددة التكنولوجيات لإنتاج الطاقة الشمسية بقدرة 1ر1 ميغاواط بغرداية ومحطة لإنتاج طاقة الرياح بقدرة 10 ميغاواط بأدرار.

من جهتها، قامت وزارة الفلاحة والتنمية الريفية بتعزيز تركيب أطقم الطاقة الشمسية لضمان الإنارة و ضخ المياه لصالح الهضاب العليا و المناطق المعزولة، في حين قام المركز الوطني لتطوير الطاقات المتجددة بتركيب أكثر من 2500 طاقم طاقة شمسية للإنارة و ضخ المياه.

وفي المجال التنظيمي، تم شهر أفريل 2014 إصدار نصوص قانونية تتعلق بأسعار اقتناء صفائح الطاقة الشمسية و الطاقة المولدة عن طريق الرياح بقدرة تفوق 1 ميغاواط.

وعرفت الطاقات المتجددة قفزة نوعية خاصة من خلال تشغيل وحدة لإنتاج صفائح الطاقة الشمسية بقدرة 50 ميغاواط بمبادرة من المؤسسة الخاصة "كوندور إلكترونيكس".

كما تميزت السنة الفارطة بإدراج الطاقات المتجددة في مجال التكوين المهني وتكثيف عروض التكوين في إطار الماستر و الدكتوراه بالجامعات و المدارس العليا1.

2) نشاط البحث والتطوير

باعتبار العنصر البشري هو مصدر الأفكار والأداة الرئيسية في تحويل التحديات والمعوقات إلى فرص وقدرات تنافسية، وذلك باستثمار فاعليته وطاقاته الذهنية، والسهر على الإعداد الجيد وتطوير معارفه التي تمثل الثروة الحقيقية التي تمتلكها البلاد، يولى قطاع الطاقة اهتماما بالغا بعملية تكوين الموارد البشرية، وهو ما يظهر جليا من خلال التغيرات المؤسساتية والتنظيمية التي تم إدماجها حديثا ضمن إستراتيجية القطاع ، للسعي قدما بالكوادر البشرية وتحويلها من مرحلة التكوين إلى مرحلة التمكن.

كما يستحوذ قطاع التكوين على ما يقارب 12% من القيمة الإجمالية سنويا، وقد تم اتخاذ عدة إجراءات على المستوى المركزي وكذا المؤسسات، ويمكن تلخيصها فيما يلي:

- . تكوين إطارات ذات كفاءات عالية بهدف تحضيرهم لشغل مناصب مسير وكذا منصب مسير وسيط.
- . تكوين إطارات مختصة في جميع ميادين التخطيط، الإنتاج، التوزيع، الاقتصاد، وكذا اختصاص هندسة وتسيير المشاريع.
- . دفع آلية التكوين في مجال التنظيم خاصة بعد استحداث وكالات ومؤسسات التنظيم في كافة فروع قطاع الطاقة والمناجم وظهور مهن جديدة والتي بدورها تتطلب مهارات جديدة.

[1] – تصريح وزير الطاقة والمناجم ،يوسف يوسفي امام البرلمان ،وكالة الأنباء الجزائرية،على الرابط :http://www.aps.dz/ar / تاريخ الاطلاع،الخميس 2015/04/23

- . البحث عن إيجاد تكامل وتعاون بين معاهد التكوين التابعة لقطاع الطاقة والجامعات، علما أن معاهد التكوين التابعة للقطاع تركز اهتمامها على الموارد البشرية الناشطة في القطاع.
- . تكوين نظام رسكلة (إعادة تدوير) متواصل بالاعتماد على التكوين بالانترنت، وكذا التكوين المشترك وذلك لتطوير قدرات المستخدمين وضمان تكوين موظفي الوحدات البعيدة عن مراكز التكوين.
- . التحكم في اللغات الأجنبية، وذلك من أجل ضمان مواكبة التكنولوجيات الحديثة ومد جسور الحوار بشكل أحسن مع الشريك الأجنبي.

أهم معاهد التكوين التابعة لقطاع الطاقة والمناجم[1]:

- المعهد الجزائري العالي للبترول الذي أعيد دمجه في مجمع سونطراك: يهتم المعهد بإعادة الكفاءات والكوادر البشرية الموجهة للعمل في قطاع الطاقة والمناجم، وكذا إعادة تكوين الموظفين والمستخدمين في ذات القطاع، ويحتوي على 03 مدارس متواجدة بكل من ولاية بومرداس، أرزيو وسكيكدة.
- المعهد الجزائري نافتوغاز: متواجد بمدينة حاسي مسعود ويهتم المعهد بتكوين التقنيين في مجال التنقيب البترولي.
- مركز الإتقان لمؤسسة سونطراك: يختص المعهد في التكوين في مجال إدارة الأعمال.
- معهد التكوين في الكهرباء والغاز: يعتبر المعهد فرع لمؤسسة الكهرباء والغاز" "سوناغاز" ويحتوي على 03 مدارس متواجدة بكل من الجزائر العاصمة، البليدة وعين مليلة.
- المعهد الجزائري للطاقات الجديدة والمتجددة والفعالية الطاقوية: ويهتم المعهد بإعداد الكوادر المختصة في الطاقات المتجددة والناشطة بالقطاع وهو في قيد الانجاز.
- المعهد الجزائري للهندسة النووية: ويهتم بتطوير وتكوين الكوادر البشرية الناشطة في المجال النووي وهو في قيد الدراسة[2].

المبحث الثالث : البحث والاستثمار في الطاقات المتجددة الشراكة والجهد الذاتي

المطلب الاول :اهم هيئات البحث في الطاقات المتجددة

01) مركز تنمية الطاقات المتجددة CDER[3]

مركز تنمية الطاقات المتجددة هو مركز بحث، ناتج من إعادة هيكلة وبتفويض من مفوض البحث، أنشأ يوم 22 مارس 1988.وهو مؤسسة عمومية ذات طابع علمي وتكنولوجي مكلفة بوضع وتنفيذ البرامج البحثية

---

[1] الورقة القطرية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، مؤتمر الطاقة العربي العاشر، أبوظبي –الامارات العربية المتحدة ديسمبر 2014، ص43

[2] الورقة القطرية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية ،نفس الملرجع.

[3] موقع مركز تنمية الطاقات المتجددة،متوفر على الرابط: http://www.cder.dz، تمت معاينته يوم:2015/03/17.

وكذا التطوير العلمي والتكنولوجي، أنظمة الطاقة من خلال استخدام طاقة الشمسية الضوئية، طاقة الرياح، طاقة الحرارية وطاقة الحرارية الأرضية ، وطاقة الحيوية البيئية.

ينشط مركز تنمية الطاقات المتجددة منذ إنشائه في تنفيذ هذه الإستراتيجية عبر نشر ودمج العديد من الإنجازات والمشاريع على المستوى الوطني .مركز تنمية الطاقات المتجددة، وبفضل باحثيه المتواجدين على مستوى المقر، وكذا وحداته البحثية الثلاثة:

وحدة تطوير المعدات الشمسية ،وحدة البحث التطبيقي في الطاقات المتجددة، وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي.

إضافة إلى فرعه التجاري ER2 الذي ينشط عبر مستوى الوطني بكونه متميز في الطاقات المتجددة عبر منتوجاته العلمية وابتكاراته في القطاع الاجتماعي والاقتصادي لصالح السكان لاسيما المعزولين.

02-وحدة تطوير التجهيزات الشمسية (U.D.ES)[1]: هذه الوحدة مكلفة بتطوير التجهيزات الشمسية وإنجاز نماذج تجريبية تتعلق بالتجهيزات الشمسية ذات المفعول الحراري وذات الاستعمال المنزلي أو الصناعي والفلاحي، التجهيزات الشمسية بفعل الإنارة الفولتية وذات الاستعمال المنزلي والفلاحي، التجهيزات والأنظمة الكهربائية الحرارية الميكانيكية والتي تدخل في تطوير التجهيزات الشمسية في استعمال الطاقة الشمسية.

03-وكالة ترقية وعقلنة استعمال الطاقة (APRUE): تم إنشاؤها من طرف الحكومة من أجل تنشيط تنفيذ سياسة التحكم في الطاقة، حيث يتمثل دورها الرئيس في التنسيق ومتابعة إجراءات التحكم في الطاقة وفي ترقية الطاقات المتجددة، وتنفيذ مختلف البرامج التي تمت المصادقة عليها في هذا الإطار مع مختلف القطاعات (الصناعة، النقل، الفلاحة...الخ).

04-نيو اينارجي الجيريا "نيال" (NEW ENERGY ALGERIA): وهي شركة مختلطة بين الشركة الوطنية سونطراك والشركة الوطنية سونلغاز ومجمع سيم المواد الغذائية، تم إنشاؤها سنة 2002 وتتلخص مهامها في :

ترقية الطاقات الجديدة والمتجددة وتطويرها تعيين وإنجاز المشاريع المرتبطة بالطاقات الجديدة والمتجددة والتي تكون لديها فائدة مشتركة بالنسبة للشركاء داخل الجزائر وخارجها. ومن أهم مشاريعها والتي شرعت في تنفيذها خلال 2005:

*مشروع 150 ميغاواط تهجين شمس غاز في حاسي الرمل، يمثل الجزء الشمسي فيه 30% .
*مشروع إنجاز حظيرة هوائية بطاقة 10 ميغاواط في منطقة تندوف .
*استعمال الطاقة الشمسية في الإنارة الريفية في تمنراست ومنطقة الجنوب الغربي.

[1] – فروحات حدة، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، مجلة الباحث، جامعة ورقلة، العدد11 2012.

05-مركز البحث وتطوير الكهرباء والغاز(CREDEG)1: تتلخص مهامه أساسا فيما يلي:

الاستشارة والدعم الفني الإثبات والتصديق في المجال الصناعي للكهرباء والغاز.، اعتماد أجهزة الكهرباء والغاز المستعملة من طرف المستهلك المحلي، اختبار الوسائل والتجهيزات الكهربائية والغازية، إدخال التقنيات والتكنولوجيا الجديدة من خلال البحث التطبيقي والتجريب، تطوير استعمال الطاقات المتجددة وترقيتها، تسيير ومتابعة وتوزيع المراجع الفنية والتكنولوجية (معايير، دلائل تقنية، نشريات).

المطلب الثاني : الاستثمارات الذاتية وفي اطار الشراكة:

1)-في اطار الشراكة:

أعلن الأستاذ معمر بودية، المكلف بالإعلام بجامعة العلوم والتكنولوجيا "محمد بوضياف"، بولاية وهران، عن انطلاق المرحلة الثانية من تنفيذ مشروع "أس.أس.بي" لتطوير تكنولوجيات الطاقة الشمسية بشكل فعلي.وأكد الناطق الرسمي باسم جامعة العلوم والتكنولوجيا "محمد بوضياف" بإيسطو، أن مشروع "أس.أس.بي" لتطوير تكنولوجيات الطاقة الشمسية، في إطار الاتفاقية المبرمة مع تسوكوبا، أكبر جامعة باليابان، حظي بنتائج جيّدة جدا، متمنيا أن تثمن جميع نتائج البحث والتقارير العلمية المطلوب تجسيدها في الميدان، وأن لا تبقى في المكاتب. وأشار الأستاذ بودية، أن عدد مخابر البحث بجامعة إيسطو ارتفع السنة الجامعية 2013 – 2014 إلى 36 مخبرا و141 وحدة للبحث العلمي، فيما تم إبرام 30 اتفاقية مع الشركات الوطنية المتوسطة والكبيرة، و16 شراكة مع الجامعات الفرنسية و8 اتفاقيات مع إسبانيا، إضافة إلى 4 اتفاقيات مع إيطاليا والبرتغال وأوكرانيا وليتوانيا، واتفاقيين مع تونس وسوريا، ناهيك عن مشروع الطاقات المتجددة مع جامعة تسوكوبا، كما سبق وأن أشرنا.تجدر الإشارة إلى أن جامعة العلوم والتكنولوجيا "محمد بوضياف"، نظمت 6 ملتقيات دولية، بينها منتدى آسيا – إفريقيا الرابع حول الطاقة المستدامة بمشاركة زهاء 100 خبير جزائري وأجنبي، وملتقيات وطنية خاصة بين الجامعة ومحيطها الاقتصادي، بمجموع 12 محور درس، تم على إثره الخروج بتوصيات واقتراحات للشركات، تساهم في تحديث آلة الإنتاج والمردودية.ويشكل البرنامج الجزائري – الياباني حول تكنولوجيات الطاقة الشمسية، المسمى"صحراء صولار بريدير" "أس.أس.بي، من أبرز اتفاقيات التعاون بين جامعة الجزائر والجامعات اليابانية، كما يعدّ المنتدى الإفريقي – الآسيوي حول الطاقات المتجددة، من بين أهم الملتقيات الدولية التي نشطتها المخابر الجامعية، لما له من صدى عالمي، "لأنه يمس استراتيجية حساسة ما بعد البترول والغاز"، يقول نفس المتحدث، مع العلم أنها تضم ثلاث مؤسسات جزائرية شريكة، وهي جامعة العلوم والتكنولوجيا محمد بوضياف لوهران، وجامعة طاهر مولاي لسعيدة، ووحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي لأدرار. فيما يتكون الجانب الياباني من ثماني جامعات ومعاهد بحوث تساهم بمهاراتها في تحقيق التنمية المستدامة التي تستند على مفهوم "أس.أس.بي" المتعلق بتشييد مصانع للخلايا الشمسية المصنوعة من السليكون ومحطات توليد الطاقة

[1] نفس المصدر.

