مدى مساهمة الطاقة الشمسية كمورد اقتصادي مستدام في تحقيق التنمية بالجزائر

L'apport de l'énergie solaire comme une ressource économique durable dans Réaliser le développement en Algérie

طالبة دكتوراه. سعيدة طيب[1] أ.د/ سنوسي بن عبو[2]
[1] جامعة وهران 2 saidatayeb48@gmail.com
[2] جامعة وهران 2 senouci.ben@gmail.com

تاريخ الاستلام: 25 /2018/06 تاريخ القبول: 2016/11/16 تاريخ النشر: 2018/12/31

ملخص:
تهدف هذه الدراسة إلى إبراز الإمكانيات التي تمتلكها الجزائر في مجال الطاقة الشمسية بعد الاهتمام الذي أصبح يحظى به قطاع الطاقات المتجددة، وذلك في إطار السياسة التنموية المطبقة والتي تهدف أساسًا الى تنويع الاقتصاد، باعتبارها عاملاً مهمًا في تأمين إمدادات الطاقة على المدى المتوسط والبعيد كجانب ايجابي وضروري في ظل عدم كفاية مصادر الطاقة الاحفورية، اضافة الى الدور الذي تلعبه في تحقيق التنمية المستدامة، ولدراسة هذا الموضوع اتبعا المنهج الوصفي التحليلي لإثبات واقع وآفاق تطوير الطاقة المتجددة عامة والطاقة الشمسية خاصة من أجل المحافظة على موارد الطاقة القابلة للنفاذ وهذا ببلوغ معدلات نمو تسهم مستقبلاً في انشاء مشاريع تنموية تسهم في تحقيق التنمية.

كلمات مفتاحية: الطاقات الاحفورية، التنمية المستدامة، الطاقات المتجددة، الطاقة الشمسية.، المشاريع.
تصنيف **JEL** : Q56,E2

Résumé:
Le but de cette étude est de mettre en évidence le potentiel de l'Algérie dans le demain de l'énergie solaire après l'intérêt du secteur des énergies renouvelables, dans le contexte de la politique de développement appliquée, qui consiste principalement à diversifier l'économie, comme un facteur important pour assurer l'approvisionnement en énergie à moyen et long terme sont positives et nécessaires En l'absence de sources d'énergie fossiles, En plus du rôle qu'ils jouent dans la réalisation du développement durable, ce qui incite l'intérêt des pouvoirs publics dans ce type d'énergie et de l'exploitation et encouragé par le lancement de plusieurs projets importants dans ce cadre.
Mots Clés: énergie fossile; développement durable; énergie renouvelable; énergie solaire; projets
Codes de classification de Jel: E2, Q56
Abstract:
The objective of this study is to highlight the potential of Algeria in the field of solar energy after the interest of the renewable energies sector, within the framework of the development policy applied, which aims primarily to diversify the economy as an important factor in securing energy supply in the medium and long term as a positive and necessary aspect in the light of insufficient fossil energy sources, In addition to its role in achieving sustainable development ,In order to study the subject, follow the analytical descriptive approach to prove the reality and prospects of the development of renewable energy in general and solar energy in particular in order to preserve the energy resources that are accessible and achieve future growth rates in the establishment of developmental projects that contribute to development.
Keywords: fossil fuels; sustainable development; renewable energy; solar energy; projects.
Codes de classification de Jel : E2, Q56

المؤلف المرسل: طيب سعيدة، الإيميل: saidatayeb48@gmail.com

مقدمة:

أدرك العالم جلياً الخطر الكبير الذي يسببه استخدام مصادر الوقود الأحفوري في تلوث البيئة وتدميرها ممّا جعل الانسان يبحث عن مصادر جديدة للطاقة لتغطية احتياجاته المتزايدة في تطبيقات الحياة المتطورة التي يعيشها، فقد تنبه الانسان في العصر الحديث الى امكانية الاستفادة من حرارة اشعة الشمس والتي تتصف بأنها، طاقة متجددة ودائمة لا تنضب، شانها في ذلك شان الطاقة التي يمكن الحصول عليها من الرياح او من جريان المياه او غير ذلك من الظواهر الطبيعية التي يمكن انتاج الطاقة منها؛ فهذه الطاقات لم تعد من قبيل الرفاهية المجتمعية بل أصبحت ضرورة من ضروريات التنمية المعاصرة، وباتت شرطا أساسيا من شروط تحقيق التنمية.

تعتبر الجزائر بموقعها الجغرافي وكبر مساحتها وتنوع مناخها أحد أهم البلدان المتوسطية، حيث تمثل قلب المغرب العربي والممر الطبيعي بين أوروبا وافريقيا، وهي بلد غني بالثروات الطبيعية مثل الثروة السميكة والثروات المعدنية والحيوانية، ولعّل أبرزها مصادر الطاقة حيث يشكل النفط والغاز الطبيعي ثروة البلاد الرئيسية وعلى الرغم من مداخيل القطاع الكبيرة، الا انه يبقى مورد اقتصادي غير مأمون وهذا راجع لإمكانية نفاذ الاحتياطي في السنوات القليلة القادمة وكذا انخفاض أسعار المحروقات في كثير من الفترات ما قد يتسبب في انهيار احتياطي الصرف، الأمر الذي يحتم على الدول انتهاج إستراتيجية تنوع مصادر الطاقوية والاعتماد على موارد متجددة وغير ناضبة وتساهم في ترشيد استغلال الوقود الاحفوري وكذا تحقيق التنمية المستدامة.

ومن خلال هذه الدراسة نسعى إلى إبراز الإمكانيات التي تمتلكها الجزائر في مجال الطاقة الشمسية بعد الاهتمام الذي أصبح يحظى به قطاع الطاقات المتجددة وذلك في إطار السياسة التنموية المطبقة والتي تهدف أساسًا الى تنويع الاقتصاد، باعتبارها عاملاً مهمًا في تأمين إمدادات الطاقة على المدى المتوسط والبعيد كجانب ايجابي وضروري في ظل عدم كفاية مصادر الطاقة الأحفورية إضافة الى الدور الذي تلعبه في تحقيق التنمية المستدامة، حيث تمثل الطاقة الشمسية البديل الأكثر فعالية في الجزائر بالمقارنة مع الطاقات المتجددة الأخرى نظرًا لما تتوفر عليه من مساحات صحراوية شاسعة تسمح لها من الاستفادة من أشعة الشمس بكميات كبيرة إضافة الى عامل التكاليف الذي تتمتع به هذه الطاقة المتجددة ممّا دفع بالسلطات العمومية الاهتمام بهذا النوع من الطاقة واستغلاله وترقيته عن طريق إطلاق العديد من المشاريع الهامة في هذا الإطار. وهذا لبناء جزائر الغد. فهل يمكن أن تعتمد البلاد على الطاقة الشمسية كبديل اقتصادي طاقوي للمحروقات سواء للاستغلال المحلي أو التصديري؟ من اجل تحقيق تنمية مستديمة. بحيث يعد أي مورد طبيعي لم يستثمر اقتصاديًا قوة كامنة الى حين استثماره. **(الشمري، 2014، ص، 48)**

ومن أجل تفسير هذه الإشكالية قمنا بتصميم و صياغة الفرضية التالية :

الفرضية الأولى: الطاقات المتجددة هي البديل المستقبلي للوقود الاحفوري.

الفرضية الثانية: تعد الطاقة الشمسية بمثابة ثروة يمكن تحويلها الى محرك للتنمية

الفرضية الثالثة: تعتبر مشاريع الطاقة الشمسية بالجزائر أحد أهم الاستراتيجيات الفعّالة لتحقيق استدامة الوقود الأحفوري، وتحقيق تنمية مستدامة، وفق برنامج الطاقات المتجددة في غضون 2030.

ولاختبار الفرضيات اتبعنا المنهج الوصفي التحليلي لملائمته طبيعة الموضوع، حيث يتمثل الهدف الرئيسي لهذه الدراسة في استخلاص واقع وآفاق تطوير الطاقة المتجددة عامة والطاقة الشمسية خاصة من أجل المحافظة على موارد الطاقة القابلة للنفاذ وهذا ببلوغ معدلات نمو تسهم مستقبلا على إنشاء مشاريع تنموية تمتص اليد العاملة المتوفرة في السوق الجزائرية.

وقد قسمنا هذا البحث إلى المحاور التالية:

المحور الأول: الموارد الاقتصادية والطبيعية

الفرع الأول: مفهوم الموارد الاقتصادية والطبيعية: تعددت تعاريف الموارد حسب رأي عدة الباحثين.

يعرفها بول ساملسون (1989)[1] إن الموارد الاقتصادية أو عناصر الإنتاج بأنها كل ما يحقق منفعة مباشرة أو غير مباشرة للإنسان و يكون مرتبط بقيمة.

