نحو توجه طاقوي مستدام في الجزائر كخيار بديل للطاقة التقليدية

أ. مهري عبد المالك

أستاذ بكلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير

جامعة العربي التبسي -تبسة –الجزائر -

الملخص:

يتزايد الاهتمام بدراسة موضوع الطاقات المتجددة كونها تمثل احدى أهم المصادر الرئيسية للطاقة العالمية خارج النفط فضلا عن كونها طاقة نظيفة وغير ملوثة للبيئة ما يكسبها أهمية لتحقيق التنمية المستدامة.

لذا ومن هذا المنطلق تهدف هذه الدراسة الى تبيين مدى أهمية الطاقات المتجددة والتحديات المستقبلية التي تجبر الجزائر كواحدة من أهم الدول الزاخرة بهذا النوع من الطاقات الى تبني سياسات طاقوية ولو بعيدة المدى تهدف الى تغطية جزء من احتياجاتها بمصادر الطاقة غير الناضبة كبديل للنفط.

الكلمات المفتاحية: الطاقات المتجددة، الطاقة الشمسية، الطاقة الهوائية، النفط، الصناعة النفطية ،التنمية المستدامة.

Abstract:

The subject of interest in the study of renewable energies is growing as they represent one of the main sources of global energy out of oil as well as being energy clean and non-polluting which gives utmost importance in achieving sustainable development.

So From this point, this study aims to demonstrate the importance of renewable energies over the future and the challenges that compel Algeria as one of the most rich countries this kind of energies to adopt energy's policies though the long-term aims to cover part of its energy is depleted sources as an alternative to oil.

Key words: renewable energy, solar energy, wind energy, oil, oil industry, sustainable developpement.

تمهيد

إن مصادر الطاقة المتجددة هي مصادر تخفف الضغط على البيئة وتعمل على تخفيض استهلاك الطاقات التقليدية في المدى القصير والمتوسط. كما أن الانتقال إلى الاعتماد عليها بشكل واسع سيؤدي إلى ديمومة المصادر التقليدية، وبالتالي إمكانية الاستفادة منها لمدة أطول من تلك المتوقعة، وهو ما سيسمح لأجيال قادمة تلبية جزء من احتياجاتها بالاعتماد على هذه المصادر.

فالطاقات المتجددة هي وسيلة لنشر المزيد من العدالة في العالم بين دول العالم الغنية ودول العالم الفقيرة، وهي ليست حصراً على الذين يعيشون اليوم، فالحد الأقصى من استعمال الشمس والرياح اليوم لن يقلل من فرص الأجيال القادمة بل على العكس .فعندما نعتمد على الطاقة المتجددة سنجعل مستقبل أولادنا وأحفادنا أكثر أماناً ، هكذا وصف وزير البيئة الألماني الجديد زيجمار غابريل الطاقة المتجددة في حديثه بمناسبة افتتاح المنتدى العالمي الثالث للطاقة المتجددة في مدينة بون.

فالطاقة المتجددة بأنواعها من طاقة شمسية وطاقة رياح وطاقة كهرومائية وطاقة عضوية وغيرها من الطاقات" الطبيعية "تعتبر بالفعل الأمل في توفير الطاقة في المستقبل من ناحية لأنها طاقات لا تنضب، ومن ناحية أخرى لأ غير ملوثة للبيئة، بالإضافة إلى ذلك، تطبيق التقنيات الحديثة لتوليد هذه الأنواع من الطاقة سيوفر فرص عمل متعددة للشباب، هذا ما أكده حاضروا المؤتمر العالمي للطاقة المتجددة.

حيث قامت الجزائر في هذا الصدد بوضع خطط مستقبلية للطاقات المتجددة ضمن برنامج السياسات الطاقوية والاقتصادية الجزائرية سنة 2011 مهدت به لديناميكية الطاقة الخضراء يتمحور هذا حول تثمين الموارد التي لا تنضب مثل الموارد الشمسية، كما أن البرنامج لا يستثني طاقة الرياح التي تشكل المحور الثاني للتطور. حيث تصبو الجزائر

إلى أن تكون فاعلا أساسيا في إنتاج الكهرباء انطلاقا من الطاقة الشمسية الكهروضوئية وحرارية و اللتين سوف تكونان محرك لتطوير اقتصادي مستدام.

ب - إشكالية الدراسة:

تأسيسا على ما تقدم، تأتي هذه الدراسة في محاولة للإجابة على السؤال الرئيس الأتي:

- **هل يمكن للطاقات البديلة أن تحل محل النفط؟ والى أين وصلت الجزائر ؟**

وهذا التساؤل يفضي بدوره إلى الأسئلة الفرعية التالية:

- ✓ ماذا يقصد بالطاقة المتجددة ؟ وما هي أنواعها ؟
- ✓ ما مدى أهميتها في تحقيق قفزة إقتصادية نوعية في الجزائر؟
- ✓ ما هو واقع استغلال هذه الطاقة في الجزائر؟

جـ- فرضيات الدراسة:

لمعالجة هذا الموضوع يتوجب علينا وضع بعض الفرضيات وهي كالتالي:

- ✓ الطاقة الشمسية وطاقة الرياح من أهم المصادر المشجعة لأهداف التنمية الاقتصادية ؛
- ✓ الطاقات المتجددة هي مصادر بديلة للطاقة التقليدية (النفط) نظرا لمحدودية هذه الأخيرة في الطبيعة واحتمال الزيادة في أسعارها لندرتها في المستقبل؛
- ✓ تحقيق التنمية الاقتصادية في الجزائر يشترط وجود دراسات تطبيقية واقتصادية لمشاريع جديدة مع تقنيات متطورة هذا يبرز في الطاقة الشمسية وطاقة الرياح المتوفرتين بكثرة؛
- ✓ الطاقة المتجددة تضمن حق الأجيال القادمة في استهلاك مصدر آخر للطاقة لا يصنف من الموارد الناضبة كالنفط.

د - منهج وهيكل الدراسة

يعتمد البحث على الأسلوب **الوصفي التحليلي**، بهدف دراسة الظاهرة العلمية المتعلقة بـــ:" **التوجه الطاقوي المستدام في الجزائر خيار بديل لقطاع النفط**"، ونظرا لأهمية

الدراسة، ومن أجل الإجابة على التساؤلات المطروحة، ارتأى الباحث تقسيم البحث إلى ثلاث محاور رئيسة، حيث **شمل المحور الأول: المحور الأول:** الإطار المفاهيمي للطاقات المتجددة والتقليدية، في حين استعرض **المحور الثاني:** إقتصاديات الطاقة التقليدية والمتجددة. بينما ناقش **المحور الثالث:** الطاقات المتجددة في الجزائر: واقع وآفاق.

المحور الأول: الإطار المفاهيمي للطاقات المتجددةو التقليدية

أدت الطاقة ومازالت تؤدي دورا مهما في التطور الاقتصادي والاجتماعي باعتبارها أحد أهم مستلزمات القطاعات الاقتصادية المختلفة، وركيزة أساسية من ركائز التطور الاجتماعي، ونتيجة لشراهة الدول الصناعية في حرق النفط والفحم ناهيك عن ارتفاع أسعارها وما يترتب على ذلك من مشاكل اقتصادية للدول النامية، أصبحت هناك مشكلة نضوب مصادر الطاقة التقليدية، وهذا ما أدى بالتوجه إلى المصادر المتجددة.