الشمسية. ويهدف أيضا مشروع "أس.أس.بي" في 2010 بنقل الطاقة الشمسية من الجنوب الجزائري نحو شمال البلاد بهدف تزويد محطات تحلية مياه البحر 1.

التعاون مع المانيا2:

وقعت بالجزائر شركة "أوراس سولار" المتواجدة بباتنة و الشركة الألمانية "أوروسول" على اتفاق تمهيدي لتطوير انتاج و تركيب محطات الطاقة الشمسية. و يقضي الاتفاق الذي وقع من قبل مسؤولي الشركتين على التوالي حسين نواصر و ماتياس برينز بمساهمة الشركة الألمانية في "تطوير انتاج الوحدات الجاهزة لمحطات الطاقة الشمسية" حسبما جاء في بيان وزع عقب التوقيع على الاتفاق3.

وقد اعلنت الوكالة الفضائية الالمانية بعد دراسة حديثة قامت بها أن الصحراء الجزائرية هي اكبر خزان للطاقة الشمسية في العالم،حيث تدوم الاشعاعات الشمسية في الصحراء الجزائرية 3000 ساعة اشعاع في السنة، وهواعلى مستوى لاشراق الشمس على المستوى العالمين وهومادفع الوكالة إلى تقديم اقتراح لاقامة مشاريع استثمار في الجنوب الجزائري4

2)-الاستثمارات الذاتية:

سونلغاز تسوّق 500 ميغاواط من الكهرباء المنتج بالطاقة الشمسية بدءً من 2014،و نفطال تنجز 9 محطات لتوزيع الوقود باستعمال الطاقة الشمسية عبر الطريق السيّار شرق غرب ويتم انتاج أزيد من 500 ميقاواط من الكهرباء المنتج بواسطة الطاقة الشمسية سيتم تسويقها للمواطنين إبتداء من السنة المقبلة وذلك بعدة ولايات جنوبية مثل أدرار وكذلك ولايات الهضاب العليا.وكذا المحطة التجريبية بغرداية التي تقدمت أشغالها بنسبة 60%5

وفي الوقت الذي يقبل فيه المواطن الجزائري على الإقتصاد الأخضرواستهلاك الطاقات الطبيعية كطاقات بديلة لا يزال مشكل تأخر دفع مستحقات شركة سونلغاز مطروحا وبحدة يقول ذات المتحدث، بحيث تقدر المستحقات بـ 12 مليار دج بشركة الغرب وهذا الأمر يعيق بطبيعة الحال عدة استثمارات، كما أن تسعيرة بيع الطاقة البديلة للزبون ستكون أقل من تكلفةالإنتاج.

المطلب الثالث : آفاق الاستثمار في الطاقات المتجددة وترتيب الجزائر حسب المؤشر العربي

1) الاهداف المرسومة

---

[1] يومية الشعب ، على الرابط،www.ech-chaab.net تاريخ الاطلاع 2015/03/08 الساعة 22 و59د.

[2] اتفاق الجزائر مع المانيا ، بالاحرف الاولة ،تطوير الطاقة الشمسية ،2014/06/13،وكالة الانباء الجزائرية على الرابط،http://www.aps.dz

[3] موقع جريدة الخبر http://www.elkhabar.com عدد يوم 2014/06/13. تاريخ الاطلاع:2015/03/08.

[4] بلال بوجمعة ،خيرجة حمزة،معوقات استخدام الطاقة المتجددة في الجزائر وسبل تطويرها،مجلة الحقيقة ، العدد30نجامعة ادرار،2014، ص4.

[5] تصريح للمدير العام لشركة الكهرباء والطاقة ، شاهر بولخراصن الصالون الدولي للطاقة، مركز الاتفاقيات ،2014 .

في مجال الطاقة الشمسية الكهروضوئية، كانت الجزائرتطمح لتحقيق في سنة 2013م نسبة إدماج الصناعة الجزائرية قدرها 60٪، على أن تصل إلى نسبة 80٪ في الفترة الممتدة ما بين 2014م و2020م، وهذا بفضل إنشاء مصانع لإنتاج الألواح الكهروضوئية، السيليسيوم، منوبات التيار، البطاريات، المحولات و الكوابل و الأجهزة الأخرى التي تدخل في بناء المحطات الكهروضوئية.

بخصوص الطاقة الشمسية الحرارية ، اتقبت بلوغ نسبة إدماج تقدرب 50٪ في الفترة الممتدة ما بين 2014م و 2020م.

تجسيد هذه الأهداف كان سيتم من خلال: بناء مصانع لصناعة المرايا، بناء مصانع لصناعة أجهزة السائل الناقل للحرارة و أجهزة تخزين الطاقة، بناء مصنع لصناعة أجهزة كتلة الطاقة، تطوير نشاط الهندسة و قدرات التصميم و التزويد و الإنتاج.

خلال الفترة الممتدة مابين 2021م و 2030م فإن نسبة الإدماج ستفوق 80 ٪، مع ضمان توسيع قدرة إنتاج الوحدات المذكورة أعلاه.

2) ترتيب الجزائر من خلال المِؤشر العربي للطاقات المتجددة :

حسب المؤشر العربي للطاقة الإصدار الأول (AFEX 2013) المعد من قبل المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة égional Center for Renewable Energy and Energy" Efficiency* اختصارا (RCREEE) فان الجزائر تحتل المرتبة السادسة بـ 45 درجة مسبوقة بكل من تونس، فلسطين، مصر، الأردن والمغرب. الذي يحتل المرتبة الأولى عربيا في مجال الطاقة المتجددة، حسب ذات المؤشر بـ 71 درجة متبوع بـ الأردن ومصر (.انظر الملحق رقم 04):

وحسب ذات المصدر، فان الجزائر قامت باعتماد أهداف طموحة وإصدار تشريعات عديدة في مجال الطاقة المتجددة منذ عام 2004، وأنشأت المؤسسات المتخصصة وصندوق الطاقة المتجددة، إلا أنها لم تحرز سوى تقدم ضئيل في نشر مشاريع الطاقة المتجددة وجذب شركاء من القطاع الخاص، في حين مازالت تسعى للتغلب على الحواجز الرئيسية للطاقة المتجددة، وبالتالي من غير المرجح أن يتعاظم دور استثمارات القطاع الخاص1.

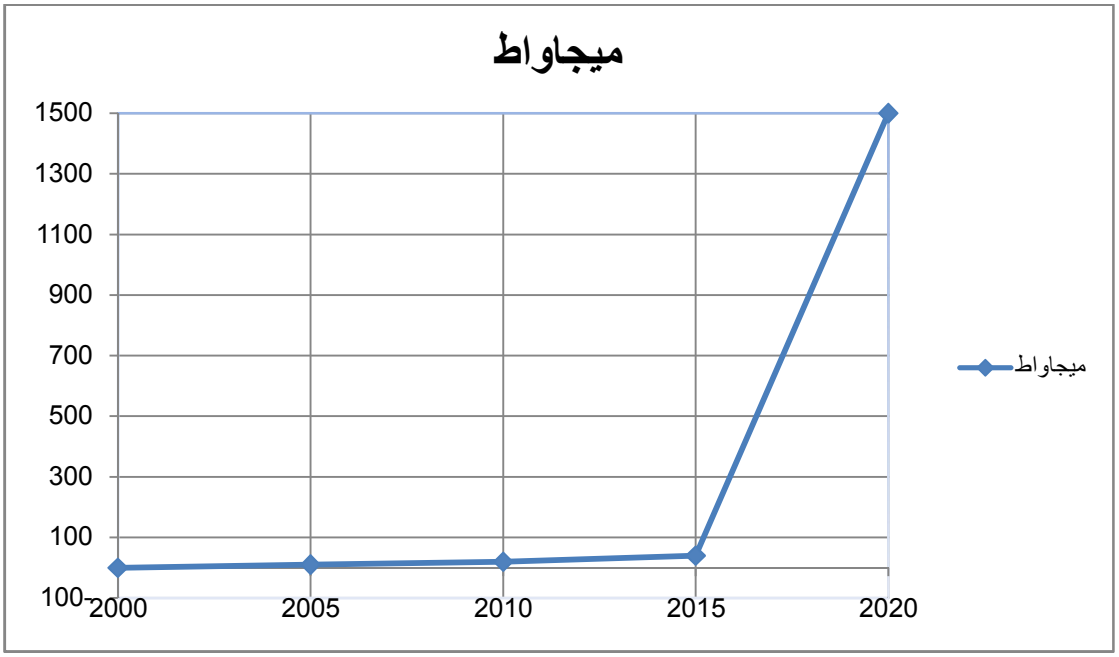
هدف الحكومة لتنمية الطاقة المتجددة 1.500 ميجاواط من التوليد عن طريق المركزات الشمسية بحلول 2020، في حين تم تركيب 25 ميجاواط في عام 2012، ويبين الشكل(4) الموالى انه اعتبارا من سنة 2013، سيتطلب تركيب متوسط سنوي مقداره 184 ميجاواط، مما يعني تركيب سنوي لـ 738% من

* المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (RCREEE) هو منظمة إقليمية مستقلة غير هادفة للربح ترمي إلى تفعيل وزيادة الاستفادة من ممارسات الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في المنطقة العربية ، .يسعى فريق المركز بالتعاون مع الحكومات الإقليمية والمنظمات العالمية لبدء وتوجيه حوارات سياسة الطاقة النظيفة واستراتيجياتها وتقنياتها وتطوير قدراتها لزيادة حصة الدول العربية من طاقة الغد. مقره القاهرة ، جمهورية مصر العربية .

[1] تقرير المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة ، 2013.

القدرة الحالية على مدى السنوات الثمانية اعتبارا من 2013 بينما لا تزال تقنية التوليد بالمركزات الشمسية في مراحلها الأولى من التطور مع إمكانية النمو ن وسوف تتطلب هذه الخطة خبرة هندسية كبيرة، وتركيز قوي لإدارة المشاريع، وسياسات داعمة من الحكومة الجزائرية، ومن الواضح جليا إن هناك شركات من القطاع الخاص ومن الدول الأخرى في المنطقة سيلعبون دورا كبيرا في سبيل تحقيق هذا الهدف.

الشكل رقم : (4) قدرات التوليد بالمركزات الشمسية في الجزائر منذ عام 2000 والمستهدفة حتى عام 2020.



المصدر : بيانات الأعضاء في المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة – الجزائر (2013)

وقد اعتمد لبناء المؤشر العربي لطاقة المستقبل – الطاقة المتجددة وفق منهجية منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية لبناء المؤشرات المركبة (OCDE.2008). وارتكز على محاور أربعة:

المحور الأول: هيكل السوق ويعتمد على عاملي (منتجو الطاقة المستقلون، الربط بشبكات الكهرباء)

المحور الثاني: إطار السياسات ويعتمد على ثلاثة عوامل (التزام الدولة بالطاقة المتجددة، السياسات الداعمة ودعم الطاقة)

المحور الثالث: القدرة المؤسساتية ويعتمد على ثلاثة عوامل (مؤسسات الطاقة المتجددة، دعم المشروعات وجودة الحوكمة).

المحور الرابع: التمويل والاستثمار والذي يعتمد بدوره على ثلاثة عوامل (الدعم والتدابير المالية، ظروف الاستثمار العامة بالدولة، حصة الاستثمار الخاص بالطاقة المتجددة).

خلاصة الفصل

من خلال دراسة واقع الاستثمارات والجهود المبذولة من طرف الدول والهيئات العالمية، نجد ان الطاقات المتجددة تحظى بنصيب متزايد من الاهتمام وهذا من خلال مجموعة من المشاريع أنجزت والتي هي في إطار الانجاز أو الدراسة وكذا الدراسات الموضوعة لهذا الغرض. قصد النهوض بها وبذلك التخفيض على الأقل إن لم نقل القضاء على الانبعاث والأضرار بصفة عامة التي تحدثها وتسببها الطاقات التقليدية، التي تعتبر من بين التحديات الكبرى العالم لسنوات عدة، بالإضافة إلى العديد من الاكتشافات لحقول هذا النوع من الطاقة.

فهذا الاهتمام العالمي الكبير بالطاقة المتجددة جاء لتوفير طاقة نظيفة وبديلة في الحاضر والمستقبل للطاقة من المصادر الاحفورية، ولعب هذا الدور لن يتأتى إلا من خلال مواجهة التحدي الثاني لهذه الطاقة وهو التخزين كونها متقطعة وغير مستمرة، وكذا الكلف العالية للاستثمار فيها بتوفير الظروف الملائمة لهذا تدريجيا انطلاقا من بعض الاستعمالات المعينة التي تستطيع الطاقة المتجددة أن تلعب فيها هذا الدور وهو تزويد المناطق الريفية والفقيرة والنائية بها، حتى نصل إلى تعميم استعمالاتها في المستقبل على كل الأصعدة والنواحي.

الفصل الثالث

دراسة حالة (المؤسسات الناشطة في المجال بادرار)

المبحث الأول: تقديم وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي بادرار

المبحث الثاني: الربط بين مركز البحث والنسيج الصناعي (شركة كهرباء وطاقات متجددة(SKTM)

المبحث الثالث: مشاريع استثمارية رائدة في الطاقات المتجددة بادرار

تمهيد:

تتوفر الجزائر على عدة مقومات محفزة مثل شساعة مساحة صحرائها، والصحراء في حد ذاتها تذخر بعدة مصادر للطاقة التقليدية ومصادر الطاقة البديلة والمتجددة. مما جعلها مكسب هام للجزائر يجلب المستثمرين المحليين والأجانب في هكذا مجالات.