ويعرفها محمد حامد عبد الله (1991) بأنها كل ما يستخدمه الإنسان لتحقيق منفعة أو لإشباع رغبة معينة بطريقة مباشرة او غير مباشرة وانها ترتبط دائما بقيمة معينة وثمن محدد. (عمارة، 2011، ص، 36)

كما يعرفها مندور ونعمة الله (1995) بأنها ما يقوم الإنسان به، بادراك وتقييم منفعته من البيئة. وإعداده للدخول في دائرة الاستغلال الاقتصادي بغرض إشباع حاجة معينة أو تلبية مطلب معين.(CHITOUR CHAMS EDDINE, 2003,p ;41)

ومن خلال ذلك نستنتج أن الموارد الاقتصادية هي الموارد التي تتسم بالندرة وتستخدم في عملية توفير السلع والخدمات المختلفة لإشباع الحاجات في المجتمع، وتشمل (العمل، رأس المال، الأرض...). (hansen & percebois, 2011,p ;52)

الفرع الثاني: تصنيفات الموارد الطبيعية: يمكن تقسيم الموارد الاقتصادية على أساس ثلاث تصنيفات: (الشراونة& البكري2015،ص؛ 77)

أولا: تصنيف الموارد حسب أصلها: الموارد الطبيعية، الموارد البشرية، رأس المال...

ثانيا: تصنيف الموارد حسب مدى انتشارها: تتواجد الموارد في أماكن عديدة من العالم الا ان الكميات المعروضة منها تتفاوت في درجة ندرتها من إقليم الى أخر وبالتالي تختلف أسعارها.

ثالثا: تصنيف الموارد حسب عمرها الزمني:

موارد غير متجددة (ناضبة): وهذا النوع من الموارد لها مخزونات منتهية على الأقل لأي أفق تخطيطي في المستقبل المنظور، مثال: المعادن، النفط ....

موارد طبيعية متجددة: وهذه الموارد لها مخزونات تمكن إعادة إنتاجها من خلال الاستعمال الملائم والإدارة الملائمة مثال: الأرض، الغابات.....

الفرع الثالث: كفاءة الموارد: (منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية،2009،ص؛ 200؛221) يعتبر اكبر تحدي يواجهه العالم خلال القرن الواحد والعشرين هو مشكلة ندرة الموارد بسبب تزايد النمو السكاني والازدهار الاقتصادي والعولمة، فان استخدام المجتمعات لموارد المياه، والطاقة، والمواد في الوقت الحاضر أصبحت غير فعّالة بصورة كبيرة، وهذا يؤدي إلى تزايد الطلب بصورة كبيرة من الطبيعة، بالإضافة إلى الهدر الاقتصادي الهائل بسبب التخلص من مواد توليد الطاقة عالية التركيز وشديدة الكثافة. كما أدى نمو الطلب العالمي على الموارد إلى المزيد من انفصال لممولي الموارد ومستخدمي الموارد، يصاحبه تأثيرات اجتماعية واقتصادية كبيرة لتلك المناطق التي تمول تلك الموارد الطبيعية في الأسواق العالمية، كما أدت إلى زيادة التكاليف وانعدام الأمن لتلك الموارد المطلوبة.

فإن الإفراط في استغلال الدولة لمواردها المتجددة والغير متجددة، بوصفها إستراتيجية لتعزيز القدرات الحيوية، سوف يتسبب في استنزاف وخسائر لا يمكن التعافي منها من الناحية القيمة الاقتصادية لأصول رأسمال الموارد الطبيعية. "تقرير 2012 للمنتدى العربي للبيئة والتنمية (AFED)".

اذا تعني كفاءة الموارد استخدام الموارد الطبيعية المحدودة بصورة مستدامة وأكثر فعالية مع تقليل التأثيرات على البيئة، مما تساهم في القيمة الاقتصادية الكلية، لذا تتطلب كفاءة الموارد استخراج واستخدام الموارد الطبيعية بصورة مستدامة. وكذلك تقليل تأثيرات استخدام إحدى الموارد على الموارد الطبيعية الأخرى.

[1] **بول ساملسون**،(1915-2009) اقتصادي أمريكي ولد في جاري إنديانا في الولايات المتحدة الأمريكية ، نشر كتاب له باسم "الاقتصاد: تحليل تمهيدي "لأول مرة في 1948

المحور الثاني: مفهوم الطاقة وتصنيفاتها

الفرع الأول: مفهوم الطاقة Energie: هي كلمة مشتقة من الكلمة اليونانية القديمة Energos أو Energia المركبة من مقطعين"En" وتعني (" في" أو "داخل")، و" Ergos"وتعني" نشاط"، وبهذا فإن الكلمة تعني في داخله نشاط، أو أن الشيء يحتوي على جهد أو شغل، (ال الشيخ، 2007، ص؛19) فهي قدرة المادة على اعطاء قوى قادرة على انجاز عمل معين او بالأحرى هي عبارة عن كمية فيزيائية تظهر على شكل حركة ميكانيكية او كطاقة ربط في أنوية الذرة بين البروتون والنيترون؛ فهي كيان مجرد لا يعرف الا من خلال تحولاته. (ال الشيخ، 2007، ص؛20) حيث ان الطاقة لا تستحدث ولا تفنى وانما تتحول الى شكل اخر سواء كليًا او جزئيًا. (ال الشيخ، 2007، ص؛19)

الفرع الثاني: مصادر الطاقة: يمكن تقسيم مصادر الطاقة إلى عدة أقسام طبقا لمعايير معينة نذكر منها: (عاصف، 2007،ص؛ 15؛17)

أولاً :مصادر الطاقة حسب مصدرها تنقسم مصادر الطاقة حسب هذا المعيار إلى قسمين:

✓ **مصادر الطاقة الطبيعية** :هي تلك المصادر ذات الأصل الطبيعي، بمعنى أنها توجد في الطبيعة ومن صنعها وليس للإنسان أي دخل في ذلك وتشمل هذه المصادر :الشمس، الرياح والوقود الأحفوري بأنواعه.

✓ مصادر الطاقة الصناعية :وهي تلك المصادر التي تنشأ عن نشاط الإنسان وذكائه في الاستفادة من بعض الظواهر الطبيعية عن طريق تقنيات معينة مثال الخزانات المستعملة في توليد الطاقة الكهربائية.

ثانياً: حسب معيار درجة استخدامها يمكن تقسيم مصادر الطاقة من ناحية درجة استخدامها إلى مجموعتين:

✓ مصادر طاقة أساسية: وهي التي يعتمد عليها بصفة أساسية مثل :البترول، الغاز الطبيعي، الفحم والطاقة النووية وتساهم هذه المصادر بنسبة كبيرة في إستهلاك الطاقة عالمياً.

✓ مصادر طاقة بديلة: وهي مصادر الطاقة الحديثة مثل :الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، طاقة الأمواج والمد والجزر، وهي مصادر قليلة تساهم بنسبة كبيرة في تلبية احتياجات العالم من الطاقة.

ثالثاً: من ناحية معيار قدرتها على التجدد

✓ مصادر التقليدية: هي المصادر المعرضة للنضوب عبر الزمن نتيجة الاستغلال اللاعقلاني.

✓ مصادر المتجددة: هي المصادر الطبيعية دائمة غير ناضبة ومتجددة باستمرار، وهي نظيفة

المحور الثالث: مصادر الطاقة الناضبة والمتجددة

الفرع الأول: مصادر الطاقة الناضبة: متوفرة في الطبيعة بكميات معينة ومحدودة، نتيجة لكثرة استخدامها؛ فستنفذ عبر زمن لا محالة. بالإضافة أنها غير متجددة، وملوثة للبيئة. (احمد حزام العوه، 2014، ص؛ 9؛10) تتمثل في:

أولاً: الوقود الأحفوري: يمثل عصب مصادر الطاقة الحالية؛ إذ يساهم بما يقارب (80%) من الطاقة المستهلكة ويضم: (g.lemercinier & f.houtart, 1990,p;16)الفحم بأنواعه، النفط، الغاز الطبيعي، يتشكّل أساسًا من الهيدروجين والكربون، بالإضافة إلى عناصر الكبريت والماء، النيتروجين، الأوكسجين، وتختلف نسب كل من الهيدروجين والكربون المكونة لكل نوع. (wiesznfeld, 2005,p;45)

الفحم الحجري: قدر الاحتياطه العالمي منه بـ(1139331مليون طن) عام2016 أي بنسبة (46.5%)وتتركز أكبر احتياطاته في الولايات المتحدة بنسبة (22.1%)، تليها الصين بنسبة (21.4%) ثم الاتحاد الروسي(14.1)،أستراليا (12.7)،الهند بـ(8.3%)، والباقي يتركز في دول أخرى.(bp, june 2017 ,p;36)

الشكل1: توزيع الاحتياطات العالمية المؤكدة للفحم عام 1994و2006، 2016

Source: bp-statistical-review-of-world-energy-2017, 66th edition, p;37

ولكن ينجم عن استخدامه عدة مشاكل تؤثر على البيئة والانسان باعتباره المحور الأساسي لتلوث الهواء، وذلك نتيجة احتراق الناجم عن ثاني اكسيد الكربون في الجو، ممّا يتسبب في الاحتباس الحراري. .(bp, june 2017 ,p;23,65)

ثانيا: البترول: تتراوح درجة كثافته ما بين 0.80و0.98°؛ فكلمّا كانت درجة الكثافة عالية كان البترول اخف (ازدادت فيه نسبة المقطرات الخفيفة ذات الاستعمالات المهمة اقتصاديًا)، وذات جودة عالية، ممّا يؤدي الى ارتفاع سعره، أما الذي تصل درجته إلى22°على مقياسAPI (درجة الكثافة منخفضة)، كان من النوعية المنخفضة ممّا يجعل سعره منخفضا.