من هذا المنطلق خصص هذا المحور لدراسة الإطار المفاهيمي للطاقات المتجددة والنفط من خلال التعرض إلى الطاقات غير المتجددة ثم المتجددة.

1.1. الطاقة التقليدية (غير المتجددة): المفهوم والأنواع

1.1.1. المفهوم:

تنقسم الموارد الطبيعية إلى موارد متجددة وموارد ناضبة والموارد الناضبة هي تلك التي يستحيل تشكيل وتكوين أرصدة جديدة منها، أو يحتاج هذا التكوين لفترات زمنية طويلة قد تصل إلى مئات الآلاف من السنين أو أكثر، ومن أمثلتها الفحم والبترول والغاز الطبيعي والثروات المعدنية المختلفة وخزانات المياه الجوفية غير المتجددة والآثار والمناظر الطبيعية الخلابة النادرة، وان كان من الممكن إعادة تدوير بعض تلك الموارد بعد استعمالها، فان ذلك يتطلب تكلفة قد تكون باهظة، غير انه ومهما حولنا إعادة تدوير تلك الموارد فلا يمكن إن تسترجع الكمية المستخدمة كلها وبالتالي فان رصيدها يتناقص باستمرار.

وفي بعض الحالات لا يؤدي دخول المورد في العملية الإنتاجية إلى تناقصه، بل يشارك بخدماته مع بقائه على حالته، وفي الحالة طالما استمر المورد في قدرته على تقديم الخدمة مع مرور الزمن فانه لا يعتبر موردا ناضبا، وهكذا تعتبر الأرض الزراعية مثلا موردا ناضب حيث لا تفقد قدرتها على تقديم الخدمة الإنتاجية، إلا إذا أسيء استغلالها، وفي الحالة تصبح موردا قابل للنضوب.

وهكذا يمكن تعريف المورد الناضب بأنه ذلك المورد الذي لا يمكن إنتاجه والذي لابد وأن ينفذ رصيده عاجلا أو آجلا مع استمرار استعماله في العملية الإنتاجية.[1]

2.1.1. أنواع الطاقة التقليدية:

للطاقة التقليدية أنواع عديدة، أهمها:

أ- البترول: النفط أو البترول كلمة مشتقة من الأصل اللاتيني وهي تتكون من جزئين: زيت (Petr) الصخر(Olium) أي تعني زيت الصخر، ويطلق عليها أيضا زيت الخام،كما أن له اسم دارج (الذهب الأسود) فعلميا يعرف البترول بأنه ذلك السائل الكثيف الأخف من الماء يتركب من الفحم ويحرر عند احتراقه طاقة، قابل للاشتعال، بني غامق، أوبني مخضر، يوجدعلى أعماق مختلفة ضمن صخور مسامية.[2]

ب- الغاز الطبيعي: يعتبر الغاز الطبيعي ثاني أهم أنواع الوقود الأحفوري بعد النفط ويتميز عن النفط بأنه يوجد في الصورة الغازية وليس السائلة ويوجد مصاحبا للنفط في بعض الحقول كما يوجد غير مصاحب للنفط في بعض الحقول الأخرى[3]. وهناك نوع آخر من الغاز الذي تكون بتأثير العوامل التي أدت إلى تكون الفحم، وبالتالي فان تقدير المخزون من الغاز أمر أكثر صعوبة من تقديره في حالة الفحم والنفط.[4]

كما تبرز الأهمية الاقتصادية للغاز الطبيعي في أنه خليط من الغازات القابلة للاحتراق، والتي تتغير نسبها ومكوناتها من حقل إلى آخر وا ِن خاصية قابلية الاحتراق، تولد لنا قدرا كبيرا من الطاقة. ولقد اكتسب أهميته الاقتصادية منذ اكتشافه سنة 1920...،

غير أن ازدياد الطلب على الطاقة بعد الحرب العالمية الثانية، وحدوث تطور تكنولوجي هائل في مجال استخدام الأنابيب كواسطة لنقل الغاز عبر شبكات واسعة، في ازدياد أسهم إنتاجه والبحث عنه. ومع مطلع السبعينات من القرن العشرين إلى يومنا الحالي، بدأ التوجه نحو استثمار الغاز الطبيعي بشكل واسع في جميع أرجاء العالم. وبالتالي احتل الغاز الطبيعي مكانة مرموقة بين مصادر الطاقة البديلة.[5]

ج- الفحم الحجري: وهو من أهم مصادر الطاقة الأحفورية من حيث حجم احتياطه، فالفحم الحجري يتكون داخل باطن الأرض على مدى ملايين السنين وذلك بسبب تحلل مصادر نباتية بسب العمليات البيولوجية في أماكن ذات الضغط الشديد والحرارة ومعزولة عن الهواء.يساهم حاليا حوالي 24% من الاستهلاك العالمي من الطاقة.

وتبرز الأهمية الاقتصادية للفحم الحجري في أنه مادة قابلة للاشتعال والاحتراق، ويتولد عن هذه الخاصية طاقة على شكل حرارة يمكن استغلالها في استعمالات كثيرة كتدفئة المنازل، وكوقود للمنشآت، وفي عمل منتجات عديدة مختلفة. ولكن الاستخدام الأساسي لهذه الحرارة هو في إنتاج الكهرباء...؛ وقد كان الفحم من أهم المصادر الطبيعية للطاقة خلال القرن التاسع عشر، وما زال يستعمل حتى يومنا هذا.[6]

يعتبر الفحم هو أسرع طاقة في النمو بالنسبة للطاقات التقليدية حيث بلغ نسبة 2.5% من الاستهلاك العالمي للطاقة تتركز أكبر احتياطات الفحم في العالم في أوروبا وأوراسيا، التي بلغت حصتها في نهاية 2012 حوالي 35.5% من الاحتياطات العالمية، تلتها دول أمريكا

الشمالية بنسبة 28.5 %(بلغت حصة الولايات المتحدة لوحدها نسبة 28.8%)، ثم روسيا بنسبة 18.2%، ثم الصين بنسبة 13.3%، ثم أستراليا بنسبة 8.9%.[7]

2.1. الطاقات المتجددة :مفهومها، أنواعها، خصائصها وعيوبها

سيتم هنا التعرف على بعض الجوانب المتعلقة بالطاقات المتجددة من حيث مفهومها ومختلف أنواعه وبعض ما يتعلق بكل نوع.

1.2.1. مفهوم الطاقة المتجددة

الطاقات المتجددة هي الطاقات التي نحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري، وهي بذلك عكسن الطاقات غير المتجددة الموجودة غالبا في مخزون جامد في باطن الأرض.[8]

بتعبير آخر هي عبارة عن مصادر طبيعية دائمة غير ناضبة متوفرة في الطبيعة بصورة محدودة أو غير محدودة، إلا أنها متجددة باستمرار، واستعمالها أو استخدامها لا ينتج أي تلوث للبيئة فهي طاقات نظيفة فنجد مثلا الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والماء والحرارة الجوفية لا ينتج عن استخدامها أي تلوث أما احتراق الكتلة الحية فينتج عنه بعض الغازات. إلا أنها أقل من تلك الناتجة عن احتراق الطاقات الأحفورية.[9]

إن بداية الاهتمام بهذا النوع من مصادر الطاقة يعود إلى بداية السبعينيات وبالأساس إلى أزمة الطاقة لعام 1973 وانعكاساتها على اقتصاديات الدول المتقدمة، والتي وجدت أن الحل المتاح للقضاء على تبعية اقتصادياتها للبترول هو تطوير مصادر بديلة تكون محلية، إلا أن هذا الاهتمام سرعان ما تلاشى بعد انخفاض أسعار البترول في السوق العالمية.