وولاية ادرار تعد ثاني أكبر ولاية من حيث المساحة بالجزائر، مما يجعلها تحظى باهتمام كبير من طرف الدولة في استغلال مصادر الطاقات بأنواعها.

فالاستثمار في الطاقات التقليدية له تاريخ طويل ولا يزال مستمر وفي تطور، أما بالنسبة للطاقات المتجددة فالاهتمام باستغلالها واستخدامها بشكل واسع لم يكن إلا في السنوات الأخيرة، باستثناء بعض التجارب الصغيرة. وهذا الاهتمام جاء من خلال ترقية البحوث في هذا المجال بوحدة البحث والتطوير في الطاقات المتجددة بادرار وتنفيذ مشاريع للطاقة الشمسية، وطاقة الرياح من طرف شركة سونلغاز ممثلة بفرعها المختص في المجال– شركة الكهرباء والطاقات المتجددة (SKTM)، بتسجيل برنامج طموح للولاية ضمن البرنامج الوطني للطاقات المتجددة. بالإضافة إلى فكرة الشركة الدولية التي طرحت ماعرف بمشروع ديزرتيك*[1].

ولهذا وذاك فقد تم تقسيم هذا الفصل إلى ثلاث مباحث للتعريف بوحدة البحث والتطوير في الطاقات المتجددة بادرار من خلال المبحث الأول، وتقديم شركة الكهرباء والطاقات المتجددة بالمبحث الثاني. أما المبحث الثالث فتطرقنا فيه إلى أبرز النماذج في استغلال مصادر الطاقة المتجددة بالولاية.

* اطلق رسميا في جويلية 2009 من قبل مجموعة من الشركات والبنوك الألمانية، ويهدف مشروع ديزيرتيك إلى استغلال القدرات الطاقوية، لاسيما الطاقة الشمسية وطاقة الرياح لإنتاج الكهرباء وتوفير نسبة 15 إلى 20 بالمائة من حاجيات السوق الأوروبية، واستنادا إلى تقديرات المركز الفضائي الألماني، فإنّ شبكة بمثل هذا الحجم يمكنها قبل 2025 أن توفّر أكثر من 50 بالمائة من حاجيات الطاقة الكهربائية للمنطقة ككل، أي لأوروبا والشرق الأوسط وشمال إفريقيا.

المبحث الأول: تقديم وحدة البحث في الطاقات المتجددة(URERMS) بأدرار

تعد وحدة البحث في الطاقات المتجددة مؤسسة وطنية من بين الهيئات المساعدة على النهوض بالطاقات المتجددة وتطويرها وترقيتها في الجزائر، من خلال تطوير التقنيات التي تساعد على ذلك، كما لباحثيها بصفة غير مباشرة برمجة استطلاعات دورية على المشاريع الفعلية محليا ووطنيا ودوليا للوقوف على ما يستجد من تطورات او عقبات بصفتهم متتبعي تطبيقات التجارب على ارض الواقع.

المطلب الأول: تعريف الوحدة: وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي بادرار (URERMS) هي مؤسسة ذات طابع علمي تختص في البحث في الطاقات المتجددة وتطويرها، أنشأت هذه الوحدة بناء على قرار وزاري رقم 76 بتاريخ 22 ماي 2004 تابعة لمركز تطوير الطاقات المتجددة ببوزريعة[1].

نشاطات البحث العملي والتطور التكنولوجي التي تقوم بها الوحدة تدخل ضمن البرنامج الوطني للبحث العلمي في الطاقات المتجددة المسطر من طرف الدولة.

الشكل رقم (5)الهيكل الإداري للوحدة: إن الهيكل الإداري يضم ثلاث مصالح

المصدر: دليل الوحدة، وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي بادرار، مركز تطوير الطاقات المتجددة، 2012، ص08.

من بين الأهداف المسطرة من طرف الوحدة[2]:

1- الشروع في نشاطات البحث والتجريب لترقية وتطوير الطاقات المتجددة في المناطق الصحراوية وذلك من خلال:

* جمع واستغلال ومعالجة وتحليل المعطيات الضرورية من أجل تقييم دقيق لمكمن الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والكتلة الحيوية في المناطق الصحراوية.

---

[1]- دليل الوحدة، وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي بادرار، مركز تطوير الطاقات المتجددة، 2012.ص2.

[2] نفس المرجع ،ص 2.

* القيام بأعمال علمية وتكنولوجية حول ماهية وتطوير الآلات والتجهيزات، تكييف الطاقة الشمسية والكتلة الحيوية.

* تقديم دراسات خاصة بنوعية موقع وأنظمة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.

* الشروع في أعمال تجريبية كملاحظة واستغلال وقياس فاعلية أجهزة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.

* القيام بأعمال من أجل إعطاء قيمة للتحويل الحراري من أجل غايات طاقوية بيئية وزراعية.

2- تعزيز وتقوية نشاطات أخرى بالنسبة للكتلة الحيوية وطاقة الرياح التي تزخر بها منطقة ادرار، كما يتعلق الأمر كذلك بإعطاء قيمة لنتائج البحث التي وصلت لمرحلة متقدمة عبر تكامل وتقوية البرامج التي أخذت على عاتق مؤسسات بحث أخرى كـ/ (URAER*) و (EPST*) (CDER*)[1].

المطلب الثاني: الهياكل العلمية للوحدة:

تتكون وحدة البحث والتطوير في الطاقات المتجددة بادرار من مقاطعتين[2]:

1-مقاطعة التحويلات الكهروضوئية:

هدف هذه الوحدة هو الدراسة والتحكم وتطوير التقنيات والأنظمة الضرورية في تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة قابلة للاستعمال إذ هي مكلفة بـ:

- فهم وانجاز أجهزة الضبط والتحكم، والتحويل الخاصة بالأنظمة والتطبيقات الكهروضوئية.

- إنجاز أجهزة كهروضوئية خاصة بضخ المياه.

- القيام بدراسة مغلقة بتأهيل مواقع إنشاء وتركيب تجهيزات استغلال الطاقة الشمسية.

تنقسم هذه المقاطعة إلى خمس فرق وهي كالتالي:

1-1-فرقة المكمن الشمسيي: هذه الفرقة مكلفة بجمع واستغلال ومعالجة المعطيات المناخية الضرورية في تقييم المكمن الشمسي وهي تباشر الأعمال التالية:

- خلق بنك للمعلومات الخاص بالمكمن الشمسي.
- المشاركة في إعداد الأطلس الشمسي وطاقة الرياح بالجزائر.

---

* *Unité de Recherche Appliquée en Energies Renouvelables*
* Ecole préparatoire aux Sciences et Techniques.
* *Centre de Développement des Energies Renouvelables*

[1] - دليل الوحدة، مرجع سابق،ص

[2] - دليل الوحدة، نفس المرجع.ص

- دراسة تحليلية عميقة للإشعاع الشمسي.
- تأهيل الموقع.

هذا النشاط يسمح بجمع حيوي من أجل تحديد جيد لأبعاد أنظمة التحويلات الكهروضوئية.

1-2-فرقة الضخ الكهروضوئي: هذه الفرقة تقوم بدراسات تطوير وأنجاز أنظمة الضخ باستعمال تقنيات السقي المحلي، وتحسين الخصائص الطاقوية لأنظمة الضخ الشمسي. هذه الأجهزة تستعمل أيضا في تدعيم تدفق مياه الفقارات وتغذية مياه السقي.

1-3-فرقة التبريد الكهروضوئي:هذه الفرقة تقوم بأعمال دراسات وأبحاث لإدماج أنظمة التبريد الكهروضوئية في المناطق الصحراوية، وانجاز واختيار تجهيزات التبريد منها على سبيل المثال، حافظ الاداوية الصيدلانية، اللقاحات والمضادات الحيوية...الخ.

1-4- فرقة الكترونيات الأنظمة: هذه الفرقة مكلفة بدراسة وتطوير وانجاز أنظمة الضبط والتحكم لأنظمة تكييف الطاقة الكهروضوية، وتدرس بالمقابل مشكل تكييف العناصر الأساسية في النظام الكهروضوئي، وتطوير أجهزة التحكم المراقبة وتحسين التحويلات الطاقوية للأنظمة الكهروضوئية. وتنجز كذلك اختبارات على مدى فاعلية الأجهزة الشمسية (كالألواح الشمسية والمولدات الكهربائية).

1-5- فرقة إنشاء الطاقة: هذه الفرقة مكلفة بدراسة ومتابعة التجارب المنجزة على الأنظمة الكهروضوئية، ويتعلق الأمر بالإنشاءات المركبة لإنتاج الطاقة الكهربائية لتغذية مختلف الأجهزة الكهربائية بتيار مستمر ومتناوب.

2- مقاطعة التحويلات الحرارية والكهروحرارية[1]:

تضم هذه المقاطعة نشاطات بحث حول التحويلات والكتل الحيوية.ففي مجال التحويلات الحرارية نجد من بين مهامها الدراسة والتطوير وتجريب أنظمة تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة حرارية تستعمل في مجالات مختلفة كالتطبيقات الحرارية، الميكانيكية أو الكهربائية، أما في مجال الكتل الحيوية فمهمتها هي دراسة وتقدير مكامن الكتل الحيوية على المستوى الجهوي، كذا استغلال وتثمين النفايات العضوية لأغراض طاقوية بيئية وزراعية.

المشاريع المسجلة في برنامجها البحثي تتجه نحو التطبيقات التي لها أثر مباشر على التنمية الاجتماعية والاقتصادية للمناطق الصحراوية المعزولة، وتتمثل فيما يلي:

- التقطير الشمسي الذي يساهم في التزويد بالمياه الصالحة للشرب.
- التسخين الشمسي الذي يساهم في توفير المياه الدافئة الصحية.

[1] - دليل الوحدة، مرجع سابق، ص 05

- التجفيف الشمسي الذي يساهم في التخفيف من ضياع المحاصيل بعد الجني، وذلك بحفظ المنتوجات الزراعية وكذا النباتات الطبية والعطرية.
- تسخين البيوت البلاستيكية الفلاحية لزيادة المنتوج الزراعي.
- تقدير مكامن الكتل الحيوية.
- تثمين النفايات العضوية لإغراض طاقوية، زراعية وبيئية بواسطة إنتاج الكحول الحيوي والغاز الحيوي.

تتكون مقاطعة التحويلات الحرارية من أربع فرق بحث[1]:

2-1-فرقة التسخين الشمسي: هذه الفرقة تطور مواضيع بحث متعلقة بالتسخين الشمسي للماء، تسخين البيوت البلاستيكية وتسخين السكنات بواسطة الطاقة الشمسية.

في المجال الأول الأعمال مركزة لدراسة جدوى تطوير وتكييف سخانات المياه بالطاقة الشمسية للتكفل باحتياجات الماء الساخن في المناطق الصحراوية في فصل الشتاء. أما فيما يخص المجال الآخر الأبحاث مركزة على دراسة التسخين في البيوت البلاستيكية والمباني.

2-2- فرقة التقطير الشمسي: هذه الفرقة مهمتها الأساسية هي دراسة وتطوير نماذج جديدة لمقطرات شمسية بغية تحسين الإنتاج اليومي من الماء المقطر.

2-3- فرقة التجفيف الشمسي: هذه الفرقة مكلفة بالبحث وتطوير تقنية التجفيف الشمسي بالوسط الصحراوي بما فيها: تطوير وإنتاج مجففات شمسية مباشرة وغير مباشرة، نشطة وخاملة بمواد كحلية وبأقل تكلفة كما أنه يقوم بدراسة حركية التجفيف، كذلك العمل على حفظ وتخزين المواد الفلاحية المنتجة محليا وأيضا بعض الأعشاب الطبية لمدة زمنية أطول دون فقدان مكوناتها الأساسية.

- فرقة التحويل الحيوي: مكلفة بالقيام بدراسات وأبحاث حول مكمن الحيوية على مستوى منطقة ادرار تتمثل هذه الأبحاث في دراسة التنوع البيولوجي لنخيل التمر وكيفية تثمين التمور المحلية التي يمكن إدراجها في برامج لإنتاج الكحول الحيوي(مخلفات التمور و التمور ذات القيمة التجارية المتدنية)، تثمين النفايات الصلبة(نفايات المنزل الملقاة في مكاتب النفايات العمومية، ترسبات محطات معالجة مياه الصرف) بهدف إنتاج الغاز الحيوي، بالإضافة إلى دراسة مكامن العوالق المجهرية من أجل إنتاج الهيدروجين الحيوي والتي مازالت حتى يومنا هذا غير مستغلة

إن معرفة هذا الكم الهائل من الكتلة الحية يمكننا من تطوير برامج لاستغلال وتثمين هذه الثروة في مجال إنتاج الطاقة وحفاظا على البيئة ومصادر الغذاء.

[1] - دليل الوحدة، مرجع سابق، ص 06

جدول رقم (3):**القدرات البشرية والعلمية للوحدة**[1]:

نوع منصب العمل	اسم المنصب	العدد
	مدير بحث	01
	أستاذ بحث قسم1	01
الباحثين الدائمين	أستاذ بحث قسم2	03
	مكلف بالبحث	02
	ملحق بالبحث	59
	مكلف بالدراسات	04
عمال دعم البحث	التقنيين	08
	الإداريين	54
المجموع		132

المصدر: دليل الوحدة، وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي بادرار ص 07

المطلب الثالث: انجازات وآفاق وحدة البحث والتطوير في الطاقات المتجددة بأدرار

تعتبر وحدة تطوير البحث في الطاقات المتجددة بالوسط الصحراوي بولاية أدرار من أبرز المؤسسات التي تحمل آفاقا واعدة في مجال استغلال الطاقات المتجددة على المستوى الوطني*.