فالبترول الذي تبلغ كثافته النوعية 0.855 يعادل درجة(API34)هو بترول السعودية المعروف ببترول القياس، تستخدمه منظمة الأوبك كأساس لتحديد سعر البترول وتقوم كل دولة بتحديد سعر بترولها على أساس الزيادة أو النقص في درجة الكثافة بالمقارنة ببترول الأساس.

استحوذ على (33%) من استهلاك الطاقة العالمي لعام 2016،وبلغ متوسط نمو الاستهلاك العالمي منه (1.6 مليون برميل يوميًا)، أي ما يعادل (1.6%) وهو أعلى من متوسط السنوات العشر (1.2%)للسنة الثانية على التوالي.

وفي المقابل، ارتفع إنتاجه عالميا بمقدار(0.4 مليون برميل يوميا)فقط، وهو أبطئ نمو منذ 2013.

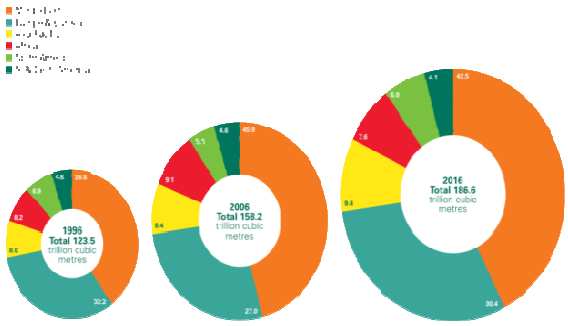
اما فيما يخص الاحتياطيات النفطية العالمية المؤكدة في عام 2016 فقدرت بـ(15 مليار برميل) ما يكفي لتلبية 50 سنة من الإنتاج العالمي في مستويات 2016؛ وتشكلت هذه الزيادة من العراق وروسيا، مع انخفاض طفيف (أقل من1مليار برميل)في عدد من البلدان، وتملك دول الأوبك حالياً(71.5%)من الاحتياطيات العالمية، أما الإحتياطات المؤكدة في الجزائر تقدر بنحو(12 مليار برميل) في نهاية 2017.

ثالثًا: الغاز الطبيعي: يعتبر أسرع وقود في نمو الاستهلاك على المستوى العالمي، وقد ارتفع استهلاكه عالمياً بمقدار(63مليار م^3)بـ (1.5%)،وهو أضعف من متوسط السنوات العشر البالغ(2.3%).وقد شهد استهلاكه بالاتحاد الأوروبي ارتفاعاً بمقدار(30 مليار م^3)، وهذا أسرع نمو منذ 2010.(bp, june 2017 ,p;26)

أما فيما يخص إنتاجه العالمي فقد زاد بمقدار(21 مليار م^3) فقط، في عام 2016، وهو أضعف نمو في إنتاج الغاز لمدة 34 عاماً. وارتفعت احتياطاته العالمية المثبتة في عام 2016 ارتفاعًا طفيفًا بمقدار(1.2 تريليون م^3) أو(0.6%) لتصل إلى(186.6 تريليون طن). كما هو الحال مع النفط، وهذا يكفي لتلبية أكثر من 50 عامًا من الإنتاج الحالي. وتركزت أكبر الاحتياطيات بمنطقة الشرق الأوسط بمقدار (79.4 مليار م^3)، نتيجة امتلاك إيران لأكبر احتياطي بـ(33.5 مليار م^3)من الإجمالي عالمياً، (bp, june 2017 ,p;29) ويقدر الإحتياطي فيه بنحو(3650 مليار م^3)، ممّا يجعل الجزائر تحتل المرتبة التاسعة عالميًا والثانية افريقيًا في هذه الثروة الهامة، بإنتاج قدره نحو (83مليار م^3) 2015، وبه تكون الجزائر من اكبر المنتجين للغاز في العالم.

نوضح نسب الاحتياطي العالمي من خلال الشكل التالي:

الشكل 2 : نسب الاحتياط الغاز الطبيعي في العالم



source: bp 2017(op,cit), p;27

ثانياً: الطاقة النووية: بلغ معدل عائد الطاقة الصافي 1\15، فقد شهدت زيادة في العالم بنسبة (1.3%) في 2016. ساهمت الصين بنمو بلغ نسبة(24.5%) وتعتبر هذه أكبر زيادة يشهدها تاريخ الدولة الصينية منذ 2004،مثل النمو الذي شهدته فرنسا في1980. وسجلت كل من اليابان وبلجيكا نموًا متسارعًا، في حين شهدت فرنسا انخفاضًا بـ(-8.1%) بمقدار(-7.7 مليون طن/ن). (bp, june 2017 ,p;41)

تبقى حكرًا على الدول المتقدمة والأوروبية، وتتفاوت فيما بينها من حيث استخدامها في توليد الكهرباء، ففرنسا تأتي في مقدمة الدول الصناعية تصل نسبتها الى تغطية حاجاتها من الكهرباء إلى (78%) تليها بلجيكا ثم السويد، أما من حيث كمية الإنتاج والمنشأت المقامة تأتي الولايات المتحدة في المرتبة الأولى بـ99منشاة، تنتج(780 تيراواط/ساعة) مقابل 63 منشأة تنتج (431تيراواط/ساعة) بفرنسا.

من بين المشاكل الناجمة عن استخدام مصادر الطاقات التقليدية(vaillant & claud, 2011,p;135).

فان المصدر الرئيسي للطاقة اليوم هو الوقود الأحفوري وعادة أثناء استخراج مصادرها قد يصاحبها كثير من العمليات الملوثة للبيئة، وذلك نظرا لطبيعة هذه المصادر الغازية والسائلة والصلبة كما ينتج عن استهلاكها كمصادر للوقود انبعاث كميات هائلة من الملوثات البيئية والتي تجد طريقها للبيئة مسببة أضرارا علي المدى القريب والبعيد للإنسان والحيوان والنبات، ومع ذلك هناك نوعان من المشاكل الرئيسية المرتبطة بهذا النوع من الوقود: محدودية الوقود الأحفوري (50 عام للنفط- 65 عام للغاز- 200عام الفحم) وتغير المناخ (CO2- التسرب النفطي بخليج المكسيك 2010 (30 -60الف برميل/ اليوم)) وهناك أيضا مخاوف السلامة المرتبطة استخدام الطاقة النووية والإشعاع. (الورقة القطرية، 2014، ص؛16،15) (كارثة فوكوشيما اليابانية 2011)؛ تقلبات الأسعار؛ (أزمة 2008 (147 دولار للبرميل)).

هذه المشاكل تعد كحوافز تدفع العالم نحو تطوير واستخدام مصادر الطاقات المتجددة وخفض استهلاك مصادر الطاقات الأحفورية.

الفرع الثاني: مصادر الطاقة المتجددة: هي الطاقات التي نحصل عليها من خلال تيارات التي يتركز وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري؛ (محمد احمد حزام العوه، يناير 2014، ص؛ 10؛9)بمعنى انها الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية(طاقة مستدامة) التي تتجدد او التي لا يمكن ان تنفذ، (g.lemercinier و f.houtart، p;16,1990) كما تعرف بانها الطاقة التي تولد من مصدر طبيعي لا ينضب وهي متوفرة في كل مكان على سطح الارض ويمكن تحويلها بسهولة الى طاقة،وهي بذلك على عكس الطاقات الغير متجددة الموجودة غالبا في مخزون جامد في الارض لا يمكن الاستفادة منها الا بعد تدخل الانسان لإخراجها،فهي طاقات نظيفة فنجد مثلا الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والماء، والحرارة الجوفية يضاف الى ذلك طاقة الكتل الحيوية، ولا تنشأ عن الطاقة المتجددة في العادة مخلفات كثاني اكسيد الكربون او غازات ضارة، او تعمل على زيادة الاحتباس الحراري كما يحدث عند احتراق الوقود الاحفوري او المخلفات الذرية الضارة الناتجة عن المفاعلات القوى النووية. (bp, june 2017 ,p;40) تتمثل في: (الورقة القطرية للجمهورية الجزائرية2014 ،. ص؛19)

اولاً: طاقة الرياح **L'énergie éolienne** هي القدرة التي تمتلكها الرياح والتي تمكنها من تحريك الأشياء أي الطاقة الحركية (الميكانيكية) من خلال شفرات عنفة الرياح التي تستخلص هذه الطاقة الحركية ليتم تحويلها إلى طاقة ميكانيكية أو كهربائية حسب الاستعمال النهائي.

ثانياً: الطاقة الحرارية الجوفية L'énergie géothermie تعتبر مصدرًا هامًا من مصادر الطاقة المتجددة، تتولد عند احتكاك الصخور الساخنة بالمياه الموجود قربها أو بالمياه التي يوصلها الإنسان بطريقة ما، فينتج عن عملية الاحتكاك أبخرة تستخدم لتوليد الكهرباء، وتبرز كذلك نفسها من خلال الإنفجارات البركانية والينابيع الحارة وبعض الظواهر الجيولوجية. (سعدون ، ناصر، و سلمان، 2011،ص؛ 53) وتقوم على مبدأ حفر آبار عميقة لإطلاق الحرارة العالية التي يمكن استغلالها لتدوير توربينات تعمل على البخار، وهي متواجدة في جميع دول العالم، إلا أنها ليست بنفس العمق ولا تتعدى نسبة مساهمتها في توليد الكهرباء (0.3%).وقد تم تركيب حوالي (13.2جيغاواط) عام 2015.