مع تنامي الوعي البيئي والتأكد العلمي من علاقة التغير المناخي بحرق مصادر الطاقة الأحفورية، وبعد بروتوكول كيوتو وكذا الاستنزاف الكبير الحاصل في المصادر المعتمدة

بات الاهتمام بمصادر الطاقة المتجددة أكثر إلحاحا، وبدأت الدول توجه جهود البحث العلمي نحو هذا المجال من أجل وضع مختلف أنواعها في خدمة اقتصادياتها.

2.2.1. أهم أنواع الطاقات المتجددة (مصادرها)

هناك عدة مصادر للطاقات المتجددة، إلا أنها كلها تعود في الأصل إلى الشمس، هذه المصادر إما أن تنتج طاقة ميكانيكية كطاقة الرياح والكتلة الحية والحرارة الجوفية، أو طاقة حرارية كالطاقة الشمسية والكتلة الحية، أو كهربائية كالطاقة الشمسية والحرارة الجوفية، ومنه فإن هذه المصادر تنتج طاقة تلبي الاحتياجات المباشرة للسكان.[10]

أ- الطاقة الشمسية: تستخدم الطاقة الشمسية مباشرة في العديد من التطبيقات منها: التدفئة، إضاءة المباني، تسخين المياه، إنتاج البخار، وفي إعذاب وضخ المياه وتوليد الكهرباء حراريا وتتوقع الجهات الدولية أنه بحلول عام 2025 سوف تسهم النظم الشمسية الحرارية لتوليد الكهرباء بحوالي 130 جيجاوات.

أيضا تستخدم الطاقة الشمسية في إنتاج الكهرباء مباشرة عن طريق الخلايا الشمسية/الفوتوفلطية. وكنتيجة للأبحاث المستمرة انخفضت تكلفة إنتاج الطاقة من 100 سنت دولار/ك.و.س في عام 1980 إلي حوالي 15 سنت دولار/ك.و.س في الوقت الراهن. وبحسب ما ورد بتقرير "Renewable 2007 Global Status Report"[11]: فإن معدل نمو الاستثمارات في الخلايا الشمسية تراوح بين 50% إلي 60 % ليسجل أعلي معدل نمو علي مستوي تطبيقات الطاقة المتجددة خلال عام 2006، والتسخين الشمسي للمياه من 15 – 20%، ومثل هذه المؤشرات تعكس التطور الكبير في الاستثمارات الموجهة لقطاع الطاقة المتجددة.[12]

ب- طاقة الرياح: استخدم الفُرس طاقة الرياح في إدارة الطواحين لطحن الحبوب وضخ المياه وانتشرت قديما في أوربا لنفس الأغراض إلي أن استخدمت في إنتاج الكهرباء. وقد

بلغ إجمالي القدرات المركبة من توربينات الرياح عالميا إلي ما يزيد عن 74 ألف ميجاوات في نهاية عام 2006[13]، وذلك بمتوسط زيادة سنوي مقداره 28% للفترة من عام 2000 حتى 2006، ويعد هذا مؤشرا إيجابيا ينافس ثورة الاتصالات التي حدثت في العقدين الأخيرين، مما ساعد في خفض تكلفة الطاقة المنتجة من 40 سنت دولار/ك.و.س عام 1980 إلي أقل من 5 سنت دولار/ك.و.س. ويصل عدد الدول التي تستخدم طاقة الرياح في إنتاج الطاقة الكهربية إلي 45 دولة، وفي ظل ارتفاع أسعار البترول يعد إنتاج الكهرباء من الرياح منافسا للمحطات الحرارية المعتمدة علي الوقود الأحفوري وبخاصة في الدول التي لا تقدم دعما لهذا الوقود. هذا وقد حدد الاتحاد الأوربي في إستراتيجيته للطاقة المعتمدة في عام 2001 إنتاج 12% من احتياجات دول الاتحاد بواسطة توربينات الرياح بحلول عام 2020، وهو نفس الهدف الذي حدده مجلس الطاقة الأعلى بمصر في أفريل 2007. [14]

ج- الطاقة الحيوية: كان تحكم الإنسان بالنار خطوة عظيمة في تاريخ البشرية، خطوة مكنت الإنسان من طهي طعامه وتدفئة منزلة، ولهذه الأغراض استخدم الإنسان ولا يزال الأخشاب والزيوت النباتية والسماد الطبيعي المستقي من فضلات الحيوانات وغير ذلك. وللحصول علي الطاقة الضرورية لحرث التربة ونقل البضائع استخدم الإنسان الحيوانات، بل واستخدم القوة البشرية ذاتها، هذه القوة يستمدها الإنسان مما يتناوله من مواد غذائية، وهو ما يجعل المصادر الحيوية أو البيولوجية أهم مصدر للطاقة، وحاليا تشارك الطاقة الحيوية بنسبة 11%من الطاقة الأولية، وا لي جانب فوائدها البيئية فهي متوافرة ولا يخشى من محدوديتها.[15]

د- طاقة حرارة باطن الأرض: توصف طاقة حرارة باطن الأرض بأنها أحد أهم مصادر الطاقة، ويري العلماء أنها تكفي لتوليد كميات ضخمة من الكهرباء في المستقبل، فمنذ

آلاف السنين استمد منها الإنسان الحرارة، ثم في إنتاج الكهرباء علي مدار التسعين عاما الماضية، ويذكر اتكين (دونالد اتكين، 2005) أن طاقة حرارة باطن الأرض تعد مصدرا أساسيا للطاقة المتجددة لنحو 58 دولة منها 39 دولة يمكن إمدادها بالكامل بنسبة 100% من هذه الطاقة، وفي مصر تستخدم طاقة حرارة باطن الأرض في الاستشفاء كما في حمام فرعون وعيون موسي، في حين تستخدم في بعض الدول الأوربية كمصدر لتدفئة المنازل في الشتاء البارد.[16]

هـ- الهيدروجين: إن العنصرين المكونين للماء–الهيدروجين والأكسجين- سيزودانا معا أو منفصلين بمعين لا ينضب للحرارة والضوء، وبشدة لا يستطيع الفحم مجاراتها، سيكون الماء هو فحم المستقبل، تعتبر خلايا الوقود تكنولوجيا واعدة للعمل كمصدر للحرارة والكهرباء في المباني والسيارات، لذا تعمل شركات تصنيع السيارات علي تصنيع وسائل نقل تعمل بخلايا الوقود والتي تحتوي علي جهاز كهروكيميائي يفصل الهيدروجين والأكسجين لإنتاج كهرباء يمكنها إدارة محرك كهربائي.[18]

زيادة على ذلك يري بعض الخبراء أن الهيدروجين سوف يمثل ركيزة للمجتمعات في المستقبل ليحل محل الغاز الطبيعي، والبترول والفحم والكهرباء، حيث يرون أن اقتصاديات الهيدروجين الجديدة –علي المدي البعيد- سوف تحل محل الوقود الإحفوري، وهذا ما دفع بالرئيس الأمريكي عام 2005 إلى تخصيص حوالي 1.2 مليار دولار لدعم أبحاث الهيدروجين في مجال تصنيع عربات تعمل بخلايا الوقود بحلول عام 2020[19] .