وتتمثل مساهمة وحدة البحث والتطوير في الطاقات المتجددة بأدرار في ما يلي:

1- محطة لتجارب الأجهزة الشمسية في المرحلة الأولى[2]

أوضح الأستاذ حمودة* أن بداية هذه المنشأة العلمية كانت عند تأسيسها عبارة عن محطة للتجارب الشمسية تابعة للمحافظة السامية للبحث، حيث كانت تضم مخبري بحث كل منهما يحوي 4 مقاطعات

---

[1] دليل الوحدة ، ص07.

*وقد أشار مدير الوحدة الأستاذ حمودة مسعود أن هذا الصرح العلمي رفع منذ إنشائه تحدي جعل استغلال الطاقات المتجددة أمرا واقعا وممكنا من خلال إعداد العديد من البحوث وتجسيد جملة المشاريع والتجارب على أرض الميدان.

[2] - دليل الوحدة، مرجع سابق، ص

* مدير وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي بادرار.

للبحث بإمكانيات وتجهيزات متواضعة لم تمنعها من إنجاز عدة مشاريع تجريبية علمية على غرار محطة لاستغلال الطاقة الشمسية بقصر ملوكة التابع لبلدية تيمي ادرار، المتوقفة حاليا ومحطة كهروضوئية بقصر عين بلبال بطاقة 10 كيلواط إلى جانب انجاز شبكة إنارة بالطاقة الشمسية على مستوى طريق رقان برج باجي مختار والمطار التابع لهذه الأخيرة. كما جرى إنجاز بطاريات تسخين المياه ببعض المؤسسات التربوية والشبانية وتزويد 15 بئرا بمضخات تعمل بالطاقة الشمسية عبر بعض القصور بالتنسيق مع مصالح الموارد المائية إلى جانب مضختين كهروضوئيتين ببلدية بني ونيف بولاية بشار.

2-تطور في البحوث و التجارب العملية كما و كيفا في مجال الطاقات المتجددة خلال المرحلة الثانية.

عرفت المنشأة نقلة نوعية في مجال تطور البحوث والمشاريع العلمية بعد تحويلها سنة 2004 إلى وحدة لتطوير البحث في الطاقات المتجددة بالوسط الصحراوي تابعة لوحدة البحث في الطاقات المتجددة ببوزريعة بالجزائر العاصمة، وما صاحب هذه الخطوة من تغير هيكلي وقانوني في تسييرها مما عاد بالإيجاب على تحسين مهارات وخبرات الباحثين لإنجاز أعمال علمية في هذا المجال.

وساهمت هذه النقلة في تمكين الوحدة من تجسيد مشاريع أخرى في مجال استغلال الطاقات المتجددة داخل وخارج الولاية على غرار انجاز نظام كهروضوئي بسوق الجملة بمدينة الكرمة بولاية وهران إلى جانب انجاز نظام للضخ الكهروضوئي بتمويل من برنامج التعاون الأوروبي الشمال إفريقي " ميدا ". كما كان لعملية إعادة الاعتبار وتحسين مقر الوحدة الأثر الإيجابي في توفير مناخ ملائم للبحث، مكن من استقطاب عدد متزايد من الباحثين من مستويات عليا حيث ارتفع من 10 باحثين في المرحلة الأولى إلى ما يزيد عن 80 باحثا مع نهاية سنة 2014 ينشطون في مختلف المخابر بعد أن كانت هياكلها عبارة عن غرف جاهزة منتشرة في محيط الوحدة[1].

وفي هذا السياق، تم تسجيل 10 براءات اختراع لعدد من الباحثين يضيف الأستاذ حمودة من داخل الوحدة والذين أنجزوا مقالات في مجلات عالمية كما قدموا نماذج مختلفة عن استغلال الطاقات المتجددة في عدة مجالات (سخانات الشمسية ومقطرات ووقود حيوي وغيرها).

3- طموح لتحقيق الأفضل في مجال استخدام و استغلال الطاقات المتجددة على نطاق واسع

وتسعى الوحدة في آفاقها المستقبلية إلى تجسيد عدة مشاريع من أجل إعطاء وجه مشرق لتكريس الثقة لدى السلطات المحلية والمواطنين في توسيع نطاق استغلال الطاقات المتجددة من خلال العمل على إعادة بعث الحياة في محطة استغلال الطاقة الشمسية بقصر ملوكة، وزيادة طاقتها الإنتاجية، بهدف ربطها بالشبكة الكهربائية لاستغلالها في مجالات سيما المجال الفلاحي الذي يميز هذه المنطقة، إلى جانب عدة

[1]- حمودة مسعود، مدير الوحدة،2014/07/18 في حوار لوكالة الأنباء الجزائرية. تاريخ الاطلاع: 2015/03/18.

مشاريع قدمها الباحثون للجهات المركزية قصد الموافقة عليها وإعطاء الضوء الأخضر للشروع في تجسيدها ميدانيا.

وأضاف الأستاذ حمودة أن بروز بعض الأنشطة لإنتاج معدات لاستغلال الطاقات المتجددة خاصة الطاقة الشمسية يبشر بمستقبل زاهر لهذه الطاقات سيما وأن وجود عدة متعاملين لإنتاج و بيع هذه المنتجات ساهم في إخضاعها لقانون السوق، مما سيمكن العديد من المواطنين من اقتنائها و استغلالها بالشكل الذي سيخفف من معاناتهم جراء ارتفاع تكاليف استغلال الطاقة الكهربائية المولدة من المحطات العاملة بالغاز والديزل[1].

[1] -موقع وكالة الأنباء الجزائرية، مرجع سابق.

المبحث الثاني : الربط بين مركز البحث والنسيج الصناعي شركة الكهرباء والطاقات المتجددة (sktm)

المطلب الأول: تقديم الشركة الكهرباء والطاقات المتجددة (SKTM):

شركة الكهرباء والطاقات المتجددة هي شركة ذات أسهم تعدّ إحدى فروع مجمع سونلغاز، وهي متخصصة في الشبكات المعزولة بالجنوب وإنتاج الطاقات المتجددة، على مستوى كل التراب الوطني، برأس مال ممول كلية من طرف شركة سونلغاز المملوكة للدولة.

أنشأت في 07 افريل 2013، مقرها الاجتماعي في غرداية[1].استحدثت الشركة على غرار الاهتمام العالمي بالطاقات المتجددة الناتج عن عدم اليقين بضمان استمرارية مصادر الطاقات التقليدية وكذا الحاجة إلى مكافحة الاحتباس الحراري والاستخدام الواسع النطاق للطاقة الشمسية في جميع إشكالها، المباشرة (الضوئية، الحراري) أو غير المباشرة (الرياح، الكتلة الحيوية).

بالإضافة إلى القضايا المتعلقة بظاهرة الاحتباس الحراري، واستنزاف الموارد التقليدية للطاقة (النفط والغاز الطبيعي)هناك أمر آخر وهو أن استخدام الطاقة النظيفة لم يعد مسألة اختيار بل أصبحت ضرورة لا بد منها. خصوصا أن الجزائر تتصدر دول العالم من حيث المعطيات المتوفرة للاستثمار في الطاقة الشمسية، وأيضا الإمكانيات الكبيرة للاستثمار في استغلال الرياح، مما يسمح لها بإنتاج الكهرباء من المصادر النظيفة والمتجددة على نحو فعال.

أنشأت شركة الكهرباء والطاقات المتجددة للاهتمام بالقضايا الإستراتيجية التالية:

- الخصوصيات التي يتطلبها تسيير جانب إنتاج الطاقة في المناطق المعزولة (شبكة الأماكن المعزولة في الجنوب)
- تلبية وضمان في أحسن الظروف الاستمرارية والنوعية في الخدمات المقدمة لسكان جنوب البلاد.
- إرادة الجزائر القوية لتنفيذ وتحقيق برنامج وطني طموح لتنمية الطاقات المتجددة بتسليط الضوء على الإمكانات الهائلة المتاحة لبلدنا بما في ذلك شساعة الأراضي والمدة الكبيرة لسطوع الشمس.

المطلب الثاني: المهام الرئيسية لشركة الكهرباء والطاقات المتجددة:

[1] Présentation de SKTM ، http://www.sktm.dz موقع شركة كهرباء وطاقات المتجددة، تاريخ الاطلاع 03/21/

من بين المهام الرئيسية لهذه الشركة هي[1]:

– استغلال وإنتاج شبكات الكهرباء في المناطق المعزولة في الجنوب (الطاقة التقليدية)، وكذا الطاقات المتجددة في كامل التراب الوطني.

– تطوير البينية التحتية لشبكة إنتاج الطاقة في المناطق المعزولة، وهندسة وصيانة وتسيير محطات توليد الكهرباء فيها بكفاءة.

– تسويق الطاقة المنتجة من طرف فروعها الخاصة بالتوزيع بعد نشر الطاقة المتجددة على شبكاتها المترابطة.

المطلب الثالث: انجازات شركة الكهرباء والطاقات المتجددة:

ساهمت الشركة منذ بداية إنشائها جنبا إلى جنب مع باقي الفروع الخاصة بالمجمع في البرنامج المستعجل لضمان مرور صيف سنة 2013 دون حوادث أو انقطاعات تذكر في الكهرباء، وكذا ضمان جودة واستمرارية الخدمات المقدمة لسكان مناطق جنوب البلاد[2].

المشاريع النموذجية:

قامت الشركة بإنجاز بعض المشاريع المتعلقة باستغلال مصادر الطاقة المتجددة وهي:

* إنجاز محطة نموذجية في غرداية بقدرة 1.1 ميغاواط لاختبار التكنولوجيات الأربع المتواجدة في العالم.

* إنشاء حقل لإنتاج الطاقة باستغلال الرياح بمنطقة كبرتن بادرار، بقدرة 10 ميغاواط.

هذين المشروعين يعتبران أول المشاريع التجريبية النموذجية والتي كان مقرر استلامهما في نهاية 2014.

مشاريع المرحلة الثانية (مشروع 400 ميغاواط):

يضم هذا المشروع مجموعة من المشاريع التي سطرت كمرحلة ثانية من البرنامج الوطني للطاقات المتجددة، تمت دراسته في شهري ديسمبر من سنة 2013 و جانفي من سنة 2014، وهي ما يلي:

–الجزء الأول 318 ميغاواط: يشمل انجاز 13 محطة فوطوفولطية في منطقة الهضاب العليا بقوة إجمالية تقدر بـ 265 ميغاواط، و07 محطات فوطوفولطية في الجنوب الغربي (ادرار وعين صالح) ، وهي مقسمة كالتالي:

*90 ميغاواط خاصة بـ: سطيف، برج بوعريريج، باتنة، ميلة، سوق أهراس.

*90 ميغاواط خاصة بالهضاب العليا وسط، ويتعلق الأمر بـ المسيلة، الجلفة، الاغواط، وورقلة.

---

[1] - موقع شركة كهرباء وطاقات متجددة، مرجع سابق.
[2] - نفس المرجع

*85 ميغاواط خاصة بسعيدة، النعامة، البيض، سيدي بلعباس.

*53 ميغاواط في الجنوب الغربي بكل من أولف، زاوية كنته، ادرار، تيميمون، كبرتن، رقان، لولاية ادرار. وعين صالح التابعة لولاية تمنراست.

الجزء الثاني 25 ميغاواط: متعلق بإنجاز ثلاث محطات للطاقة الشمسية بقدرة 3 ميغاواط في جانت، و9 ميغاواط في تندوف، و13 ميغاواط بتمنراست.

الجزء الثالث: 57 ميغاواط: تقرر من طرف السلطات العمومية (CIG) يوم 2014/02/24

المشاريع المستقبلية:

تسعى الشركة إلى تحقيق المشاريع المستقبلية التالية:

– اقتناء 10 محطات لقياس الأرصاد الجوي لتوضيح الامتيازات والمعطيات الخاصة للتحديد الجيد للمواقع وكذا اختيارها لتنفيذ المشاريع.

– انجاز محطة للطاقة الشمسية بقوة 20 ميغاواط في بني عباس.

– بناء حقلين لطاقة الرياح واحدة في تيميمون بقوة 50 ميغاواط والأخرى بخنشلة بقوة 20 ميغاواط.

– انجاز محطة للطاقة الحرارية بقالمة.