ثالثاً: طاقة الكتلة الحيوية L'énergie Biomasse هي الموارد المتاحة بكميات كبيرة على الأرض، تختلف إمكانياتها بنسب متباينة من منطقة عن أخرى، (hansen&percebois,2011, p ;550)فهي الطاقة المستمدة من الكائنات الحية سواء النباتية او الحيوانية منها، مثل الأشجار والمنتجات الزراعية الغنية بالنشاء أو الغنية بالسكريات، وكذا المخلفات ذات الأصل الحيواني بالإضافة إلى المخلفات الصلبة الصناعية والبشرية، والتي يمكن إطلاق طاقتها الكامنة عن طريق الحرق المباشر والتخمر...إلخ، وتعتبر الكتلة الحية مصدراً هامًا في كثير من الدول العربية كتونس والسودان والجزائر والعراق، إضافة إلى أنها الطاقة الأساسية التي تستعمل في انتاج الطاقة في كثير من الدول النامية.(wiesznfeld, 2005,p;117) اذ تمثل ما يزيد عن (10%) من إجمالي مصادر الطاقة الرئيسة في العالم وثلاثة أرباع مصادر الطاقة المتجددة في العالم، (فياض و عبير ابو رمان، 2009) فقد نمت نسبة توليدها بـ(8%) أي بمقدار (464تيراواط في الساعة) موزع كالتالي: الايثانول بـ(74%) والديزل الحيوي بـ(22%) أما المواد الأخرى بـ (4%). وتعد كل من الولايات المتحدة والبرازيل، المانيا، من الدول الرائدة في استغلالها. رابعاً: طاقة الهيدروجين L'énergie hydraulique الطاقة المنبعثة من الهيدروجين ستكون وقود المستقبل(جون بوردن ساندرسون هالدان، عام 1923)، (ريفكن، 2009) يتميز الهيدروجين بأنه أكثر العناصر وفرة في الوجود لكنه غير موجود كعنصر مستقل في الطبيعة، ويجب بالتالي استخراجه من العناصر الاخرى مثل المياه أو النفط والغاز. (سعدون، ناصر، و سلمان، الطبعة الاولى 2011،ص؛ 133)

خامساً: الطاقة المائية L'hydroélectricité تعد الشمس الطاقة الميكانيكية في المياه المتدفقة حيث ان (20%) من الطاقة الشمسية (ريفكن، 2009،ص؛319) التي تصل الأرض تسقط على سطح البحار والأنهار والمحيطات فيتبخر الماء منها ويتصاعد بخار الماء مع الهواء الى طبقات الجو العليا، فيبرد ويكون السحب التي تسير مع الهواء الى مناطق بعيدة، واذا ما قابلت سفوح الجبال، فانها تبرد وتتحول ثانيا، ومنها يندفع الى اسفل بسرعة كبيرة، فيكون المجاري المائية والانهار جزء اخر من الامطار يتجمع فوق الجبال في بحيرات كبيرة حتى اذا ما امتلأت فاض منها الماء هابط الى اسفل مكونا المساقط المائية. (داليا، 2011،ص؛255)

المحور الرابع: امكانيات الطاقة الشمسية في الجزائر

الفرع لأول: مميزات الطاقة الشمسية: تمثل الطاقة الشمسية البديل الأكثر فعالية نظرًا لأهميتها كونها طاقة هائلة يمكن استغلالها في أي مكان وتشكل مصدراً مجانياً للوقود الذي لا ينضب كما تعتبر طاقة نظيفة، لا تنتج أي نوع من أنواع التلوث البيئي ويمكن إستخدامها في العديد من المجالات في النشاط الزراعي وتسخين وتبريد المياه وتحلية المياه ومعالجة الصرف الصحي وتوليد الكهرباء أيضاً.

إن استخدام الشمس كمصدر للطاقة هو من بين المصادر البديلة للنفط التي تعقد عليها الآمال المستقبلية لكونها طاقة نظيفة لا تنضب، لذلك نجد دولا عديدة تهتم بتطوير هذا المصدر وتضعه هدفا تسعى لتحقيقه. (غانية، 2015، ص؛ 139؛138)

كما تتميز بمواصفات تجعلها أفضل وأهم مصادر الطاقة المتجددة خلال هذا القرن والمرشح الأول لزعزعة عرش النفط، فهي طاقة هائلة يمكن استغلالها في أي مكان، وتعتبر المصدر الرئيسي للطاقة بمختلف أنواعها سواء كانت أحفورية أو متجددة كما أنها طاقة نظيفة لا تنتج أي نوع من أنواع التلوث البيئي، وتأتي أهميتها بالنظر إلى محدودية المصادر التقليدية.

وقد استخدم الإنسان الطاقة الشمسية منذ القدم، ومن أولى الأدلة التي تبرهن على استعمال الإنسان لها، تعود للرومان عند إشعالهم النيران لإضاءة سفوح الجبال في الليل حيث كانوا يضعون المرايا فوق قمم الجبال لتجميع أشعة الشمس وإشعال النيران، كما تم استغلالها في تبادل الإشارات عبر مسافات بعيدة، واستعمل العالم الإغريقي "أرخميدس" المرايا الحارقة ضد الاجتياح الروماني للدفاع عن بلاده، فوضع مرايا لتركيز الأشعة في بؤرتها وتوجيهها نحو الهدف خلال عام 212 قبل الميلاد.

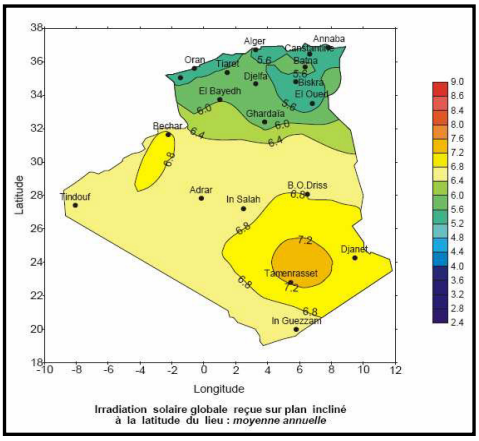
كما تتميز تقنية الطاقة الشمسية بأنها غير معقدة مقارنة بتقنية مصادر الطاقة الأخرى، كما أنها توفر عامل الأمان البيئي لأنها طاقة نظيفة لا تلوث الجو أو تترك نفايات ضارة، لذا فهي تتميز بالعديد من الخصائص الإيجابية التي تجعلها مفضلة على غيرها من مصادر الطاقة الأخرى ونذكر:

- ✓ توفر مصدر الأمان البيئي.
- ✓ تعتبر مصدرا متجددا غير قابل للنضوب وبلا مقابل.
- ✓ توفر الطاقة الشمسية في جميع الأماكن.
- ✓ قدرتها على توليد طاقة كهربائية من خلال تقنية كهروضوئية وطاقة حرارية من خلال تسخين المياه بالتحويل الحراري للطاقة الشمسية؛ (منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية ، 2009، ص؛ 200؛221) فالشمس ليست مصدرا للحرارة فقط لكنها مصدر للكهرباء بواسطة الخلايا الشمسية التي أبتكرها" العالم الفيزيائي الفرنسي أدموند بيكويرل"عام 1839 والتي يطلق عليها الخلايا الشمسية (الخلايا الفولطاضوئية) وهي تحول أشعة الشمس إلى كهرباء. (bilan energetique, 2016,p;17)
- ✓ توفر عنصر السيليكون اللازم لاستخدام الطاقة الشمسية بكميات كبيرة في الأرض. (Données & Indicateurs, 2007,p;3)
- ✓ كل صور الطاقة المتواجدة أصلها من الشمس، فالطاقات الأحفورية استمدت طاقتها المخزونة منها، كذلك تعد طاقة المد والجزر نوعا من أنواع الطاقة الحركية المستمدة منها كذلك لأن منشأ المد والجزر هو جذب الشمس والقمر لمياه الأرض وكذلك الحال بالنسبة لطاقة الرياح وطاقة الشمس طاقة مستمرة لا ينقطع فيضها وهي طاقة هائلة بكل المقاييس، وبالنظر إلى حجم الأرض فإن سطحها لا يستقبل إلا جزء صغير من الطاقة الكلية الصادرة منها يصل إلى نحو جزء من (2000 مليون) من طاقة الشمس، ورغم ذلك فإن هذه الطاقة الوافدة إلى الأرض تزيد عن إجمالي الاحتياجات العالمية من الطاقة بنحو5000 مرة بحيث أن الطاقة التي، يمكن الحصول عليها من أشعة الشمس لمدة(105 دقائق) تكفي لتلبية احتياجات استهلاك العالم لمدة عام.(vaillant & claud acket, 2011,p;135)
- ✓ عدم خضوعها لسيطرة النظم السياسية والدولية والمحلية التي قد تحد من التوسع في استغلالها؛
- ✓ تتوفر الدول المطلة على ضفتي البحر الأبيض المتوسط، وعلى الخصوص الدول الواقعة على الضفة الجنوبية له:المغرب، الجزائر، تونس، ليبيا، مصر...على مخزون معتبر من الطاقة الشمسية.(stambouli& h.koinumab, 2011,p;4;5)
- ✓ يصل العائد الصافي للطاقة الشمسية في حالة الخلايا الفولطاضوئية إلى ما بين 13,75 و1\10 وهو مرشح للارتفاع مع التقدم التكنولوجي.
- ✓ ويختلف في اللوحات الشمسية حسب المناطق فيصل الى ما فوق 1\10 في المناطق الاستوائية لكنه يصبح سلبيًا في المناطق التي لا تتعرض كثيرًا لأشعة الشمس كأوروبا وبالتالي لا يمكن تطبيقه فيها.