و- الطاقة النووية: تزود الطاقة النووية دول العالم بأكثر من 16% من الطاقة الكهربائية التي يحتاجها، فهي تلبي ما يقرب من 35% من احتياجات دول الاتحاد الأوربي، ففرنسا وحدها تحصل على 77% من طاقتها الكهربائية من المفاعلات النووية ومثلها ليتوانيا، أما اليابان فتحصل علي 30%. وفي الوقت الحالي يعكف العلماء علي

أبحاثهم بغية التحكم في عمليات الاندماج النووي، في محاولة لصنع مفاعل اندماجي لإنتاج الكهرباء، لكنهم مازالوا يواجهون مشاكل حول كيفية التحكم في عملية الاندماج التي تجري في حيز محدود.

3.1. مزايا وعقبات الطاقات المتجددة

تتمتع الطاقات المتجددة بمجموعة من الخصائص، وعلى رأسها أنها طاقات غير ناضبة،وا ٍنما متجددة المخزون باستمرار كما أنها غير ملوثة للبيئة، بالإضافة إلى خصائص أخرى يتمتع بها كل نوع على حدى وبالرغم من ذلك فهي لا تخلو من العيوب والنقائص، ربما كانت أحد العوائق التي تحول دون تطويرها. وهذا ما سيتم التعرض له ولو بايجاز في النقاط التالية:

1.3.1. مزايا الطاقات المتجددة

هناك خاصيتان مشتركتين بين مختلف مصادر الطاقات المتجددة كما سبق ذكره آنفا وهما خاصية التجدد وكذا خاصية عدم تلويث البيئة، إلا أنه يوجد بالإضافة إلى ذلك مجموعة من الخصائص والمنافع من أبرزها وأهمها ما نوجزه في الأتي:[20]

- ✓ تعتمد هذه الأنظمة على مصادر الطاقة المحلية المتوافرة في سائر الدول؛موارد الطاقة مستدامة، ما يعني أنها لن تُستنفد أو تلحق الضرر بالبيئة؛
- ✓ هي موارد موثوقة، فالنظام الموزع لتوليد الطاقة من مجموعة متنوعة من المصادر المتجددة يوفِّر نظام طاقة أكثر متانة وأقل عرضة لانقطاع إمدادات الطاقة مقارنة بالأنظمة المركزية.
- ✓لا تلو ّث هذه الموارد البيئةفي حين أن تلو ّث الهواء بفعل قطاعي النقل والطاقة قد حو ّل العديد من المدن إلى مصدر خطر يتهدد صحتنا.

✓ هي أيضاً تقي الاقتصاديات من الأزمات التي تحدثها التقلبات في أسعار الوقود التقليدية. فالاعتماد على مصادر الطاقة المحلية المتجددة يمكن أن يحمي الاقتصاديات المحلية من مظاهر الفوضى الاقتصادية التي تنشأ عن تقلبات في الأسواق العالمية.

✓ النظام الموزّع من أنظمة توليد الطاقة المتجددة يبقى بمأمن عن أي هجوم، بمعنى أنه لن يشكل على الأرجح أهدافاً عسكرية. عكس مصانع الطاقة النووية والوقود الأحفوري اللامركزية الكبيرة مشاكل هامة في ما يتعلق بالأمن الوطني.

✓ تتميّز هذه الأنظمة بوجودها على مقربة من المجتمعات التي تستخدمها، ما يوفّر الحس بالقيمة والملكية الجماعية المشتركة ويعزز التنمية المستدامة.

✓ توفّر أنظمة الطاقة المتجددة فرص عمل جديدة ونظيفة ومتطورة تكنولوجياً. فالقطاع يشكل مزوّداً سريع النمو للوظائف العالية الجودة. وهو يتفوق من بعيد في هذا السياق على قطاع الطاقة التقليدية الذي يستلزم توافر رأسمال كبير.

2.3.1. عقبات الطاقات المتجددة

تتوافر إمكانات واحتمالات مستقبلية لتكنولوجيات الطاقة المتجددة لتسهم في الوفاء بالاحتياجات الأساسية للطاقة، وفي دعم تخفيف وطأة الفقر وتحقيق التنمية المستدامة. وقد تم ابتكار وتطوير تكنولوجيات متعددة للطاقة المتجددة خلال العقدين الماضيين، وتم اختبار بعضها ميدانياً، وتم أيضا تطويرها على مستوى التطبيق، خاصة في مجال القدرات الصغيرة والمتوسطة في الأماكن النائية، حيث أثبتت الطاقة المتجددة فاعلية اقتصادية، بينما مازال بعضها الآخر في حيز البحث والتطوير. وجدير بالقول أن هذه التكنولوجيات لم تستخدم على نطاق واسع لتوفير خدمات الطاقة، فمازال هناك عدد من القيود التي تواجه التوسع في استخدامها، منها ارتفاع التكلفة. وعلى الرغم من النضج التقني الذي وصلت إليه شبكات توليد الكهرباء باستخدام طاقة الرياح ونظم الطاقة الشمسية الحرارية، إلا أنها

مازالت غير قابلة للمنافسة على نطاق تجاري، إذ أن اقتصادياتها تعتمد بصورة كبيرة على طبيعة الموقع وينبغي النظر بعين الاعتبار إلى برامج تطوير هذه التكنولوجيات.[21]

المحور الثاني: اقتصاديات الطاقة التقليدية والمتجددة

1.2. توزيع الاحتياطي المؤكد والإنتاج والاستهلاك العالمي للنفط الخام:

1.1.2. توزيع الاحتياطي المؤكد للنفط الخام:

الجدول رقم (2-1) الاحتياطي العالمي المؤكد من النفط الخام **الوحدة:(مليون برميل)**

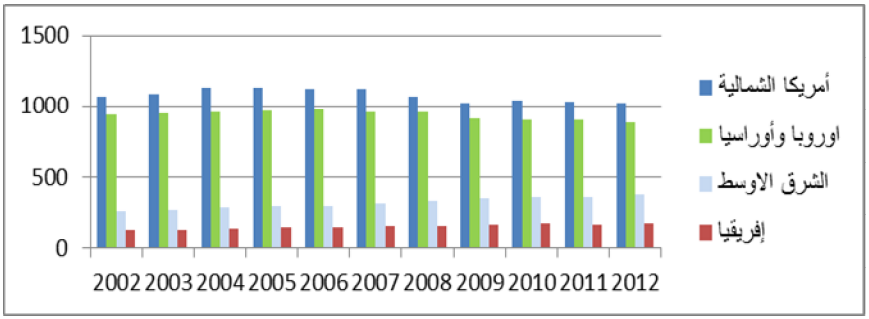
	2011	2012	2013	2014	2015
شمال أمريكا	24.021	25.582	28.167	28.167	28.167
أمريكا اللاتينية	209.308	247.917	334.009	337.062	338.114
شرق أوروبا	115.795	116.556	117.310	117.314	119.881
أوروبا الغربية	14.318	13.318	12.966	11.722	11.559
الشرق الأوسط	752.258	752.079	794.265	796.855	798.832
إفريقيا	123.384	125.348	127.323	128.174	130.071
الجزائر	12.200	12.200	12.200	12.200	12.200
آسيا والمحيط الهادئ	41.030	44.180	43.943	46.262	51.587
الأوبك	1.023.393	1.064.288	1.192.727	1.198.292	1.200.830
العالم	1.280.113	1.324.980	1.457.983	1.465.556	1.478.211

المصدر: التقرير السنوي للأوبك 2015، ص 29.