المبحث الثالث: مشاريع استثمارية رائدة في الطاقات المتجددة بالوسط الصحراوي

المطلب الأول: حقل كبرتن لإنتاج الكهرباء عبر طاقة الرياح

محطة توليد الكهربائية عن طريق الرياح (Eolienne) بسعة 10 ميجاواط[1]

في إطار البرنامج الوطني لتنويع مصادر الطاقة المتجددة الذي انخرطت فيه الجزائر منذ أكثر من (15 سنة) وتبعا لتعهدات الجزائر بتطوير إنتاج الطاقة المتجددة والنظيفة، تم تدشين أول مشروع في الجزائر في مجال الطاقات المتجددة يوم 2014/7/7 وذلك بعد إنشاء حقل لإنتاج الكهرباء عبر الطاقة الريحية بقوة 10 ميغا واط بقصر كبرتن على بعد (70كلم شمال عاصمة الولاية أدرار، وذلك من خلال شركة فرنسية تدعى "سيجلاك" والتي تكفلت بإنجاز المشروع وتركيب تجهيزات الحقل في مدة 37 شهرا. وقد خصص له مبلغ إجمالي بقيمة (13 مليون و560 ألف أورو) وهي تكلفة المشروع وبإنتاج سنوي معدله (10) ميغاواط ساعة مباشرة بعد استغلاله في منتصف شهر جويلية. وسيتم تركيب 165 مـولد كهربائي عبر الطاقة الريحية على مساحة إجمالية تقدر ب (50 هكتار) وسيتم إنشاء حوالي (12 محطة) لتوليد الطاقة الكهربائية ذي الضغط المنخفض والضغط المتوسط. ويعمل المشروع على توفير أكثر من 50 منصب عمل لأبناء المنطقة، من خلال تعهدات الشركة الفرنسية. وقد تم اختيار ولاية أدرار من طرف الشركة الجزائرية لإنتاج الكهرباء لإقامة المشروع كون المنطقة تتميز بهبوب رياح طيلة فصول السنة بقوة تتراوح ما بين (05 إلى 09 متر في الثانية) وهي سرعة كافية لإدارة المراوح العملاقة للمولدات الكهربائية وكذا التخفيف من الانقطاع المتكرر للتيار الكهربائي والتي تشهدها المنطقة في فصل الصيف .وقال يوسف يوسفي*، إن الجزائر سترفع قدرتها لإنتاج الكهرباء خلال سنة 2015 لوضع حد لمشكل نقص تموين مناطق الجنوب بالكهرباء للقضاء نهائيا على مشكل الانقطاع المتكرر للتيار الكهربائي، خاصة في فصل الصيف ولن يكون ذلك قبل حلول سنة 2020 نظرا للارتفاع المسجل في استهلاك الطاقة بمعدل 20 بالمائة كل سنة[2].

المطلب الثاني :مشروع "ديزارتيك" Dezertec:

---

[1] قطاع الطاقة والمناجم، آفاق واعدة، تحقيق العدد، مجلة رسالة ادرار، العدد1، صفحة 21

* - يوسف يوسفي ، وزير الطاقة والمناجم سابقا.

[2] - موقع البوابة الجزائرية للطاقات المتجددة، مرجع سابق، تاريخ الاطلاع: 2015/03/30

1-التعريف بالمشروع: ديزيرتيك أو **ديزارتيك** **DESERTEC** مشروع للطاقة الشمسية في شمال أفريقيا مقترح من قبل مؤسسة ديزيرتيك، يعمل تحت رعاية نادي روما، وعبر البحر الأبيض المتوسط للتعاون في مجال الطاقة المتجددة،.الاستثمار يتجاوز تكلفة أربعمائة مليار يورو. بالاعتماد على الطاقة الشمسية الحرارية (وليس الخلايا الشمسية) على مساحة 6.500 ميلا مربعا (17.000 كم2) في الصحراء الكبرى.[1]

وهو مشروع ضخم يهدف إلى ربط العديد من مراكز الطاقة الشمسية الحرارية الكبيرة، ومن الممكن أيضا أن يضم تثبيتا للطاقات المتجددة كمزرعة الرياح، ولقد بدأت الأشغال الكبرى فعلا، رغم التحديات الكبرى؛ إذ تتنافس أكثر من 12 دولة، خاصة ألمانيا، على وضع علمها وبسرعة في إنتاج التيار الكهروشمسي الأول في إفريقيا الشمالية الذي يحوي الجزائر، وذلك لتزويد أوروبا بـ15% من احتياجاتها الطاقوية؛ ويرتقب خلال ذلك إنشاء أكثر من 12 مركزا شمسيا بحجم إنتاج يقدر بـ 5 ميغاواط لكل مركز في إفريقيا الشمالية والشرق الأوسط،

مشروع ديزارتيك ليس محصورا في إنتاج الطاقة، بل يساهم أيضا في توفير مناصب الشغل، إلى جانب مساهمته في تكوين وجمع الخبرات والكفاءات وتدريب اليد العاملة المحلية التي تقبل بالعمل في الشروط الصحراوية الصعبة.[2]

يأتي طرح هذا المشروع الذي تم اقتراحه سنة 1980، بعد أن تأكدت الدول الأوروبية بأنه لا بديل لخيار استيراد الطاقات المتجددة من دول شمال إفريقيا عوض التبعية التي تمارس عليها حاليا في مجال البترول، وكانت بعض دول شمال إفريقيا مثل الجزائر قد انطلقت في تطوير بعض المشاريع المحدودة في مجال الطاقات المتجددة المتمثلة في استغلال الطاقة الشمسية[3].

2-مؤسسة ديزيرتيك

أنشأت مؤسسة ديزيرتيك في 20 يناير من عام 2009 بهدف تسريع وتعزيز تنفيذ مشروع ديزيرتيك للطاقة النظيفة من الصحاري حول العالم. وهي منظمة غير ربحية تمتلك مكاتب في هامبورغ وهايدلبرغ بألمانيا. تشمل مجموعة الأعضاء المؤسسين لها الرابطة الألمانية من نادي روما، العلماء الأعضاء في شبكة TREC[4]بالإضافة إلى بعض الشخصيات من القطاع الخاص من الداعمين لفكرة ديزيرتيك[5].

---

[1] موقع ويكيبيديا الموسوعة الحرة، WWW.WIKIPEDIA.ORG تاريخ الاطلاع: 2015/03/19.

[2] عدمان مريزق،دور برامج الطاقات المتجددة في معالجة ظاهرة البطالة،قراءة للواقع الجزائري،مذكرة ماجستير ،غير منشورة،المدرسة العليا للتجارة،الجزائر، 2011.

[3] - جريدة الخبر، العدد

[4] - شبكة TREC: مجموعة التعاون عبر البحر الأبيض المتوسط للطاقة المتجددة، وهي مبادرة من نادي روما العلمي ومؤسسة حماية المناخ في هامبورج والمركز الوطني لأبحاث الطاقة في الأردن، تأسست في سبتمبر 2003، تشكل شبكة دولية من العلماء والسياسيين والخبراء في مجالات الطاقة المتجددة.

[5] - ويكيبيديا الموسوعة الحرة، تاريخ الاطلاع 2015/03/19

يدير مؤسسة ديزيرتيك كل من الدكتور ثيمو غروب وهو عالم فيزياء ألماني ومن الأعضاء المؤسسين بالإضافة للدكتور اغناسيو كامبينو وهو عالم نظم حيوية تشيلي وعضو مجلس إدارة سابق في دويتشه تيليكوم. يعمل ضمن هذه المؤسسة حوالي 30 فرداً بالإضافة إلى ممثلي الدول الأعضاء وعدد كبير جداً من الداعمين حول العالم حيث تنشط المؤسسة في تسريع تنفيذ فكرة ديزيرتيك[1]. تنشط المؤسسة في المجالات التالية:

- دعم نقل المعرفة والتعاون العلمي بين جميع الأطراف.
- شبكة جامعة ديزيرتيك التي أطلقتها مؤسسة ديزيرتيك عام 2010 لتكون بمثابة منصة للتعاون العلمي والأكاديمي في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. دورها الأساسي يقوم على نشر التكنولوجيا وتطوير مناهج دراسية في جامعات المنطقة، مختصة بمجالات الطاقة المتجددة. الأعضاء المؤسسون لها هم مؤسسة ديزيرتيك بالإضافة إلى 18 جامعة ومركز بحثي من منطقة المتوسط وشمالي إفريقيا.
- جيل الطاقات المتجددة: وهو مشروع موجه للمنظمات غير الحكومية والطلاب في كل من تونس ومصر. تم إطلاق هذا المشروع في عام 2011 بتمويل من المكتب الخارجي الفدرالي الألماني ويهدف إلى نشر الوعي حول فكرة ديزيرتيك وآثارها الايجابية بالإضافة إلى فهم أفضل آليات عمل تكنولوجيا الطاقات المتجددة.
- منصة معرفة ديزيرتيك : انشأت بهدف تسهيل نقل المعارف والتعاون ضمن أعضاء ديزيرتيك مجاناً.
- تعزيز التعاون مع القطاع الخاص، وبناء وتقييم مشاريع لتكون بمثابة نماذج .

بدأت مؤسسة ديزيرتيك في عام 2011 بتقييم مشاريع يمكن أن تكون بمثابة نماذج لديزيرتيك. أول هذه المشاريع هو TuNur وهو مشروع طاقة شمسية مركزة في تونس باستطاعة 2 جيغا واط قادر على خلق حوالي 20,000 فرصة عمل محلية بصورة مباشرة وغير مباشرة. يتضمن المشروع محطة تبريد جاف لخفض استهلاك المياه بمقدار 90%. من المتوقع أن يبدأ المشروع بتوليد الطاقة عام 2016.

تطور المشروع

المشروع يتضمن إقامة شبكة ضخمة متصلة من المرايا لتحويل أشعة الشمس إلى طاقة حرارية لتسخن زيتا خاصا يستخدم في تشغيل توربينات بخارية لتوليد الكهرباء. ويتم نقل الكهرباء بعد ذلك إلى أوروبا عبر خط كهربائي للضغط العالي الموجود حاليا بينها وبين شمال أفريقيا. ويمكن للمشروع أن يوفر حوالي 15 بالمائة من احتياجات قارة أوروبا من الكهرباء. من المتوقع الحصول على 20 جيجاوات (غيغاواط) بحلول عام 2020 و100 جيغاواط بحلول عام 2050.

[1] - ويكيبيديا الموسوعة الحرة، تاريخ الاطلاع 2015/03/19.

انعقد اجتماع في مدينة ميونيخ يوم 13يوليو 2009 لوضع خطة نهائية لتنفيذ المشروع.وفي شهر يوليو 2013، انفصلت مؤسسة ديزيرتيك غير الربحية عن باقي الشركاء التسعة عشر (19) الآخرين في المبادرة الصناعية، متعللة بأنها "لم تعد مرتاحة للأهداف التجارية التي عبرت عنها الأطراف المشاركة" في المشروع .وبعدها بأيام، تمت إقالة أغلايا فيلاند، المدير التنفيذي لمبادرة ديزيرتيك الصناعية، الذي يعتبر من أكبر المُروّجين لفكرة تصدير الطاقة البديلة لأوروبا، من منصبه وتولى المدير العام بول فون سون قيادة الشركة لوحده .الذي صرح بأن المشروع كان يُركّز قبل أربعة أعوام على استيراد الطاقة من بلدان شمال إفريقيا، والآن تم التخلي عن هذه الطريقة في التفكير. فأصبحت المؤسسة غير الربحية لديزيرتيك تحظى بدعم قوي من حكومة ألمانيا، بينما مبادرة ديزرتيك الصناعية تضم في صفوفها العديد من الشركات المتعددة الجنسيات.

كان للاضطرابات الاجتماعية والسياسية دور في عرقلة مخططات مشروع ديزيرتيك. حيث فرض الربيع العربي بعض التعديلات على سياسة المشروع. إذ تم الإقرار بأنه يُمكن لأوروبا استخدام ديزيرتيك كوسيلة في سياستها الخارجية لدعم استقرار منطقة شمال إفريقيا عند تراجع إنتاج النفط.لكن رغم ذلك إلا ان المشروع أوجد جدل أكثر مما كان متوقع وإن كان مشروع قائم على الطاقة النظيفة، فمنتقديه يقولون أن البرنامج وسيلة لتوسيع الاعتماد على الطاقة الخارجية مثل ما يحصل مع النفط، وبالنسبة لآخرين يمكن أن يعتبر شكلاً جديداً من الاستعمار[1].

موقف الجزائر من مشروع ديزرتيك:

أكد وزير الطاقة والمناجم يوسف يوسفي حول مشاركة الجزائر في مشروع ''ديزرتيك'' قائلا ''نعمل سويا في مجال الطاقات المتجددة سواء مع الألمان أو مع شركاء آخرين فور تحديد برنامج بشكل دقيق''. وفي هذا الصدد، اعتبر المحلل الاقتصادي بشير مصيطفى على أن الجزائر أبدت ليونة في الأول للانخراط في مشروع ''ديزرتيك'' لتزويد أوروبا بالكهرباء عن طريق الطاقة الشمسية والرياح بعدما تم الاتفاق على أرضية قائمة على شراكة حقيقية مبنية على مبدأ الاندماج الصناعي وليس فقط نقل الطاقة سواء كانت القديمة والمتجددة. وأبرز بشير مصيطفى* في تصريح إذاعي التفاؤل الأوروبي وعلى رأسها ألمانيا للانطلاق في مشروع ''ديزرتيك'' خاصة بعد النية الإيجابية التي أبدتها الأطراف المهمة للمشاركة في هذا المشروع من دول جنوب المتوسط وخاصة الجزائر التي تعد المحور الأساسي، إلى جانب استعداد الطرف الألماني إلى تحويل التكنولوجيا إلى منطقة جنوب المتوسط.

وأرجع المتحدث العراقيل التي عطلت إنجاز هذا المشروع الذي يضم نحو 20 شركة عالمية من بينها مجمع ''سيفيتال'' إلى أسباب فنية تتعلق بالتكلفة الباهضة للمشروع حيث تقدر تكلفة إنجازه ب 560 مليار دولار أي ما يوازي 400 مليار أورو، إلى جانب أنه يحوي تكنولوجيا جد متطورة تتمثل في استخدام محركات

[1] - ويكيبيديا الموسوعة الحرة، تاريخ الإطلاع: 2015/03/19.