فإلى أي درجة تستطيع الجزائر استغلال الثروة الشمسية لإنتاج طاقة نظيفة و امنة ورخيصة؟

الفرع الثاني: امكانيات الطاقة الشمسية في الجزائر: تتوفر على إمكانات هائلة من الطاقات المتجددة وبالخصوص الطاقة الشمسية نظرًا لشاسعة مساحتها من جهة ولموقعها الجغرافي من جهة ثانية، حيث تعتبر من أغنى الحقول الشمسية في العالم نظرًا لكمية الطاقة الواردة إلى المتر المربع منها المقدرة بـ1كيلوواط/سا/م^{2}على معظم أجزاء التراب الوطني وتصل أحيانا إلى(7كيلوواط/سا/م^2) وهو ما يتيح إشعاعًا سنويًا يتجاوز (3000كيلوواط/سا/م^2) على مساحة تقدر بـ (2.381.745 كلم^2)، هذه الإمكانات الهائلة تسمح بتغطية(60 مرة) احتياجات أوروبا الغربية وأربع مرات الاستهلاك، موضح في الشكل3.

الشكل3: المتوسط السنوي لشدة الإشعاع الشمسي (كيلواط/سا/ م^2).



Source: Fiche de Synthèse, Les énergies renouvelables en Algérie, UBIFRANCE, MINEIE- DGTPE 4-2009.

والطاقة المتوفرة يوميًا على مساحة عرضية قدرها (1م^2) تصل إلى (5كيلواط/سا) على معظم أجزاء التراب الوطني أي نحو (1700كيلواط/سا/م^2) في شمال البلاد و(2263 كيلواط/م^2) في جنوب البلاد، ونوضح ذلك من خلال الجدول 1 التالي:

الجدول 1: نبين الطاقة الشمسية الكامنة في الجزائر.

المناطق	المنطقة الساحلية	الهضاب العليا	الصحراء
المساحة%	4	10	86
قدرة التشمس في المتوسط (الساعة/العام)	2650	3000	3500
الطاقة المتوفرة في المتوسط (كيلواط/ م^2/العام)	1700	1900	2650

Source :http://www.sonelgaz.html

بإجراء عمليات حسابية بسيطة على معطيات الجدول السابق، وذلك بضرب "الطاقة المتوفرة في المتوسط (كيلوواط/سا/م^2/في العام) ×قدرة التشميس في المتوسط (ساعة في العام)× مساحة المنطقة نجد الطاقة المتوفرة السنوية للمساحة الإجمالية لكل منطقة ثم نقوم بعملية جمع النواتج الثلاث الخاصة بكل منطقة (المنطقة الساحلية، الهضاب العليا، الصحراء)"؛ فإننا نجد ان الجزائر تتلقى طاقة شمسية سنوية تقدر بـ (169400 تيراواط/سا) وهو ما يقابل(5000مرة)من الاستهلاك السنوي الوطني من الكهربائية.

يتم إنتاج الكهرباء باستخدام أشعة الشمس في(20 قرية) بأقصى الجنوب و(16 ولاية سهبية)، في انتظار تعميم التجربة في قرى أخرى. (وزارة الطاقة والمناجم، 2010،ص؛ 133) وهناك عدة دراسات تجريبية لاستعمالها سواء لضخ المياه او للإنارة.

المحور الخامس: برامج الطاقات المتجددة في الجزائر

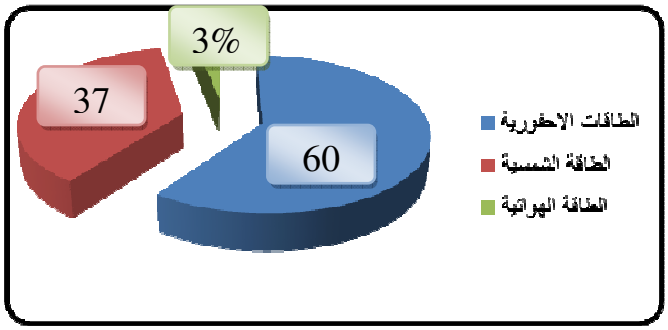
الفرع الاول: برنامج الطاقات المتجددة في الجزائر: برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية (2011– 2030) الذي تبنته الحكومة في مارس 2011 قاعدة جيدة لاستدراك الانقطاع الطويل منذ المحاولة الأولى في الثمانينيات لجعل الطاقات المتجددة في عمق السياسة الطاقوية والتوجهات الاقتصادية الجزائرية من خلال تطوير الطاقة الشمسية الضوئية

والحرارية وطاقة الرياح وإدخال مختلف فروع الكتلة الحيوية، والطاقة الحرارية الأرضية، ثم جاء البرنامج الوطني المتمم والمعدل لتنمية وتطوير الطاقات المتجددة (2015-2020-2040) الذي صادقت عليه الحكومة في فيفري 2015 فكان اعترافا ضمنيا لعدم التوفيق في البرنامج الذي سبقه ولكنه أعطى نفسا جديدا تسببت فيه الهزة البترولية بعد انهيار أسعار النفط.

حدد البرنامج الأول وفق مركز تنمية الطاقات المتجددة أهدافا عديدة مبثوثة في مختلف فصوله منها:

تأسيس قدرات ذات أصول متجددة مقدرة بحوالي 22.000 ميغاواط في الفترة الممتدة بين 2011 – 2030 . منها 12.000 موجهة لتغطية الطلب الوطني على الكهرباء، و10.000 موجهة للتصدير للوصول إلى إنتاج 40 % من الإنتاج الإجمالي الوطني للكهرباء من المصادر المتجددة سنة 2030 (37 % من الطاقة الشمسية، 3 % من طاقة الرياح).كما في الشكل 4.

الشكل 4: إنتاج الطاقة حسب برنامج الطاقات المتجددة في الجزائر 2030.



المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على احصائيات برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية مارس2011 ص،4؛5 www.mem-algeria.org

يشمل البرنامج من 2011 إلى غاية 2022 إنجاز ستين محطة شمسية كهروضوئية وشمسية حرارية وحقول لطاقة الرياح ومحطات مختلفة تهدف إلى تطوير صناعة الطاقة الشمسية وتطويرها مرفقة ببرنامج تكويني وتجميع المعارف واستغلال المهارات المحلية وترسيخ النجاعة الفعلية على مستوى الهندسة والإدارة عبر المراحل التالية:

المرحلة الأولى: بين 2011 –2013 : تخصص لإنتاج المشاريع الريادية (النموذجية) لاختبار مختلف التكنولوجيات المتوفرة.

المرحلة الثانية: بين 2014 –2015 : وتتميز في المباشرة في نشر البرنامج.

المرحلة الثالثة: بين 2015 –2022 : خاصة بالنشر على المستوى الواسع.

يعرف برنامج الطاقات المتجددة بالمراحل التالية:

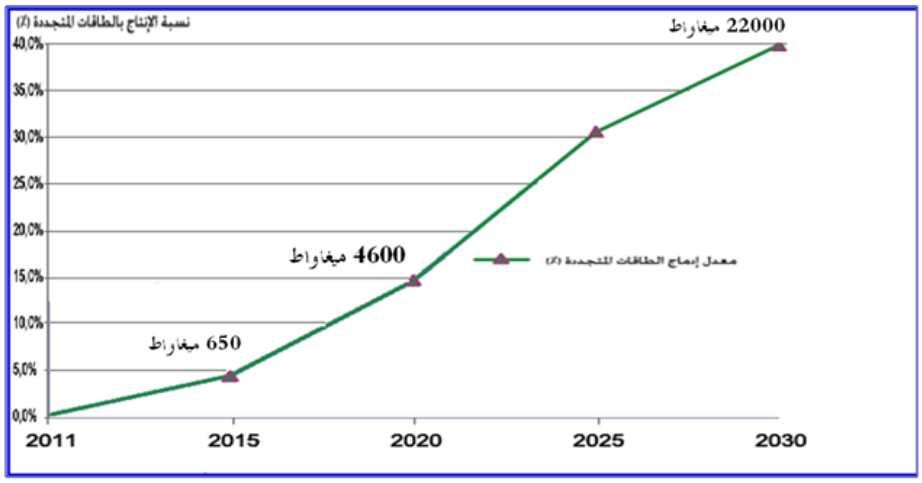
من 2011 إل غاية 2013: يتوقع تأسيس قدرة إجمالية تقدر ب 110 ميغاواط.