نلاحظ من خلال الجدول أن أكبر احتياطي كان في الشرق الأوسط تليها أمريكا اللاتينية ثم شرق أوروبا، هذا نتيجة زيادة الآبار المكتشفة التي تؤدي إلى زيادة الاحتياطي المؤكد، أما الجزائر فنلاحظ ثبوت في الاحتياطي المؤكد بقيمة 12200 مليون برميل.

2.1.2. توزيع الإنتاج العالمي من النفط الخام:

الشكل رقم (2-1) الإنتاج العالمي من النفط الخام الوحدة:مليون طن

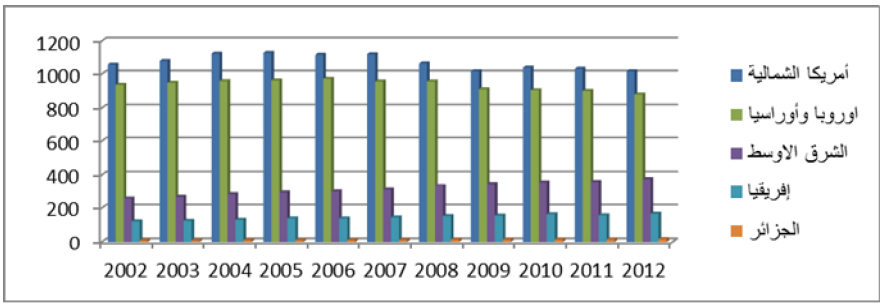


source : bp statistical review of world energy june 2013,p 10

نلاحظ أن الإنتاج العالمي من النفط الخام في دول أمريكا الشمالية، أوروبا وأوراسيا في حالة استقرار من 2008 إلى غاية 2012 أما بالنسبةللشرق الأوسط وا إفريقيا فهما في تطور مستمر ويعود ذلك للتطور الصناعي والتكنولوجي للدول النامية بصفة عامة.

3.1.2. توزيع الإستهلاك العالمي من النفط الخام:

الشكل رقم (2-2) الاستهلاك العالمي للنفط الخام الوحدة:مليون طن



source : bp statistical review of world energy june 2013,p 11

نلاحظ أن استهلاك النفط في دول أمريكا الشمالية، أوروبا وأوراسيا كذلك في حالة استقرار من 2008 إلى غاية 2012 أما بالنسبة للشرق الأوسط، إفريقيا في تطور مستمر.

2.2. توزيع الاحتياطي المؤكد والإنتاج والاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي:

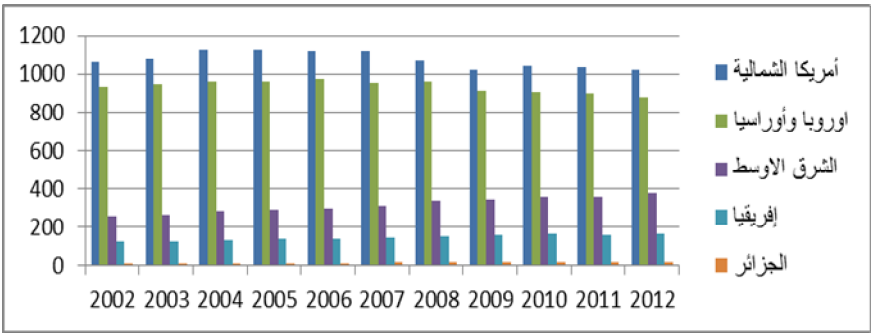
1.2.2. توزيع الإحتياطي العالمي من الغاز الطبيعي:

تتصدر إيران المرتبة الأولى في العالم لتوفرها على احتياطي مؤكد بنسبة 18% تليها روسيا بنسبة 17.6% ثم الو.م.أ 4.5 % تأخذ قطر أكبر احتياطي بنسبة 13.4% في الدول العربية أما بالنسبة للجزائر 2.4%.[22]

بالنسبة للدول العربية فهناك انخفاض في الاحتياطي المؤكد للغاز الطبيعي في عام 2012 بشكل طفيف مقارنة بعام 2011، أي بمعدل 1% ليصل إلى حوالي 53.9 تريليون متر مكعب، ما يشكل نحو 28% من الإجمالي العالمي.[23]

2.2.2. توزيع الإنتاج العالمي من الغاز الطبيعي:

الشكل رقم (2-3) الإنتاج العالمي من الغاز الطبيعي الوحدة : مليون طن

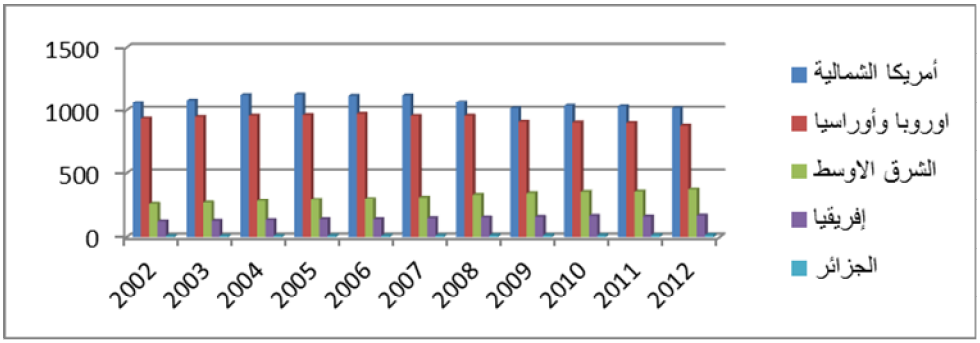


source : bp statistical review of world energy june 2013,p 24.

نلاحظ أن إنتاج الغاز في حالة تذبذب في دول أمريكا الشمالية، أوروبا وأوراسيا، أما بالنسبة للشرق الأوسط وإفريقيا وخاصة الجزائر فهي في تزايد مستمر من 2002 إلى غاية 2012.

3.2.2. توزيع الإستهلاك العالمي من الغاز الطبيعي:

الشكل رقم (2-4) الاستهلاك العالمي من الغاز الطبيعي الوحدة: مليون طن



source : bp statistical review of world energy june 2013,p 25.

نلاحظ أن الاستهلاك العالمي يتركز في دول أمريكا الشمالية، أوروبا وأوراسيا هذا نتيجة التطور في مختلف المجالات، تليها دول الشرق الأوسط.

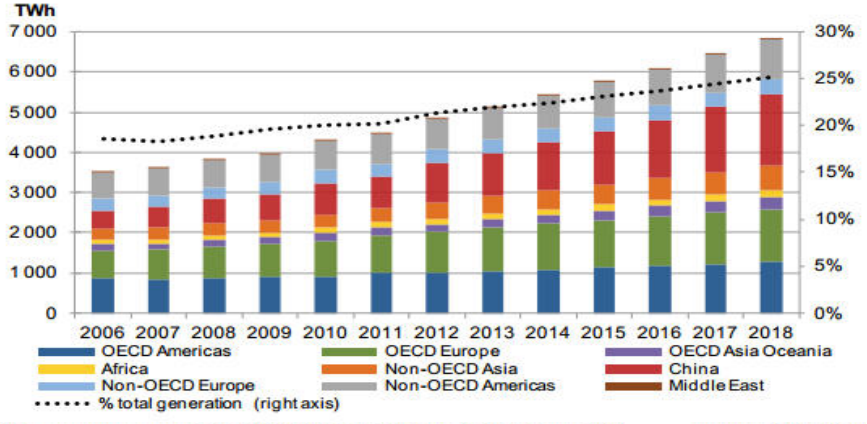
3.2. تطور إنتاج الطاقات المتجددة

يجمع أغلب الخبراء أن الطاقة التقليدية ستنضب بما في ذلك الفحم والنفط والغاز الطبيعي في غضون 100 إلى 200 سنة، ومجابهة لأزمة الطاقة التقليدية وضعت العديد من الدول المتقدمة إستراتيجية تنموية تهدف إلى تطوير الأبحاث المتعلقة باستغلال الطاقة الجديدة والسعي لتأمين الموارد الطاقوية الجديدة لنمو الاقتصاد.