*بشير مصيطفى: دكتور محاضر في الاقتصاد في جامعة الجزائر

ذات جودة عالية. وأضاف أن الجزائر لا تملك هذه التكنولوجيا ولذلك يبقى الانطلاق الفعلي في تجسيد هذا المشروع مرهونا بمدى قدرة الطرف الأوروبي على تمكين الجزائر من حيازة هذه التكنولوجيا، مشيرا إلى أن الجزائر لا تمتلك حاليا مزايا تنافسية في مجال الطاقات المتجددة. وأبرز مصيطفى في معرض حديثه عن إمكانية نجاح هذا المشروع أنه ليس من السهل تطبيق ''ديزرتيك'' الذي لا يعد مشروع الغد، وإنما يتطلب تنفيذه قرابة 40 سنة أي بحلول 2050 نظرا للتكنولوجيا العالية التي يجب على الجزائر أن تتمكن من حيازتها، وكذا نجاح التفاوض مع أوروبا على قاعدة تقاسم المنافع للانخراط في مسعى الشراكة على أساس تحقيق الأمن الطاقوي بين ضفتي المتوسط في مجال الطاقة البديلة.

وللإشارة، فإن الجزائر تسعى من خلال المخطط الوطني القائم حاليا على نسبة 5 بالمائة على بلوغ نسبة 20 بالمائة في مجال توليد الطاقة الشمسية في آفاق 2025 لتنتقل بعد ذلك إلى مرحلة تصدير هذه الطاقة[1].

مشروع " ديزيرتيك " في أرقام

يهدف مشروع "DESERTEC" إلى إنتاج الطاقة عبر استغلال **الطاقة الشمسية** في صحاري بلدان شمال إفريقيا والشرق الأوسط ونقلها جزئيا إلى بلدان أوروبا.

يوم 13يوليو 2009، عقد في ميونيخ بألمانيا الاجتماع التأسيسي للتجمع الساهر على إنجاز المشروع بمشاركة 10 شركات أغلبها ألمانية من بينها شركة ABB السويسرية، بالإضافة إلى شركة عربية واحدة هي شركة "سيفيتال" الجزائرية.

قد يستغرق انطلاق المشروع أكثر من أربعين عاما، أي حتى حدود عام 2050. وقدرت الاستثمارات الضرورية لانطلاقه فعليا حتى عام 2050 بحوالي 400 مليار يورو.

تشير التقديرات إلى أن ما تستقبله صحاري العالم من طاقة شمسية لمدة ست ساعات يكفي لاستهلاك سكان العالم أجمع من الطاقة خلال عام بأكمله.

لدى تجمع "ديزيرتيك" تصورات في أن تسمح صحاري شمال إفريقيا والشرق الأوسط انظر المخطط في الملحق رقم (03) في عام 2020 بإنتاج طاقة بقوة 20 جيغاواط، أي ما يعادل إنتاج 20 محطة تقليدية لإنتاج الطاقة والتوصل في يوم من الأيام إلى تأمين 15% من استهلاك الطاقة الكهربائية في أوروبا.

أما عن المنطقة التي ستستفيد من أول مشروع، فإن المسئولين يردون بأن الأمر ما زال طي الدراسة، لكن مسئول التسويق بمشروع ديزيرتيك، ميخائيل شتراوب صرح لوكالة رويترز بأن "مشروعا في تونس قد يعرف

[1] - البوابة الجزائرية للطاقة المتجددة، مرجع سابق.

تقدما في غضون الخمسة أعوام القادمة، ويتعلق بربط محطات إنتاج في تونس بمستهلكين في جنوب إيطاليا[1]."

المطلب الثالث: مشروع محطات الطاقة الشمسية:

إن ولاية ادرار وبحكم وقوعها في المنطقة الجنوبية من الجزائر، وباعتبارها من أكثر الأماكن تعرضا للشمس على مدار السنة. تعتبر كمحفز استراتيجي للاستثمار في هذا النوع من الطاقات وهو الطاقة الشمسية

ففي إطار ترقية الطاقات المتجددة المنتهجة من طرف الدولة، فقد تم تسجيل برنامج طموح للولاية يتمثل في 06 محطات لتوليد الكهرباء عن طريق الطاقة الشمسية بطاقة إجمالية تقدر بـ 48 ميقاواط[2]. بقدرات مختلفة، موزعة على كامل إقليم الولاية، في كل من تيميمون وكبرتن وادرار، زاوية كنته، رقان أولف.

حيث تشرف على هذه المشاريع الشركة الوطنية للكهرباء والطاقات المتجددة والتي هي فرع من مجمع سونلغاز كما هو موضح في المبحث الأول.

أما المؤسسة التي تقوم على أنجاز هاته المحطات فهي مؤسسة أجنبية صينية تسمى (مجمع أينقلي/ سينوأيدرو/أيدروشينا (GROUPEMENT YINGLI/SINOHYDRO/HYDROCHINA) تبعا للعقد رقم 25/SKTM/2013، والمتضمن:

Réalisation des centrales de production d'électricité photovoltaïque en silicium poly cristallin (d'une capacité globale de 53 MW réparties en 07 centrales pôle in-Salah/Adrar/Timimoun)،

أي إنجاز 07 محطات لإنتاج الكهرباء الفوطوفولطية، ست محطات الخاصة بأدرار زائد محطة بعين صالح.

والجدول رقم (4): قدرة كل محطة ومساحتها حسب البرنامج[3]:

المنطقة إقامة المشروع	الطاقة المتوقع إنتاجها (ميغاواط)	المساحة (هكتار)
تيميمون	9	18
كبرتن	3	6
ادرار	20	40
زاوية كنته	6	12

[1] - تاريخ الاطلاع 2015/03/22. http://www.swissinfo

[2] - مجلة رسالة ادرار، العدد1، صفحة 21.

[3] - Présentation du Programme de Développement des Energies Nouvelles et Renouvelables et de l'Efficacité Energétique 2011-2030

رقان	5	10
أولف	5	10

المصدر: من إعداد الطلبة بناء على معطيات لجنة الضبط للكهرباء والغاز.

حيث يتم حساب المساحة المستغلة بالهكتار بضرب القدرة بالميغاواط في 2.

للإشارة فإن معظم هاته المحطات لم تنطلق الأشغال بها ويتعلق الأمر بـ: محطات كل من تيميمون، زاوية كنته، رقان وأولف.

أما فيما يخص محطة كبرتن فإن الأشغال بها متقدمة بنسبة كبيرة جدا في إلى غاية السداسي الأول من سنة 2015 والمشروع قريب من التسليم والإنتاج بصفة نهائية، وذلك من خلال الربط بشبكة الكهرباء الخاصة بمجمع سونلغاز. أما محطة ادرار فهي الأخرى تشهد تقدم لأبأس به.

خلاصة الفصل

خلصنا في نهاية هذا الفصل إلى أن وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي، تضطلع بمهام البحث والتجارب في مجال الطاقات المتجددة ممارسة ميدانية في الصحراء وما كان لنجاح باحثيها في أكثر من تجربة سوى بفعل القيام بتجاربهم في الوسط الصحراوي كون معظم الأجهزة الحديثة قد لا تتمكن من الصمود في ظل المناخ الصحراوي .

من ناحية التطبيقات على المشاريع الاستثمارية، التي تقوم بها شركة الكهرباء والطاقات المتجددة في مختلف جهات ولاية ادرار فان طموح الربط بين مركز البحث والنسيج الصناعي لازال دون المستوى المطلوب، بحيث ليس هناك إشراف فعلى على سير الأجهزة المرصودة لتوليد الكهرباء، والمشاكل تطرح على المستوى المركزي للشركة بغرداية، كون المشاريع لازالت في بدايتها.

أما من ناحية المشاريع الرائدة فان الانطلاقة الفعلية، تمت بالمزرعة النموذجية بحقل الرياح لكبرتن ،وبقية المشاريع المبرمجة لاستغلال الطاقة الشمسية في طور الانجاز، ويبقى المشروع الأوروبي الذي اقترحته مؤسسة ديزارتيك و الذي كان – حسب بعض التقديرات – إن تم إنشاؤه يغني عن البحث على مصادر أخرى غير مأمونة بيئيا بالتكنولوجيات المتوفرة حاليا والمقصود هنا " **النفط والغاز الصخري** ".

الخاتمة العامة:

استهدفت الدراسة موضوع، الاستثمار في الطاقات المتجددة، وخلصنا في جانبها النظري إلى:

فيما يخص فرضيات البحث، ففرضية إحلال المصادر المتجددة للطاقة كبديل فعال للمصادر التقليدية للطاقة المعروفة بالمصادر الأحفورية، فمن خلال النتائج المتوصل إليها سواء على الصعيد المحلي أو حتى الوطني فمصدر الطاقة يعتمد على المواد الهيدروكربونية "النفط والغاز" لتوليد الطاقة الكهربائية وفي إدارة جميع ماكينات القطاعات من نقل وزراعة وصناعة. أما المصدر المتجدد للطاقة فما زالت محاولات استغلاله في مراحل أولية لا ترقى في الغالب نتائجها أن تذكر، وبالتالي فلن تكون بديل في المدى القريب أو المتوسط مادامت لم تتخطى حاجز التكلفة . وحتى في المدى الطويل لا تكون مصدر وحيد حسب الوتيرة الحالية والمعطيات الاقتصادية والتكنولوجية في المنطقة العربية، وقد يستفاد منها في إطالة عمر الاحتياطي المكتشف من المصادر التقليدية للطاقة والمحافظة على البيئة وفق متطلبات التنمية المستدامة.

أما من ناحية الأسعار المطبقة على الطاقة التقليدية، فأنها في اغلب الدول يراعى فيها الجانب الاجتماعي، مستفيدة من دعم الدولة، مما يجعل تلك الأسعار بعيدة عن الكلفة الاقتصادية ولا تدرج فيها التكاليف الخارجية وخاصة منها ذات البعد البيئي، فهي مقيمة اقل مما يجب ناهيك عن اثر الدعم المؤدي إلى الإسراف في استعمال الطاقة وتبذيرها.

في الجانب التطبيقي خلصنا إلى أن النظرة للاستثمار في الطاقات المتجددة لازالت مقتصرة على ما يمكن أن يدره الاستثمار في قطاعات أخرى من أرباح آنية سريعة ومقارنتها بقطاع الطاقة المتجددة، فتلك النظرة المستقبلية والأثر البيئي الواضح للاستغلال المفرط للمصادر الأحفورية وتناقص المخزون منها، تقتصر على مجهود القطاع العام بالرغم من سن قوانين و إعطاء ضمانات لشراء الطاقة ذات المصدر

المتجدد، إلا أن ذلك لم يكلل بالنجاح ويبقى الرهان على إعطاء مزيد من التسهيلات ورفع التحديات المعيقة لتطور الاستثمار فيما يعود بنتائج طيبة على الطبيعة والبيئة والإنسان.

من خلال تتبع الأنواع المختلفة للمصادر المتجددة للطاقة، من حيث التوافر وتكاليف الصيانة والنتائج المتوصل إليها من طرف الباحثين في مراكز البحث في المنطقة وإلى جانب دراسة البعد البيئي. فان الدراسات أشارت إلى أن الشمس تتصدر المصادر المعروفة من الطاقات المتجددة في المناطق الصحراوية والهضاب العليا بدرجة اقل والمصادر الأخرى وخاصة الريح تبقى في الترتيب الثاني.

لنصل إلى أن الحفاظ على الموروث البيئي للأجيال القادمة لا يتأتى إلا بالاستثمار والبحث في مصادر الطاقة المتجددة، وخاصة عندما نجد أن مصدرها متوفر في المنطقة الصحراوية كما اثبت صدارتها عالميا وان المصادر الأحفورية المشكلة أساسا من تراكم مخلفات نباتية وحيوانية في أزمنة بعيدة يتم استغلالها الآن بوتيرة تؤدي بها للنضوب عاجلا أم آجلا.

التوصيات:

- ضرورة ربط مراكز البحث في الطاقات المتجددة بالنسيج الصناعي، ومرافقة المستثمرين الخواص ودعم شراء الكهرباء المنتجة من أصل متجدد.
- تشجيع القطاع الصناعي والمنشات السياحية والفلاحية المعزولة والعائلات على استعمال المصابيح ذات الاستهلاك المنخفض مع إدخال تقنية العزل الحراري في البنايات.
- استغلال أسطح البنايات العمومية المحروسة، بوضع ألواح الطاقة الشمسية عليها واستغلالها لتوفير الطاقة والتخفيف على الشبكة الكهربائية.
- تكثيف استغلال الرياح و المصادر الحيوية للطاقة وخاصة مخلفات منتوج النخيل والطماطم في المنطقة.
- الاستفادة من التجربة الألمانية الرائدة من خلال نقل و توطين التكنولوجيات الحديثة في مجال استغلال الطاقات المتجددة، بتكثيف تبادل البعثات العلمية وجلب المستثمرين في المجال.
- فتح فضاء لتعلم تقنيات و أجهزة استغلال الطاقات المتجددة، لتحفيز الأفراد على الابتكار واستعمال المصادر المتوفرة للتزود بالطاقة الصديقة للبيئة.

المراجـــع

باللغة العربية:

الكتب :

1- جون ر .فانشي، الطاقة التقنية والتوجهات للمستقبل، ترجمة د.عبد الباسط علي صالح كرمان ،سلسلة كتب التقنيات الإستراتيجية والمتقدمة، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية،المنظمة العربية للترجمة، مركز دراسات الوحدة العربية، ط1، بيروت،2011.