في آفاق 2015 يتم تأسيس قدرة إجمالية تقارب 650 ميغاواط.

إلى غاية سنة 2020 ، ينتظر تأسيس قدرة إجمالية بحوالي 2.600 ميغاواط للسوق الوطني واحتمال تصدير ما يقرب من 2.000 ميغاواط.

إلى غاية 2030 من المرتقب تأسيس قدرة تقدر بحوالي 12.000 ميغاواط للسوق الوطني ومن المحتمل تصدير ما يقرب من 10.000 ميغاواط. تم برمجتها خلال العقدين المقبلين. ونبين ذلك من خلال الشكل5 التالي:

الشكل5: معدل تغلغل الطاقات المتجددة في الإنتاج الوطني المتوقع.



Source : (CREG),Présentation du programme de développement des Energie nouvelles et renouvelables et de l'efficacité énergétique 2011-2030, Mars 2011,p ;9

تم تقييم هذا البرنامج وقامت الحكومة في فيفري 2015 بإصدار البرنامج الوطني المعدل لتنمية وتطوير الطاقات المتجددة (2015– 2020–2030)الذي توجه نحو التركيز على الطاقة الشمسية الكهروضوئية وطاقة الرياح وأجل الطاقة الشمسية الحرارية إلى غاية 2021 بسبب الامكانيات التمويلية مع إدخال مصادر الكتلة الحيوية والطاقة الحرارية الأرضية والطاقة الهجينة على النحو التالي (الجدول2):

الجدول 2: يبين القدرات المتراكمة لبرنامج الطاقة المتجددة، حسب النوع والمرحلة 2015-2030

	المرحلة الأولى 2020-2015	المرحلة الثانية 2030-2021	المجموع
الخلايا الشمسية	3 000	10 575	(...)
الرياح	1 010	4 000	5 010
الحرارة الشمسية	-	2 000	2 000
التوليد المشترك	190	250	440
الكتلة الحيوية	360	640	1 000
الحرارة الجوفية	05	10	15
المجموع	4 525	17 475	22 000

المصدر: برنامج تطوير الطاقات المتجددة 2016 ،وزارة الطاقة

ستتم مشاريع الطاقة المتجددة للإنتاج الكهربائي الموجهة للسوق الوطنية على مرحلتين:

المرحلة الأولى :2020-2015 سترى هذه المرحلة إنجاز طاقة قدرها 4000 ميغاواط، بين الشمسية والرياح، و500ميغاواط بين الكتلة الحيوية والتوليد المشترك والحرارة الجوفية.

المرحلة الثانية :2030-2021 تنمية الربط الكهربائي بين الشمال والصحراء (أدرار) ستمكن من تركيب محطات كبرى للطاقات المتجددة في مناطق عين صالح، أدرار، تيميمون وبشار، ودمجها في منظومة الطاقة الوطنية. وعند هذا الموعد، فإن الحرارة الشمسية قد تصبح صالحة اقتصاديا.

يتمثل برنامج النجاعة الطاقوية واقتصاد الطاقة أساسا في القيام بالعمليات التالية:

- القدرات الواجب وضعها حسب مجال نشاط طاقوي.

برنامج الفعالية الطاقوية: و يتمثل في:

- العزل الحراري للمباني.
- تطوير سخان الماء الشمسي.
- تعميم استعمال المصابيح ذات الاستهلاك المنخفض للطاقة.
- إدخال النجاعة الطاقوية في الإنارة العمومية.
- ترقية الفعالية الطاقوية في القطاع الصناعي.
- البحث و التطوير والإجراءات التحفيزية و التنظيمية.

يعد البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية الذي تقوم به الجزائر في الفترة الأخيرة من أجل زيادة إستثماراتها في هذا المجال وإنشاء محافظة الطاقات المتجددة التي تعمل بصفة شاملة ومنسقة بين مراكز البحث ورجال الصناعة لتمكين جميع الفاعلين من المشاركة في مختلف مراحل الإبداع من أجل التحكم في التقنيات والتكنولوجيات الجديدة وتطويرها، بطبيعة الحال في إنشاء الكثير من مناصب الشغل المباشرة والغير المباشرة في مجال الطاقة المتجددة في الجزائر والتي يمكن أن تصل إلى 54000 منصب شغل في الفترة القصيرة القادمة في هذا المجال من الإستثمارات في الطاقة المتجددة.

كما يهدف إلى تقليص الاستهلاك تدريجيا. سيؤدي تطبيقه إلى اقتصاد إجمالي للطاقة قدره 90مليون طن مكافئ نفط، منها 60مليون في الفترة 2015-2030 و30مليون طن مكافئ نفط، بعد 2030للفترة الموافقة لعمر التجهيزات المستعملة والبنايات المنجزة. بذلك، سيسمح بتقليص الطلب على الطاقة بـ 10%سنة 2030.

الفرع الثاني: الاهتمامات الأجنبية بالاستثمار بالطاقة المتجددة في الجزائر

الاهتمام الجزائري: من خلال قيام الدولة الجزائرية بانجاز عدة مشاريع بالإضافة إلى افتتاح صالونات خاصة بهذا المجال، قامت بإنجاز أكبر برج عالمي للطاقة الشمسية والغاز في إطار شراكة الجزائر (80%) وألمانيا (20%) ببورقيقة تيبازة بقيمة (مليار دينار) في2011يتربع على مساحة(30 هكتار) تبلغ طاقته (7ميغاواط).

كهربة 18 قرية في الجنوب الجزائري بالطاقة الشمسية: تقدر مساحة الولايات الرابعة حوالي(1مليون كلم^2) بقدرة الكلية للطاقة الكهروضوئية المركبة (453 كيلوواط لـ1000منزل)، إنتاج (2 ميغاواط/ساعة) حاليًا.

بناء أول محطة هجينة للطاقة الشمسية /الغاز بحاسي الرمل: عن طريق الشراكة(جزائرية إسبانية:ABENER NEAL) سنة 2010بالتكلفة 315 مليون أورو يتربع على مساحة (64هكتار)؛ تقدر طاقته بـ150ميغاواط (الغاز120ميغاواط وشمسي 30ميغاواط).

مشروع الطاقات المتجددة بالمدينة الجديدة بوغزول: تضمن برنامج تهيئة إنجاز محطة هجينة (شمسية وهوائية) تتربع على مساحة (45 هكتارا شرق المدينة تهدف إلى بلوغ نسبة (10%)من برنامج الطاقوي الوطني للطاقة المتجددة في أفق 2030 من خلال إستغلال الطاقة الشمسية المقدرة (1900كيلواط/سا/سنويا) ذات إشعاع سنوي (3000سا) وسرعة الرياح التي تفوق أو تساوي(3م/اثا) والتي تفوق مدتها(4000سا) في السنة.

مركز تطوير الطاقات المتجددة CDERالموصلة بشبكة الكهرباء الوطنية: في 2004 قام CDER بتشغيل أول محطة انارة فولطية بقدرة(10كيلوواط) تم ربطها بشبكة التوزيع سونلغاز يدخل هذا المشروع في إطار التعاون الجزائري–الاسباني يسمح بانتاج (200كيلوواط).

مصنع لإنتاج الألواح الشمسية بالرويبة: المقاول الرئيسي له المجمع الألماني (سانتروثارم وكينيتيكس)، تقدر طاقته بـ (120ميغاواط) سنويا بتكلفته (30مليار دينار).

مصنع لإنتاج الألواح الشمسية بباتنة : المقاول الرئيسي للمصنع الشركة الجزائرية الفرنسية (أوراس سولار) بقدرة (25 ميغاواط)سنويا، تقدر تكلفته بـ (10 ملايين أورو)

مشروع انارة الطريق السيار(شرق-غرب):انجاز 10 محطات الطاقة الشمسية بطاقة (10كيلواط-محطة).

الإهتمام الألماني: يأتي الإهتمام الألماني بمؤهلات الجزائر الطبيعية من حيث الطاقة الشمسية والتفكير بتوسيع المشاريع الخاصة بالإستثمار في مجال الطاقة المتجددة التي ينظر إليها كبديل حتمي للطاقات النافذة، ومن خلال هذا يسعى الجانب الألماني منذ نحو عامين على إقناع السلطات الجزائرية بأهمية التعاون في مشاريع الطاقة المتجددة في وسط الصحراء الجزائرية وبنقل الكهرباء إلى محطة مركزية في ألمانيا ثم بتوزيعها على باقي دول أوروبا، وتشير دراسات ألمانية إلى أن الصحراء الجزائرية تتوفر على أكثر مخزون من الطاقة الشمسية الممكن توظيفها لإنتاج الكهرباء، على هذا الأساس تسعى ألمانيا بتنسيق جهود التعاون الجزائري الألماني في مجال تسيير وإستغلال الطاقة المتجددة كمشروع ديزرتيك.

الإهتمام الأمريكي: يتم على مستوى الوكالة الوطنية لتطوير الإستثمارات دراسة نحو 12 مشروعًا إستثماريًا أمريكي حول الطاقات المتجددة.