نلاحظ أن توقع إنتاج الكهرباء من الطاقات المتجددة في تزايد مستمر وهذا للتطور التكنولوجي خاصة في الصين ودول الاتحاد الأوروبي، مع وجود توقعات لتزايد استغلال هذه الطاقة نظرا للانخفاض في موارد الطاقة غير المتجددة، والتخفيض المستمر في تكاليف الطاقة المتجددة.

1.3.2. توقعات الإنتاج العالمي للكهرباء من الطاقات المتجددة

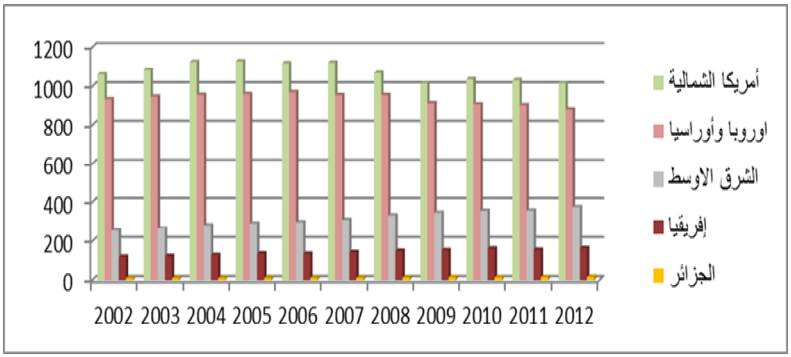
الشكل رقم (2-5) توقعات الإنتاج العالمي للكهرباء من الطاقات المتجددة



resource: Global Renewable Energy Map.

2.3.2. استهلاك الكهرباء من الطاقات المتجددة

الشكل رقم (2-6) الاستهلاك العالمي للكهرباء من الطاقات المتجددة الوحدة: مليون طن



source : bp statistical review of world energy june 2013,p 38.

نلاحظ أن الاستهلاك العالمي للكهرباء يتركز في أمريكا الشمالية، أوروبا وأوراسيا يليها الشرق الأوسط، هذا يعود للتطور الصناعي والتكنولوجي، بحيث تمكنت استغلال موارد الطاقة المتجددة نظرا للبحوث التي تقوم بها من أجل التوسيع في مجال توفير الطاقة من مختلف الموارد.

المحور الثالث: الطاقات المتجددة في الجزائر: واقع وآفاق

تتميز الجزائر بوجود احتياطي هائل للطاقة، وعلي وجه الخصوص الغاز الطبيعي، بالإضافة إلي وجود قدرات هائلة للاستفادة من الطاقة المتجددة وبخاصة الشمس والرياح، ويعد وضع الطاقة في الجزائر متقدما، فمصادر الطاقة الكهربائية يتم توفيرها من ثلاث مصادر رئيسية يأتي في مقدمتها الغاز الطبيعي بنسبة 94.5%، ثم الطاقة المائية بنحو 5%، لتأتي بعدها الطاقة الشمسية والتي تمثل 0.5 %.

علما وأنه في هذا الشأن تم إنشاء هيئة الطاقة الجديدة الجزائرية، والتي تتولي نشر وترويج استخدامات الطاقة المتجددة بالجزائر، والمسئولة عن متابعة تنفيذ مشروع المحطة الشمسية الحرارية بالتكامل مع الدورة المركبة بنظام "BOOT" والذي يقوم بتنفيذه إتحاد شركات أسباني باستخدام تقنية المركزات الشمسية ذات القطع المكافئ بقدرة إجمالية 100 م.و.

1.3. واقع الطاقات المتجددة في الجزائر

1.1.3. واقع الطاقة الشمسية في الجزائر

تزخر الجزائر بحقل شمسي استثنائي، حيث يغطي مساحة 2381741 كيلومتر مربع وأزيد من 3000 ساعة شمسية سنويا. وهو الأهم في حوض البحر المتوسط كله بحجم 169440 تيتراواط/ساعة سنويا. ويصل المعدل السنوي للطاقة الشمسية المستقبلة إلى 1700 كيلو واط/س للمتر المربع الواحد سنويا بالمناطق الساحلية وفي مناطق الهضاب العليا، بينما 2650 في الصحراء .[24]

لقد بدأت الجهود الأولى لاستغلال الطاقة الشمسية في الجزائر مع إنشاء أول محافظة الطاقات الجديدة في الثمانينيات واعتماد مخطط الجنوب سنة 1988 مع تجهيز المدن الكبرى بتجهيزات لتطوير الطاقة الشمسية ورغم الترسانة القانونية المعتمدة ما بين 1999 و2001 فلا يزال نصيب الطاقة الشمسية غير مستخدمة بالشكل المطلوب.

هذا وقد دشنت الجزائر في 14 جويلية 2011 المحطة الأولى من نوعها للطاقة الهجينة للطاقة الشمسية والغاز. وتبلغ الطاقة الإنتاجية لمحطة "حاسي الرمل" للطاقة الكهربائية بمنطقة "تيغلمت" 150 ميغاوات منها 30 ميغاوات من الطاقة الشمسية.

وخلال حفل تدشين المحطة الذي أشرف عليه وزير الطاقة والمناجم يوسف يوسفي ونظيره الإسباني ميغال سيباستيان، قال المسؤول الإسباني إن إنهاء المشروع الذي تبلغ كلفته 350 مليون أورو يُعد "مثالا بليغا للتعاون وتجربة رائدة للمنطقة المتوسطية ككل ."

وأضاف أن المحطة التي شيدتها الشركة الجزائرية للطاقة الجديدة (NEAL) وشركة أبينير الإسبانية هي "نموذج حي لتوليد الطاقة في المناطق القروية والجبلية بعيدا عن الشبكات الكهربائية التقليدية ." وأكد الوزير الإسباني رغبة بلاده في أن تصبح "شريكا استراتيجيا للجزائر" في مجال الطاقة المتجددة، واختير موقع المحطة على بعد 25 كلم شمال حاسي الرمل بفضل قرب الموقع من المرافق الغازية وحجم أشعة الشمس التي تتمتع بها المنطقة والتي تقدر بـ 3000 ساعة في السنة.

وجدير بالذكر أن مجموعة من البنوك الحكومية الجزائرية قد ساهمت بـ 80% من تمويل المشروع، وسيشرف على تشغيل محطة الطاقة فريق يضم 70 شخص من بينهم 65 جزائريا وخمسة إسبانيين.