2- حسن عبد القادر ، الجغرافيا الاقتصادية ، الشركة العربية المتحدة للتسوق والتوريدات بالتعاون مع جامعة القدس المفتوحة ، القاهرة ، 2010.

3- الخياط محمد مصطفى محمد ،الطاقة – مصادرها ،أنواعها واستخداماتها ، منشورات وزارة الكهرباء والطاقة ، القاهرة ،2006 .

4- رمضان محمد رأفت إسماعيل ،علي جمعان الشكيل ، الطاقة المتجددة ، دار الشروق ،ط2 ،بيروت ،1988 .

5- روبرت إل ايفانز ، شحن مستقبلنا بالطاقة مدخل إلى الطاقة المستدامة ، ترجمة د.فيصل حردان ن سلسلة كتب التقنيات الإستراتيجية والمتقدمة ، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ن المنظمة العربية للترجمة ، مركز دراسات الوحدة العربية ، ط1 ، بيروت ،2011.

6- سالم عبد الحسن رسن ، اقتصاديات النفط، الجامعة المفتوحة طرابلس، دار الكتب الوطنية ، بنغازي ، الطبعة الأولى 1999.
7- سمير سعدون مصطفى ،بلال عبد الله ناصر ومحمود خضر سلمان ، الطاقة البديلة مصادرها واستخداماتها، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان ، الأردن ،2011.
8- عبد الله محمد علي، الطاقة الصديقة للبيئة ، طيبة للنشر ،2008،القاهرة.
9- عبد المجيد قدي، "مدخل إلى السياسات الاقتصادية الكلية : دراسة تحليلية تقييمية "، ديوان المطبوعات الجامعية ، الجزائر ، 2005 .
10- محمد رأفت إسماعيل رمضان،الطاقة المتجددة،دار الشروق،مصر 1988.
11- محمد محمود عمار، الطاقة مصادرها واقتصادياتها، النهضة المصرية، القاهرة 1987.
12- نحاة النيش ، الطاقة والبيئة والتنمية المستدامة ، المعهد العربي للتخطيط ، الكويت ،2001 .
13- هاني عبيد،"الإنسان والبيئة : منظومات الطاقة والبيئة والسكان ، دار الشروق ، عمان ، 2000.
14- وحيد مصطفى احمد ، مصادر وأنظمة الطاقة الجديدة والمتجددة، دار الكتب العلمية ، القاهرة ،2009.

مذكرات :

1- أمينة مخلفي،اثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات دراسة حالة الجزائر بالرجوع إلي بعض التجارب العالمية، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية غير منشورة ، جامعة قاصدي مرباح ورقلة ،2013.
2- تكواشت عماد، رسالة ماجستير، واقع وأفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر، جامعة الحاج لخضر –باتنة– 2012
3- رحمان أمال، النفط والتنمية المستدامة، مجلة أبحاث اقتصادية وإدارية ، العدد الرابع ،2008 ،كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة ورقلة .
4- زواوية حلام ، دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة، مذكرة ماجستير، جامعة فرحات عباس ، سطيف ، 2013، الجزائر .
5- سالم عبد الحسن رسن ، اقتصاديات النفط، الجامعة المفتوحة طرابلس، دار الكتب الوطنية ، بنغازي ، الطبعة الأولى 1999.
6- مخلفي أمينة، النفط والطاقات البديلة والمتجددة وغير المتجددة، مجلة الباحث ،العدد09 /2011، جامعة ورقلة ، الجزائر.
7- صدام فيصل كوكز المحمدي ، دراسة مقدمة للمؤتمر السنوي الحادي والعشرين الطاقة بين القانون والاقتصاد ، كلية القانون ، جامعة الانبار ،بغداد ، العراق ،2013.

8- عدمان مريزق،دور برامج الطاقات المتجددة في معالجة ظاهرة البطالة،قراءة للواقع الجزائري،مذكرة ماجستير ،غير منشورة،المدرسة العليا للتجارة،الجزائر،2011

المجلات :

1- بلال بوجمعة ،خيرجة حمزة، معوقات استخدام الطاقة المتجددة في الجزائر وسبل تطويرها،مجلة الحقيقة ، العدد30نجامعة ادرار،2014.

2- محمد طالبي ومحمد ساحل، أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة ،مجلة الباحث ، العدد 6، جامعة ورقلة ،2008،الجزائر.

3- مخلفي أمينة، النفط والطاقات البديلة والمتجددة وغير المتجددة ، مجلة الباحث ،العدد09 /2011، جامعة ورقلة ، الجزائر.

4- الورقة القطرية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، مؤتمر الطاقة العربي العاشر، أبو ظبي –الإمارات العربية المتحدة ديسمبر 2014

5- فروحات حدة، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، مجلة الباحث، جامعة ورقلة، العدد11، 2012.

6- مجلة رسالة أدرار العدد الأول.

التقارير:

1- تقرير الأمين العام السنوي الأربعون، منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول أوبك، 2013.

2- تقرير المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة ، 2013

3- دليل الوحدة، وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي بادرار، مركز تطوير الطاقات المتجددة، 2012.

4- التكاليف الخارجية لمحطات إنتاج الكهرباء بالمنطقة العربية، دراسة حول الدول الأعضاء بالمركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة ، نشرية، ابريل 2014 .

5- دليل الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في الدول العربية، جامعة الدول العربية،القاهرة،2013.

6- صالح بن عبد الرحمان العجلان ، ورشة عمل ، توسيع نطاق استخدام الطاقة المتجددة في المناطق الريفية للبلدان الأعضاء في الاسكوا، بيروت، لبنان، يوم 1-2 فبراير ،2012 .

7- عبد الرحمن التميمي، مستقبل الطاقة في العالم، كلية الهندسة، جامعة العلوم والتكنولوجيا الأردن، مقال بصحيفة الدستور،عدد18 جويلية، الشركة الأردنية للصحافة والنشر، 2006.

8- عبد المطلب النقرش، الطاقة مفاهيمها وأنواعها ومصادرها، وزارة الطاقة والثروة المعدنية ،الأردن،2005.

9- عياش سعود يوسف، تكنولوجيا الطاقة البديلة، سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، رق 12 ، عدد فبراير1981 ،الكويت .

10- محمد مصطفى محمد الخياط، الطاقة مصادرها أنواعها واستخداماتها،وزارة الكهرباء والطاقة،مصر، القاهرة 2006.

11- معمل ريزو الدنمركي، ترجمة (الخياط محمد مصطفى محمد)، طاقة الرياح والية التنمية النظيفة، هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، وزارة الكهرباء والطاقة، مصر، 2006.

12- المؤشر العربي لطاقة المستقبل الطاقة المتجددة(AFEX)، المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة(RCREEE)،مصر.

13- نحاة النيش، الطاقة والبيئة والتنمية المستدامة، المعهد العربي للتخطيط، الكويت ،2001 .

القوانين :

1- قانون حماية وتحسين البيئة العراقي رقم 27 لسنة 2009، المادة 19/20منه .

2- الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 62، الصادر يوم 2009/10/28

3- الجريدة الرسمية، الصادرة يوم 06 فبراير سنة 2002 العدد 08 المادة التاسعة

مواقع الانترنت :

1- http://www.aps.dz/ar/ :

2- http://www.ahewar.org/debat/show.art.asp?aid=363170-

3- http://www.oapecorg.org/ar/Home/Publications/Reports/Annual-Statistical-report

4- www.ivsl.com

5- الطاقة المتجددة مصادرها واستخدامها،على الموقع

http//www.qalqilia.edu.ps./renewe.htm

6- مقال، كارين ريفيز، الاستثمارات في الطاقة المتجددة تفوق مشاريع الوقود الاحفوري،/موقع آي آي بي ديجيتال،http://iipdigital.usembassy.gov

7- موقع برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة، WWW.unep.org، تاريخ الإطلاع 2015/02/12.

8- موقع جريدة الخبر http://www.elkhabar.com عدد يوم 2014/06/13.

9- موقع مركز تنمية الطاقات المتجددة،متوفر على الرابط: http://www.cder.dz،

10- موقع وكالة الطاقة الدولية، www.iea.org، تاريخ الإطلاع : 2015/02/12.

11- يومية الشعب، على الرابط،www.ech-chaab.net.

12- موقع شركة SKTM، www.sktm.dz

13- موقع وكيبيديا الموسوعة الحرة، www.wikipedia.org

14- موقع البوابة الجزائرية، www.portail.cder.dz/

البرامج :

1- برنامج حول الطاقة المتجددة، قناة التلفزيون الألماني DW، حلقة يوم 2015/03/01 ، الساعة 18.د40

.

2- برنامج كفاءات، الإذاعة الوطنية القناة الأولى، جانفي 2015.

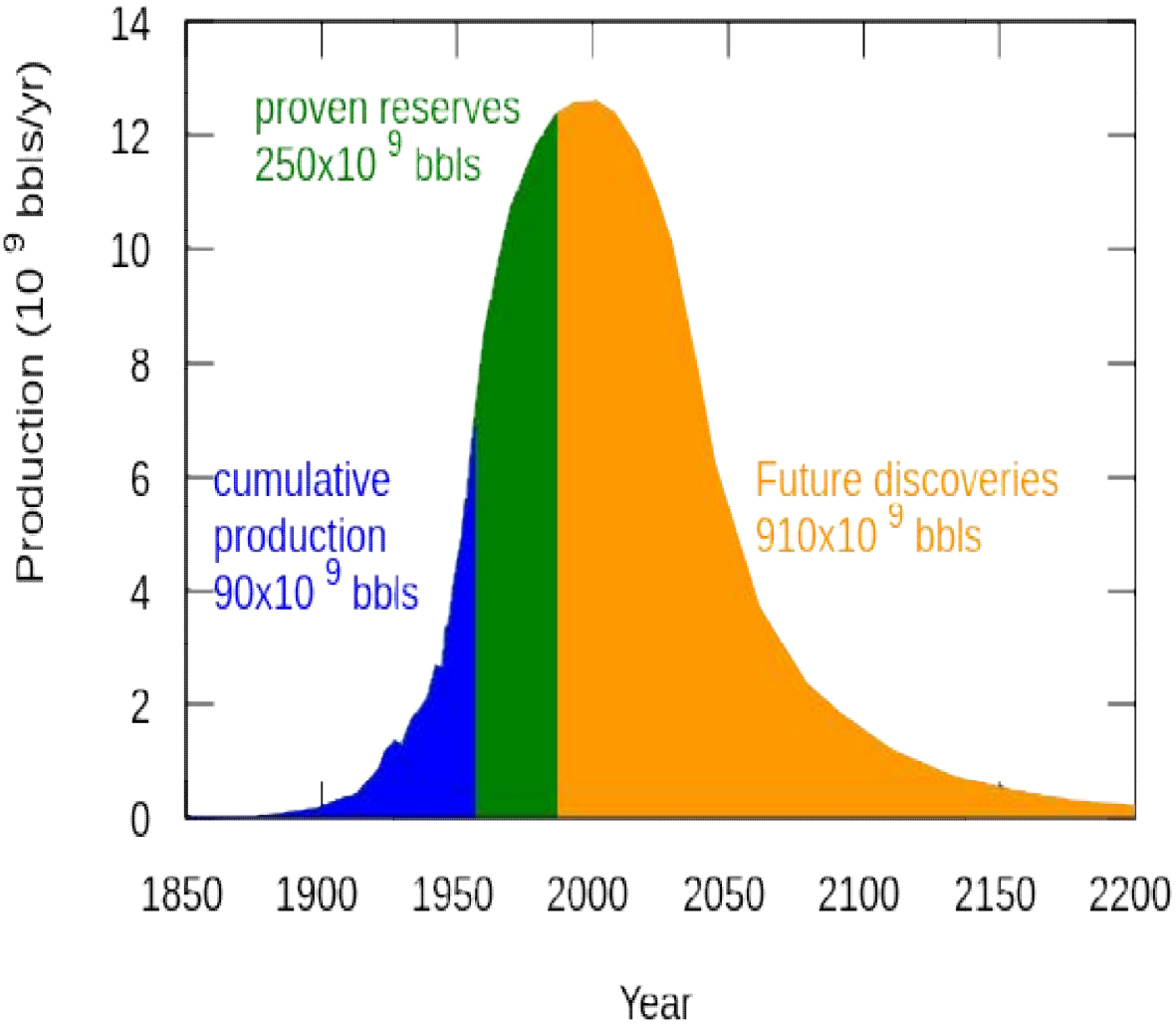
3- برنامج فوروم الإذاعة , لقاء مع مدير العام لمؤسسة سونالغاز ومدير المركز الوطني للطاقات يوم 02.02.2014 الإذاعة الجزائرية القناة الأولى.

4- <u>بالفرنسية:</u>

1- Présentation du Programme de Développement des **Energies Nouvelles** et **Renouvelables** et de **l'Efficacité Energétique 2011-2030**
Commission de Régulation de l'Electricité et du Gaz*05*

الملحق رقم ((01))

منحنى تقدير إنتاج البترول في العالم طبقا لهوبرت عام 1956.