الإهتمام الياباني: سعت اليابان سنة 2011باطلاق مشروع SSB "(صحراء سولار بريدر) استنادًا إلى الأرضية التكنولوجية المسماة المزرعة الشمسية التجريبية المبرمج إنجازها بسعيدة بغلاف مالي قدره خمسة ملايين دولار، والذي سيتكفل بتمويلها وبشكل كلي الطرف الياباني في مدة 5 سنوات وتستفيد في هذا الإطار الجزائر بمركز للبحوث مخصص لتطوير تكنولوجيا الطاقة الشمسية.

المنزل الشمسي الذكي باستهلاك منخفض للطاقة(المنزل الاخضر): يمكن أن نحيا بأسلوب صديق للبيئة وصحي لنا ،وأجدى اقتصاديا لو اعتمدنا بشكل كبير على الطاقة الخضراء في استهلاكنا للطاقة، فيمكن استخدام الطاقة الشمسية في تزويدنا بالكهرباء من خلال الاستفادة من أسطح المنازل لتركيبها باعتبارها طاقة نظيفة لا تضر بالبيئة، هنالك الكثيرون الذي يعتبروها ذات كلفة تأسيسية عالية لكن إذا نظرنا إلى المدى البعيد تعتبر أوفر بكثير لأنها تساهم في إلغاء الفواتير الكهربائية المستقبلية. ولا يجب أن ننسى أهمية الترشيد في الاستهلاك بحيث لا نستخدم الكهرباء إلا في حالة الحاجة إليها فلذلك دور كبير في التوفير الطاقوي.

كما يمكن الأخذ بعين الاعتبار الطاقة المصروفة لتسخين المياه فهي تأخذ نسبة عالية من الفاتورة لكن باستخدام السخان الشمسي يمكن إلغائها تماما وخاصة في البلدان المشمسة فهذه التقنية ذات انتشار واسع جدا بفضل أسعارها المشجعة والمقبولة

فالمنزل الذكي هو مشروع إيكولوجي وصديق للبيئة تم انشائه من طرف وحدة تنمية الأجهزة الشمسية لبواسماعيل يعمل بالطاقة الشمسية بخصوص استهلاك الطاقة الكهربائية مستقل لدرجات كبيرة ويعمل وفق نظام كهروضوئي.

ويحتوي على كل التجهيزات التي تعمل بالطاقة الكهربائية على غرار تجهيزات التبريد (الثلاجة والمكيف الهوائي) إلى جانب سخان الماء والمدفئة إلى غيرها من التجهيزات الأخرى؛ كما تم تزويد المنزل الذكي بنظام يعمل على معالجة مياه الصرف الصحي.

الطاقة في المناطق النائية: يستند نظام الطاقة في المناطق النائية الى انتاج وتوزيع الكهرباء محلياً، عن طريق مولدات الديزل، ولكنه مكلف للغاية في حين يصبح الجيل الهجين من الديزل ،الطاقة الشمسية قادرا على المنافسة مع توليد الديزل فقط، بالنظر للتوزيع الواسع لهذا المورد الطبيعي الذي كان وفير في جميع انحاء الاراضي الجزائرية. حيث يتكون تصميم محطة الطاقة الشمسية الهجينة من 3 وحدات: الانتاج الرئيسية- التخزين- الانتاج التكميلي وحدة انتاج اضافية وذلك يمكننا من الحفاظ على مولدات الديزل كطاقة احتياطية في حالة تعطل الشبكة عن تمديد الكهرباء.

الفرع الثالث: الإطار القانوني والإجراءات التحفيزية:

الهياكل التنظيمية والمؤسساتية في مجال الطاقات المتجددة بالجزائر: حضيت فكرة الطاقات المتجددة في الجزائر بالاهتمام منذ عام 1980 بإعطاء أهمية بالغة للملف الخاص بها من طرف اللجنة المركزية في المصادقة على ميلاد المحافظة السامية في عام 1982 ومن ثم بدأت في إعداد الوسائل الأساسية من أجل الانطلاق في نشاطها مع وضعها للهياكل الأساسية

فانطلقت بخمس مراكز تنمية ومحطة تجريبية للوسائل التي توفر الدعامة العلمية والتكنولوجية والصناعة لبرنامجها التنموي المكلفة به في مجال الطاقات المتجددة. كما تم إنشاء عدة الهيئات ومنها:

- مركز تطوير الطاقات المتجددة (CDER).
- وحدة تطوير التجهيزات الشمسية (UDES).
- وحدة تطوير تكنولوجية السيليسيوم (UDTS).
- نيو اينارجي الجيريا "نيال" (New Energy Algeria).
- وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي بأدرار.

إن السياسة الوطنية لترقية الطاقات المتجددة وتطويرها هي مؤطرة بقوانين ونصوص تنظيمية، أما النصوص الرئيسية المتعلقة بالطاقات المتجددة فتمت المصادقة عليها من اجل تأطير هذا الميدان وهي:

- القانون المتعلق بالتحكم في الطاقة
- القانون المتعلق بالكهرباء والتوزيع العمومي للغاز عن طريق القنوات
- القانون المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة

الإجراءات التحفيزية والجبائية: هذه الإجراءات المقررة في القانون المتعلق بالتحكم في الطاقة (مزايا مالية، جبائية وحقوق جمركية) وهذا لتفعيل المشاريع التي تتنافس في تحسين الفعالية الطاقوية وترقية الطاقات المتجددة؛ وقد تم إنشاء الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة من اجل تمويل هذه المشاريع ومنح قروض بدون فوائد وضمانات للبنوك وللمؤسسات المالية حتى تقوم هذه الأخيرة بتمويل الاستثمارات التي تساهم في رفع من الكفاءة الطاقوية. والهدف منها تشجيع المنتجات المحلية وتوفير الظروف الملائمة للمستثمرين في مجال الطاقات المتجددة.

كما تؤطر السياسة الجزائرية في انجاز برنامج تطوير الطاقات المتجددة الإجراءات التنظيمية لتدخلات الدولة وتحدد شروط واليات المراقبة الملائمة للسماح باستعمال الأمثل للأموال العمومية الممنوحة لبرنامج الطاقات المتجددة.

المحور السادس: أهمية الطاقة في تحقيق التنمية المستدامة

الفرع الاول: أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة: في تقرير أصدرته شبكة سياسة لطاقة المتجددة للقرن الواحد والعشرين (REN21) يقول بأنه يجب أن تلعب الطاقة المتجددة دوراً رئيسياً في إمدادات الطاقة العالمية وذلك من أجل مواجهة التهديدات البيئية والإقتصادية للتغير المناخي التي تتزايد خطرا. (طالب و ساحل، 2008،ص؛ 205)

فلإستخدام 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 إلى الغازات الأخرى؛ عكس استخدامات الطاقة التقليدية التي ينتج عنها ما يعرف بظاهرة الإحتباس الحراري، ترتبط هذه الظاهرة بارتفاع درجة حرارة الأرض نتيجة لزيادة تركيز بعض الغازات في الغلاف الجوي وأهمها غاز ثاني أكسيد الكربون. حيث يستخدم العالم كل يوم ما يقرب من(320 مليار كيلواوط) من الطاقة أي ما يعادل 22 مصباح يحترق بلا توقف لكل شخص على الكوكب وهذا يعني هدرًا للطاقة. (مركز البيئة، 2012، ص؛17؛16؛15)

فان توطين تكنولوجيا الطاقة المتجددة يمكن أن تلعب دوراً مهما في مجال تجهيز الطاقة وحماية المناخ مستقبلا، خصوصا وأن كلفة توليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة تشهد انخفاضا مستقبلاً، وفي بعض الأحيان واعتمادا على المكان فإن كلفة التوليد هي أقل من كلفة التوليد من المصادر التقليدية.

الفرع الثاني: الافاق المستقبلية للطاقة الشمسية كمورد طاقوي مستدام في الجزائر : حرصاً على تحقيق الاهداف المبرمجة في برنامج الطاقات المتجددة في غضون 2030، قامت الحكومة الجزائرية بوضع استراتيجية بحث وتطوير حيوية تشمل مختلف مصادر الطاقات المتجددة التي تمتلكها. وتتمثل في:(cder, 2017,p;5;6;7)

أولاً: الطاقة الشمسية الكهروضوئية:

- ✓ دمج الطاقات المتجددة في شبكة الكهرباء الوطنية؛
- ✓ تطوير خبرة ومعرفة فنية في مجال محطات الكهرباء للطاقات المتجددة المدمجة في شبكة الكهرباء ضمن منظور الانتقال الطاقوي؛
- ✓ ادماج الانظمة الكهروضوئية في المباني وربطها المباشر بشبكة الكهرباء؛
- ✓ تطوير التبريد الشمسي الكهروضوئي؛

ثانياً: الطاقة الشمسية الحرارية:

- ✓ ادخال كفاءة الطاقة في المباني؛
- ✓ تطوير تكنولوجيا الطاقة الشمسية المركزة؛
- ✓ تطوير تكنولوجيا الطاقة الشمسية الحرارية المنخفضة درجات الحرارة؛

ثالثاً: طاقة الرياح

- ✓ تحديد المواقع المؤهلة لتركيب توربينات الرياح بالجزائر؛
- ✓ التحكم في تقنيات التصميم، والانجاز وعمل توربينات الرياح؛
- ✓ تطوير أدوات المراقبة والتوجيه لإنتاج كهرباء لأنظمة الطاقة المتصلة بالشبكة؛

رابعاً: الهيدروجين كناقل للطاقة

- ✓ وضع انشطة البحث والتطوير التكنولوجي التي تسمح بإرساء الهيدروجين كناقل طاقوي؛
- ✓ تطوير الدراية المعرفية وكذا التحكم التكنولوجي لمرافقة المشاريع المتمحورة حول تكنولوجيات الهيدروجين؛
- ✓ التحكم في تكنولوجيات الانتاج، والتخزين وتثمين الهيدروجين المنتج كناقل للطاقة، وقوداً بديلاً وفي خلايا الوقود؛

خامساً: الطاقة الحيوية والبيئة

- ✓ التحكم في عمليات انتاج واستخدام الاجيال الجديدة من الوقود النظيف (الايثانول الحيوي، الغاز الحيوي، الديزل الحيوي،...)؛
- ✓ تقييم واستغلال الكمون القابل للتثمين من الموارد الحيوية المحلية، مثل الطحالب، السليلوز، ومحاصيل الطاقة الغير غذائية، المخلفات،...
- ✓ التحكم في عمليات انتاج اشكال اخرى للطاقة الحيوية غير الوقود الحيوي، المستمد من الميثان، التغوير، الانحلال الحراري، خلايا الوقود الحيوية، وغيرها...