سيساهم المشروع في الحفاظ على البيئة، حيث سيخفض بشكل كبير انبعاثات ثاني أوكسيد الكربون ويوفر أزيد من 7 مليون متر مكعب من الغاز سنويا.[25]

وفي هذا السياق، ينبغي الإشارة إلى أضخم مشروع للطاقة الشمسية المتجددة؛ ألا وهو مشروع "ديزارتيك"، وهو مشروع ضخم يهدف إلى ربط العديد من مراكز الطاقة الشمسية الحرارية الكبيرة، ومن الممكن أيضا أن يضم تثبيتا للطاقات المتجددة كمزرعة الرياح، كما أن شبكة توزيع الكهرباء التي تغذي إفريقيا، أوروبا الشرقية وكذلك الشرق الأوسط.

إن مشروع Dezertec 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.

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 بـ 15% من احتياجاتها الطاقوية، ويرتقب خلال ذلك إنشاء أكثر من 12 مركزا شمسيا بحجم إنتاج يقدر بـ5 ميغاواط لكل مركز في إفريقيا الشمالية والشرق الأوسط.[26]

مع الملاحظة وأن الجزائر تولي اهتماما أيضا بالطاقة الشمسية الضوئية؛ إذ يعد مشروع "المحطة الضوئية الموصولة بالشبكة التي تم تنصيب مولدها فوق سطح المبنى الإداري لمركز CDER مشروعا نموذجيا للاستعراض التكنولوجي، ولدراسة مدى قابلية التطبيق التجهيزات واختبارها. وهو الأول من نوعه وطنيا، أي أول محطة ضوئية تتيح ضخ جزء من الطاقة التي تنتجها في شبكة توزيع الكهرباء ذات الضغط المنخفض.

2.1.3. واقع طاقة الرياح في الجزائر

يتغير المورد الريحي في الجزائر من مكان لآخر نتيجة الطبوغرافية وتنوع المناخ، حيث تنقسم الجزائر إلى منطقتين جغرافيتين:

✓ **الشمال:** الذي يحده البحر المتوسط و يتميز بساحل يمتد على 1200 كلم وبتضاريس جبلية تمثلها سلسلتي الأطلس التلي والصحراوي. وبين هاتين السلسلتين توجد الهضاب العليا والسهول ذات المناخ القاري ومعتدل السرعة في الشمال غير مرتفع جدا.

✓ **الجنوب:** التي تتميز بسرعة رياح أكبر منها في الشمال خاصة في الجنوب الغربي بسرعة 4 م/ثا وتتجاوز 6 م/ثا في منطقة "ادرار" وعليه يمكن القول أن سرعة الرياح في الجزائر تتراوح ما بين 2 إلى 3 م/ثا وهي طاقة ملائمة لضخ المياه خصوصا في السهول المرتفعة.[27]

لقد أتاح وضع خارطة لسرعة الرياح والقدرات من الطاقة المولدة من الرياح المتوفرة في الجزائر تحديد ثماني مناطق شديدة الرياح، قابلة لاحتضان تجهيزات توليد الطاقة من الرياح، وهي: منطقتان على الشريط الساحلي، ثلاث مناطق في الهضاب العليا وثلاث مواقع أخرى في الصحراء. وقد قدرت القدرة التقنية للطاقة المولدة من الرياح لهذه المناطق بحوالي 172 تيتراواط/ساعة سنويا، منها 37 تيتراواط/ساعة سنويا قابلة للاستغلال من الزاوية الاقتصادية؛ وهو ما يعادل 75% من الاحتياجات الوطنية لسنة 2007.

ومن خلال المستجدات، فقد تقرر تشييد أول مزرعة رياح بالجزائر، بطاقة تقدر بـ 10 ميغاواط بأدرار؛ ولقد أوكلت مؤقتا للمجمع CEGELEC المشترك بين فرنسا والجزائر، باعتباره أفضل عرض في المناقصة المفتوحة بخصوص المشروع.[28]

3.1.3. واقع الطاقات المتجددة الأخرى في الجزائر

هناك طاقات متجددة أخرى في طور الاستغلال في الجزائر، ولكنها لا تنتج بالفعالية التي تنتج بها الطاقة الشمسية وطاقة الرياح؛ وفي هذا المجال سنتحدث عن: الطاقة المائية، طاقة الحرارة الجوفية وطاقة الكتلة الجوفية.

فبالنسبة للطاقة المائية، تتساقط على التراب الوطني كميات من الأمطار سنويا قدر بحوالي 65 مليار م^3 ، إلا أنه لا يتم استغلال إلا جزء قليل منها نتيجة تمركزها بمناطق محددة وتبخر جزء منها أو تدفقها بسرعة نحو البحر و حقول المياه الجوفية، وتقدر حاليا كمية الأمطار المستغلة 25 مليار م^3، حيث ثلثا هذه الكمية مياه سطحية والباقي جوفية.[29]

كما بلغت قدرات حظائر الري للإنتاج الكهربائي 5% أي حوالي 286 جيغاواط، وترجع هذه الاستطاعة للعدد غير الكافي لمواقع الري والى عدم استغلال مواقع الري الموجودة. وفي هذا الإطار فقد تم تأهيل المحطة الكهرومائية بزيامة بقدرة 100 ميغاواط.

أما فيما يخص طاقة الحرارة الجوفية، ففي الجزائر يمثل الكلس الجوراسي في الشمال الجزائري احتياطيا هاما لحرارة الأرض الجوفية، ويؤدي إلى وجود أكثر من 200 منبع مياه معدنية حارة واقعة أساسا في مناطق شمال شرق وشمال غرب البلاد، وتوجد هذه الينابيع في درجة حرارة غالبا ما تزيد عن 40°مئوية، والمنبع الحار والأكثر حرارة هو منبع المسخوطين 96° مئوية؛ وهذه الينابيع الطبيعية التي هي على العموم تسربات لخزانات موجودة في باطن الأرض تدفق لوحدها أكثر من 2م^3 من الماء الحار، وهي جزء صغير فقط مما تحويه الخزانات.

كما يشكل التكون القاري الكبيس خزانا كبيرا من حرارة الأرض الجوفية، ويمتد على آلاف الكيلومترات المربعة، ويسمى هذا الخزان "طبقة ألبية"، حيث تصل حرارة مياه هذه الطبقة إلى 57°مئوية، ولو تم جمع التدفق الناتج من استغلال الطبقة الالبية والتدفق الكلي لينابيع المياه المعدنية الحارة فهذا يمثل على مستوى الاستطاعة أكثر من 700 ميغاواط.

أما فيما يتعلق بطاقة الكتلة الحيوية، فالجزائر في هذا المجال تنقسم إلى منطقتين:

- المنطقة الصحراوية الجرداء والتي تغطي 90 % من المساحة الإجمالية للبلاد؛

- منطقة الغابات الاستوائية التي تغطي مساحة قدرها 2,5 مليون هكتار، أي حوالي 10% من مساحة البلاد؛ وتغطي الغابات فيها حوالي 1,8 مليون هكتار، في حين تمثل التشكيلات الغابية المتدرجة في الجبال 1,9 مليون هكتار.

ويعتبر كل من الصنوبر البحري والكاليتوس نباتين مهمين في الاستعمال الطاقوي، لكنهما لا يمثلان إلا 5% من الغابات الجزائرية.