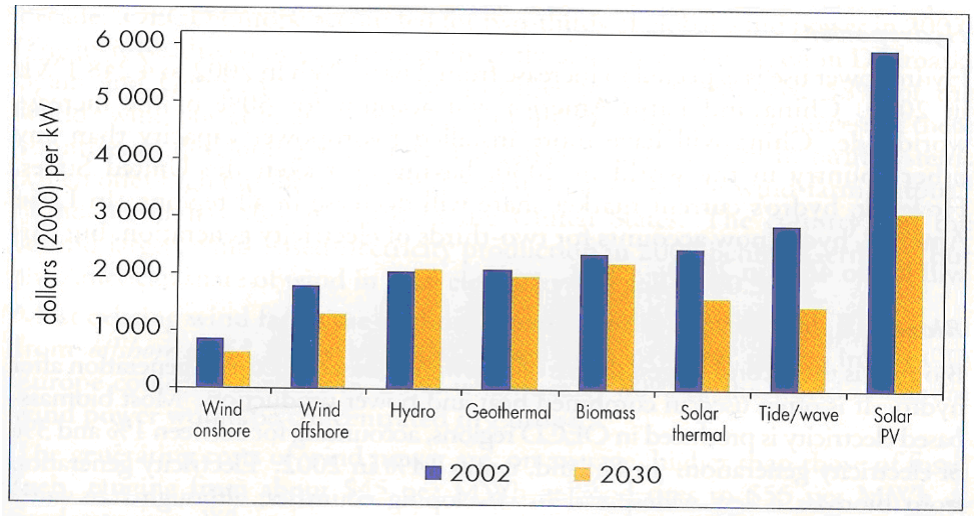


المصدر:موسوعة ويكيبيديا "الموسوعة الحرة"على الرابط،**http://ar.wikipedia.org/wiki** تاريخ الاطلاع،**2015/04/20** .

الملحق رقم ((2))

شكل (1) كلف الاستثمار في تكنولوجيات الطاقة المتجددة (2002 و2030)

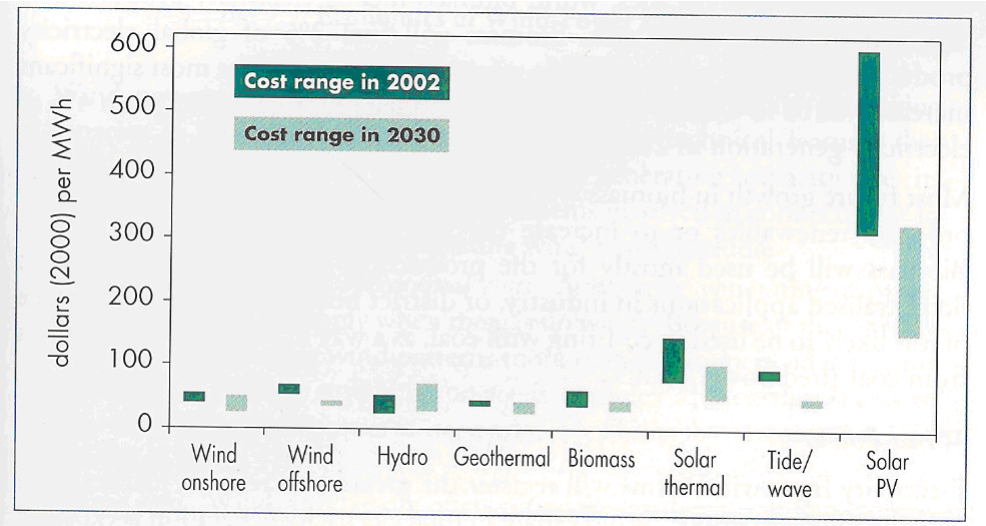
Capital Costs of Renewable Energy Technologies, 2002 and 2030



المصدر: صالح بن عبد الرحمان العجلان، مرجع سابق، ص 4

شكل (2) نطاق كلف الإنتاج من مصادر الطاقة المتجددة (2002 و2030)

Electricity–Generating Costs of Renewable Energy Technologies, 2002 and 2030



المصدر: صالح بن عبد الرحمان العجلان،نفس المرجع ، ص 4

الملحق رقم :((3))

مخطط يبين خريطة المشروع الذي سيربط شمال أفريقيا بأوروبا

المصدر: موقع البوابة الجزائرية للطاقات المتجددة

الملحق رقم ((04))

جدول يبين ترتيب الدول الأعضاء في المؤشر العربي للطاقة المتجددة،حسب المؤشرات الجزئية والكلية لسنة 2013.

أسماء الدول	الدرجة النهائية	هيكل السوق	إطار السياسات	القدرة المؤسساتية	التمويل والاستثمار
المغرب	71	70	73	69	74
الاردن	59	68	56	61	51
مصر	53	63	32	79	38
فلسطين	47	58	61	49	27
تونس	47	30	43	56	58
الجزائر	45	60	26	60	34
لبنان	33	14	31	50	38
سوريا	29	28	27	45	17
البحرين	28	25	12	45	32
السودان	25	18	22	29	33
اليمن	25	25	31	24	20
ليبيا	20	10	18	28	23
العراق	13	18	14	12	10

المصدر : من إعداد الطالبين بناء على الإصدار الأول للمؤشر العربي لطاقة المستقبل AFEX2013 ،المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة .

الملحق رقم ((05))

إمدادات العالم من النفط والغاز الطبيعي الإجمالي والتغير السنوي 2009-2013
(مليون برميل /يوم)

	2009	2010	2011	2012	2013*
إجمالي الإمدادات					
دول الاوابك	33.0	34.2	35.2	36.7	36.0
خارج دول الاوابك	51.1	52.3	52.4	52.9	54.1
العالم	84.1	86.5	87.6	89.6	90.1
التغير السنوي					
دول الاوابك	(2.3)	1.2	1.0	1.5	(0.7)
خارج دول الاوابك	0.7	1.2	0.1	0.5	1.2
العالم	(1.6)	2.4	1.1	2.0	0.5
نسبة التغير(%)					
دول الاوابك	(6.5)	3.6	2.9	4.3	(1.9)
خارج دول الاوابك	1.4	2.3	0.2	1.0	2.3
العالم	(1.9)	2.9	1.3	2.3	0.6

*بيانات تقديرية و- الأرقام بين قوسين تعني سالبا

المصدر:

التقرير الإحصائي السنوي الأربعون، منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول الاوابك، ، 2013،الكويت، ص78.

الملحق رقم ((06))

مقارنة اقتصادية لمختلف مصادر الطاقة في مجال إنتاج الطاقة الكهربائية

المصدر	كلفةإنشاء المحطة دولار/كيلوات	كلفة التشغيل والصيانة سنت/كيلوات–ساعة	كلفة الطاقة الكهربائية سنت/كيلوات–ساعة
طاقة المساقط المائية	6000–2000	–	8– 2
طاقة الرياح	1000–800	0.1 – 0.05	7–5
الطاقة الكهروضوئية(كلفة المنظومة)	14000–11000	–	75–50
طاقة المركزات الشمسية	3500–2800	–	17 –12
الكتلة الحيوية(الحرق المباشر)	2500	–	14
الكتلة الحيوية(التقنيات الحديثة)	2500–400	–	10 –6
الحرارة الجوفية(محطات تجارية)	1700–1600	–	–
الحرارة الجوفية(محطات مياه حارة)	2500–2400	–	8 –6.2
طاقة المد والجزر	1800	–	8
حرارة المحيطات	10000	1	25 –12
الطاقة النووية(1000ميغاوات)	2300–2100	–	4 –2
محطات غازية	650–450	0.35	4 –3
محطات بخارية(بالفحم الحجري)	1500–1200	2 – 1.5	10 –5

المصدر:

سلسلة الحقائب التعليمية التدريبية في مجال الطاقات المتجددة،الحقيبة الرابعة،المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم،تونس،2000،ص272

الملحق رقم ((07))

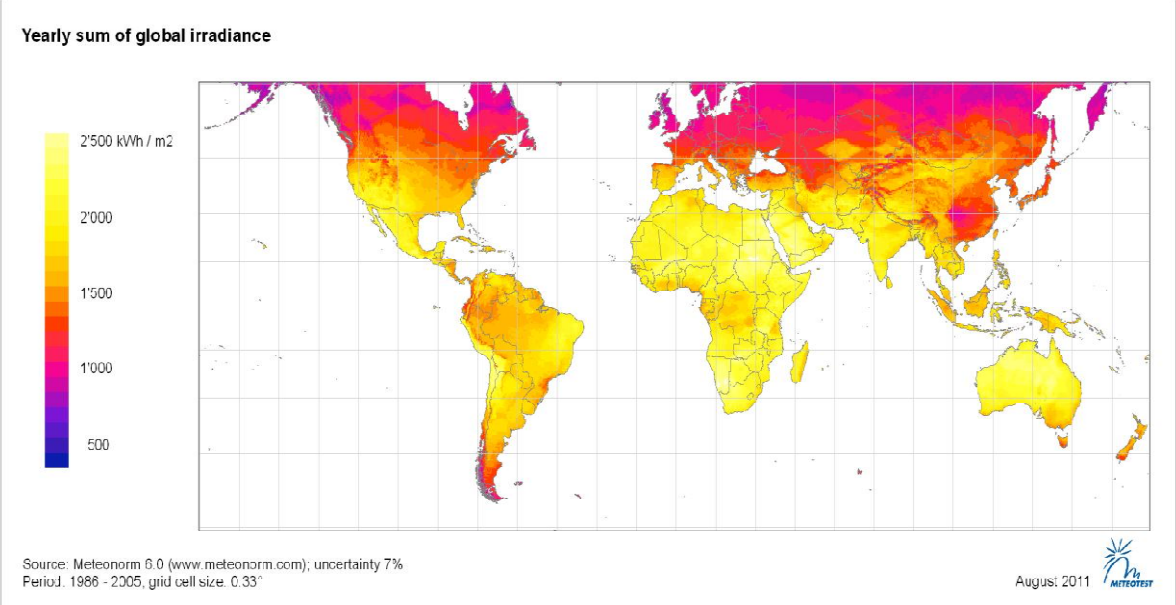
نصيب كل نوع من الوقود من إجمالي العبء الكلي للتكاليف الخارجية .للدول الأعضاء في المركز الإقليمي للطاقات المتجددة، سنة2012.

(الوحدة مليون دولار)

البلد	فحم	نفط	غاز	مياه	رياح	شمسي	المجموع
مصر	0	1523	1785	56	2	1	3366
الجزائر	0	39	795	2	0	0	835
البحرين	0	0	233	0	0	0	233
العراق	0	1696	350	18	0	0	2063
الأردن	0	625	66	0	0	0	691
لبنان	0	604	3	3	0	0	611
ليبيا	0	1176	210	0	0	0	1386
المغرب	2	904	99	9	1	0	1014
السودان	0	85	9	28	0	0	122
سوريا	0	961	499	13	0	0	1472
تونس	0	1	253	0	0	0	254
اليمن	0	200	29	0	0	0	229
فلسطين	0	37	0	0	0	0	37
المجموع	1.6	7851	4330	129	2.5	1.1	12315

المصدر :المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة RCREEE.2014، ابريل

الملحق رقم ((08))



وضع البلدان النامية ضمن المناطق المشمسة عبر العالم

المصدر: Meteonorm maps on : www.meteonorm.com

ملخص البحث

بعنوان: (الاستثمار في الطاقات المتجددة - دراسة حالة المؤسسات الناشطة في المجال بأدرار)

باللغة العربية:

تلعب الطاقة دور هام في حياة الإنسان باستغلال الكثير من المصادر التي توفرها، لكن الاستغلال المفرط للمصادر التقليدية منها كالنفط والغاز انعكس سلبا عليه وعلى البيئة أيضا، الشيء، الذي أدى به إلى البحث وتطوير مصادر نظيفة وغير قابلة للنضوب وهي المصادر المتجددة كالشمس والرياح. وبذلك زاد الاهتمام بهاته المصادر على مستوى العالم من خلال تشجيع الاستثمار فيها، بتوفير المناخ المناسب لذلك.

والجزائر على غرار باقي دول العالم، سطرت إستراتيجية على المدى البعيد للاستثمار في المصادر المتجددة للطاقة، بوضع قوانين وإنشاء العديد من الهيئات كوحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي بادرار، قصد ترقيتها بالتعاون مع بعض الدول التي لها خبرة في ذلك.

ومن بين الاستثمارات التي باشرت بها الجزائر مشروع طاقة الرياح بكبرتن، ومقترح ديزرتيك الدولي الذي الغي، بالإضافة إلى 06 محطات للطاقة الشمسية بادرار بإشراف من شركة كهرباء وطاقات متجددة.

باللغة الفرنسية:

L'énergie joue un rôle important dans la vie humaine en exploitant un grand nombre de sources fournissant, mais la surexploitation des sources conventionnelles telles que le pétrole et le gaz reflète négativement ce secteur et l'environnement, qui l'a conduit à la recherche et le développement des sources d'énergies propres et non sujets à l'épuisement des ressources du soleil et du vent renouvelables. Ainsi une attention croissante des ces ressources à travers le monde grâce à la promotion des investissements, en fournissant le bon climat pour elle.

Et l'Algérie, comme les autres pays du monde, la stratégie est investissement à long terme dans les ressources d'énergie renouvelables, élaborer des lois et du créer autant de corps comme l'unité de Recherche en Energies Renouvelables en Milieu Saharien (URERMS), pour être mis à jour en collaboration avec certains ces pays qui ont une expérience dans ce domaine. Parmi les investissements initiés par projet d'énergie éolienne Algérie KABERTEN, et le projet Desertec qui annulées, en plus des 06 centrales a Adrar solaires sous la supervision de la Compagnie d'électricité et des énergies renouvelables.

كلمات المفتاح:الاستثمار، الطاقة، الطاقات المتجددة، مصادر الطاقة المتجددة، وحدة البحث في الطاقات المتجددة بالوسط الصحراوي بادرار، ادرار.