تحليل النتائج:

الفرضية الاولى: يعتبر تثمين مصادر الطاقات المتجددة، التطورات المستقبلية وهذا سعيا لترشيد استغلال الطاقات التقليدية والتوجه نحو استخدام الطاقات المتجددة؛

الفرضية الثانية: يعتبر تطوير استغلال الطاقة الشمسية في الجزائر أولوية وطنية خصوصًا وان استغلالها سيضمن حتماً استقلال طاقوي مستقبلي لبلادنا ويولد ديناميكية في التنمية الاقتصادية من خلال انشاء صناعات ابداعية ومؤسسات صغيرة ومتوسطة وايجاد فرص عمل جديدة . من خلال التشجيع على الاستثمار وفق السياسة الطاقوية في الجزائر، وتعميمها؛ نظراً لتوفرها في البلاد خاصة على المادة الأولية، ما يشير إلى أن السنوات المقبلة ستكون واعدة بالنسبة لمشاريع الطاقة الشمسية.

الفرضية الثالثة: يعتبر برنامج ضخم وتحدٍ ضخم وعلى الحكومة أن مرافقة المتعاملين ومساعدتهم على تجسيده على ارض الواقع، وتبرز التوقعات الأخيرة في هذا المجال هدف بلوغ نسبة (30%) مع حلول عام 2025 التي تمثل حصة الطاقات

المتجددة في المخطط الطاقوي للبلد، وبالنسبة لأفاق هذا البرنامج إمكانية تصدير هذه الطاقات إذا توصلت الجزائر إلى التحكم في التكنولوجيا وإذا كانت أوروبا مستعدة لفتح سوقها.

خاتمة:

1. إن اعتماد الجزائر على هذا النموذج الطاقوي سيخلق إشكالية حقيقية في التوازن بين العرض والطلب تبعا لمتطلبات نمو السوق الداخلية ولحاجة التصدير بغية تمويل الاقتصاد الوطني لذلك نجد أنفسنا أمام خيارات طاقوية مصيرية وحاسمة لمستقبل بلدنا.
2. تطوير مشاريع الطاقة الشمسية المتعلقة بتلبية الاحتياجات المحلية وضمان حصة مستقبلية الاستثمارية للسوق الأوروبية؛
3. مواكبة التطورات العالمية والاستفادة من تجارب الدول المتقدمة المتعلقة باستغلال الطاقات المتجددة والتحكم في تكنولوجياتها بما يضمن تنمية خضراء مستدامة؛
4. برنامج تطوير الطاقات المتجددة يسمح للجزائر ان تتموضع كفاعل مصمم في إنتاج الطاقة من الوسائل الشمسية ومن الرياح مع إدماج الكتلة الحيوية والتوليد المشترك والحرارة الجوفية.
5. يعتبر تشجيع الإستثمار الوطني في ميدان الطاقات المتجددة ضروريا بالنظر إلى تحقيقه لمبدأ خلق المزيد من مناصب الشغل وتخفيف من حدة البطالة التي يعاني منها الإقتصاد.

فالجزائر في موقع تنافسي قوي في جانب الطاقة الشمسية وإلى حد ما طاقة الرياح في الهضاب العليا وطاقة المياه (ساحل بـ1400 كلم). والأمر يتطلب تفعيل البرنامج الوطني للطاقات المتجددة ووضع قانون للاستهلاك والكفاءة الطاقوية ..

هوامش:

1. الورقة القطرية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية (2014)، الطاقة والتعاون العربي، مؤتمر الطاقة العربي العاشر .ابو ظبي. ص؛15،16

2. bilan energetique. (2016,). bilan energetique national . alger: ministere de l'energie et des mines . p;17

3. bp. (june 2017). statistical review of world energy. bp.com/ statistical review of world energy full report 2017 ,p;36

4. cder. (2017). guide des energies renouvelables. alger: centre de developpement des energies renouvelables. p;5;6;7

5. chitour chams eddine. (2003). pour une strategie energetique de l'algerie a l''orizon 2030. algerie: office des publication universitaire.p,41

6. g.lemercinier, & f.houtart. (1990). l'energie et la culture. paris: centre tricontinental louvain-la neuve ,p;16

7. hansen jean pierre., & percebois jacques. (2011). energie, l'energie et politique. belgique: 1er edition ,de boeck.p,550

8. indicateurs, donnees. (2007). consommation energetique finale de l'algerie. edition 2009 ,p;3

9. A. Boudghene Stamboulia, H. Koinumab. (2011). renewable and sustainable energy reviews. elseviet ltd rights reserved ,p;4;5

10. vaillant Jacques & claud acket. (2011). les energies renouvelables etat des lieux et perspectives. paris: edition technip ,p;135

11. wiesznfeld bernard (2005). lenergie en 2050: nouveaux defis et faux espoirs. france: edp sciences,p;45

12. البيئةمركو البيئة (2012)، بلدية دبي تستخدم مصادر الطاقة الخضراء لتنفيذ مشاريع الحدائق العامة .مجلة تصدر عن مركز البيئة للمدن العربية، العدد الاولhttp://www.envirocitiesmag.com/articles/pdf/envirocities-article3.pdf: ص؛17؛16؛15

13. الشراونة ،ث .ا2015) .،ص؛ .(77المزيج التسويقي الاخضر والطاقة المتجددة .عمان ، الاردن :دار امجد للنشر والتوزيع.

14. رضا عبد الجبار الشمري ،(2014)، الاهمية الاستراتجية للنفط العربي الطبعة الاولى .عمان، الاردن :دار الصفاء للنشر والتوزيع . ص،48

15. ريفكن جيرمن .(2009) .اقتصاد الهيدروجين بعد نهاية النفط .بيروت، لبنان :دار الفارابي، .

16. سمير سعدون مصطفى ,بلال عبد الله ناصر & ,محمود الخضر سلمان .(2011)، الطاقة البديلة مصادرها واستخداماتها .الطبعة الاولى ، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.عمان ، الاردن ص؛53

17. عاصف ايمان عطية .(2007)، اقتصاديات الموارد والبيئة .الاسكندرية :دار الجامعة الجديدة. ص؛ 15؛17

18. عمارة هاني .(2011)، الطاقة ومصادر القوة .عمان :الطبعة الاولى، دار غيداء للنشر والتوزيع. ص.36

19. غانية نذير (2015)، استراتجية التسيير الامثل للطاقة لاجل التنمية المستدامة .جامعة قاصدي مرباح ورقلة :تخصص تجارة دولية. ص؛ 138؛139

20. فياض موسى & عبير ابو رمان .(2009) .الوقود الحيوي الافاق والمخاطر والفرص .المملكة الاردنية الهاشمية :المركز الوطني للبحث والارشاد الزراعي،.www.iraqi-datepalms.net

21. محمد احمد حزام العوه، يناير 2014، كفاءة استخدام الطاقة الطبيعية .مجلة مركز البيئة للمدن العربي، العدد .7 ص؛ 9؛.(10

22. محمد بن محمد ال الشيخ (2007)، اقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئية .الرياض :الطبعة الاولى، مكتبة العبيكان ص؛19

23. محمد طالب & محمد ساحل .(2008) اهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لاجل التنمية المستدامة –تجربة المانيا .مجلة الباحث ،العدد ,06جامعة ورقلة، الجزائر ،ص؛205.http://www.envirocitiesmag.com/articles/pdf/envirocities-article3.pdf.

24. منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية مارس 2009، دليل احصائيات الطاقة .وكالة الطاقة . ص؛ 200؛221

25. وزارة الطاقة والمناجم (2010)، مزايا الطاقة الشمسية .الجزائر :مجلة الطاقة والمناجم ص،133.

26. يونس داليا محمد (2011)، تقييم سياسات تصدير وتصنيع الغاز الطبيعي محليا ومقارنته بنظيراته عالما"دراسة تحليلية واستشرافية ." الاسكندرية :الدار الجامعية. ص؛255