وتجدر الإشارة إلى أن استغلال النفايات والمخلفات العضوية خاصة الفضلات الحيوانية من أجل إنتاج الغاز الطبيعي يمكن أن تعتبر كحل اقتصادي من شأنه أن يؤدي إلى تنمية مستدامة خصوصا في المناطق الريفية، وتتمثل هذه المخلفات في:

-النفايات المنزلية؛

-أوحال محطات تطهير المياه القذرة الحضرية أو الصناعية؛

-النفايات العضوية الصناعية؛

-نفايات الفلاحة وتربية المواشي (الجلود، فضلات الحيوانات...الخ).

2.3. استغلال الطاقات المتجددة في خدمة في الجزائر

في إطار الجهود المبذولة من طرف الدولة الجزائرية لرفع مستوى استغلالها للطاقات المتجددة بها قامت بإنشاء عدة هياكل وعلى رأسها المحافظة السامية للطاقات المتجددة.

فقد تم إنشاءها عام 1982، حيث قامت بإعداد الوسائل الأساسية اللازمة لانطلاق نشاطها مع وضع الهياكل الأساسية، انطلقت بخمس مراكز تنمية ومحطة تجريبية للوسائل التي توفر الدعامة العلمية والتكنولوجية والصناعية لبرنامجها التنموي المكلفة به.

من المهام الأساسية لها القيام بجميع الأعمال المتعلقة بالمساهمات في مجال البحث والتكوين والإعلام والتجهيز إلى جانب المهمة الرئيسية تطوير وتنمية الطاقات المتجددة وخاصة منها الطاقة الشمسية والحرارية الجوفية وطاقة الرياح.[30]

وقد تمكنت خلال ثلاث سنوات من الانطلاق من وضع برنامج خاص بتطوير تقنيات استغلال المصادر المتجددة خاصة الشمسية، الأمر الذي أهلها لمنافسة الدول المتقدمة في صناعة تكنولوجيات الوسائل الشمسية. في عام 1985 تمكنت المحافظة من إنتاج أول لوحة فتوفولطية بالمركب الإلكتروني ببلعباس، وقد اعتمدت في إنجاز اللوحات الشمسية على الخلايا الشمسية المصنوعة من مواد أولية منتجة وطنيا وبذلك تعتبر الجزائر الدولة الأولى إفريقيا في تركيب الخلايا الشمسية لتنظم إلى مصاف الدول المتحكمة في تكنولوجيات تصنيع الخلايا الشمسية.

من أجل إنجاح سياسة المحافظة السامية ترصد لها الدولة كل الدعم بغية تحقيق صناعة الطاقة الشمسية بالمواصفات العالمية من جهة ومن جهة ثانية تسمح بتلبية الاحتياجات الوطنية، وفي نفس الإطار تقوم الكفاءات الوطنية من مهندسين وخبراء وتقنيين متخصصين بالعمل الجاد والمستمر لتطوير تكنولوجيات استغلالها مع خفض التكاليف وتحقيق الاستغلال العقلاني للموارد الطاقوية الوطنية من خلال تحسين الإدارة والكفاءة في التسيير، ومن أجل ذلك تم التحديد الدقيق لمهام كل مركز من مراكز تنمية الطاقات المتجددة والتي كانت تتكفل بإعداد أعمال البحث العلمي والتقني داخل الوطن، إضافة إلى دراسة واستغلال جميع الإمكانات الإيجابية المتوفرة محليا مع ضمان تكوين مستخدمي قطاع الطاقات المتجددة.

وقد دعمت هذه المراكز بمحطات تجريبية تقوم بالتجارب المختلفة في مجال التقنيات المتجددة والاستفادة منها والعمل على تطويرها من أجل وضعها في خدمة التنمية، خاصة إذا نظرنا إلى الدور الذي يلعبه قطاع الطاقة في الجزائر فهو يلعب إضافة إلى دوره في تأمين خدمات الطاقة للاقتصاد دورا ماليا لأنه يمثل مصدر التمويل الرئيسي بالنسبة

للخزينة والدولة كلل ومنه تبقى الحاجة إلى بدائل فاعلة تلعب نفس الدور الذي تلعبه المصادر التقليدية الحالية عند نضوبها.

3.3. آفاق استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر

إن جهود الجزائر الحالية هي استغلال الطاقات المتجددة لتقليل من حدة التغيرات المناخية، حيث قامت بتوليد غاز الميثان من النفايات الصلبة واستخدام في تسخين المياه وا إنتاج الكهرباء، مما سمح لهذا المشروع بتقليص حجم انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بـ 15مليون طن، من المشاريع الأخرى محطة ريحية لتوليد الكهرباء بقدرة 8 جيغاواط في السنة وتسمح بالتخلص من 6,6 طن من ثاني أكسيد الكربون في السنة ومشاريع أخرى تتعلق بضخ المياه والإنارة العمومية والاتصالات وغيرها.[31]

وبالنظر إلى الدور الحيوي الذي تلعبه الطاقة الكهربائية بالنسبة لاقتصاد أي دولة تعتزم الجزائر إنتاج 30 % من طاقتها الكهربائية انطلاقا من المصادر المتجددة في آفاق 2050 بحيث يتم إنتاج 23000 ميغاواط انطلاقا من الطاقة الشمسية، منها 17000 ميغاواط موجهة للسوق المحلية و 6000 ميغاواط للتصدير[32]، ومن أجل تحقيق ذلك تدخل الجزائر في شراكات مع دول الإتحاد الأوروبي بغية الاستفادة من التكنولوجيات والخبرات التي اكتسبوها، كاتفاق التعاون الذي أبرمته مع ألمانيا والذي بموجبه تلتزم شركة الألمانية المتخصصة في الطاقة الشمسية (سونارجي جي أم بي أش) بتطوير مصنع لسيليسيوم الشمسي بطاقة إنتاجية تقدر بـ 5 آلاف طن سنويا.

بالإضافة إلى ذلك تحوز الجزائر على عدة مشاريع لاستغلال وتطوير تكنولوجيات الطاقات المتجددة من أجل النهوض بعملية تنمية المناطق النائية البعيدة، خاصة وأننا نعرف أن هذا الوطن مترامي الأطراف والكثافة السكانية تقل في الأماكن البعيدة، مما يجعل إيصال شبكة الكهرباء إليها غير اقتصادي وهنا يكون الحل الأمثل لتنمية هذه المناطق هي

استغلال الطاقات المتجددة وبالأخص الشمسية في الجنوب الكبير لتوفرها وبإمكانيات ضخمة، ومن الأمثلة على ذلك مشروع كهربة 20 قرية بالجنوب الكبير والذي كان له الأثر الإيجابي على حياة سكان هذه المناطق.[33]

تلعب الطاقات المتجددة دورا جوهريا بالنسبة لتنمية المناطق البعيدة حيث يسمح الحصول على خدمات الطاقة بتحسين مستوى المعيشة والتعليم والصحة وكذا التقليل من حدة البطالة في هذه المناطق نتيجة لفرص العمل التي توفرها في تركيب وتشغيل وصيانة نظم الطاقات المتجددة، ومنه نقول أن الطاقات المتجددة تلعب دورا أساسيا في تحقيق تنمية مستديمة في هذه المناطق ،مما يجعلها قادرة على تحقيقها في كافة المناطق.

إضافة إلى هذا الدور التنموي يجب على الجزائر تركيز الجهود على جعل أسعار هذه الطاقات تنافسية، ومن ثم العمل على كسب حصة من السوق الدولية تسمح لها بتأمين موارد مالية في حالة نضوب مصادر الطاقة الأحفورية وبالأخص البترول والغاز الطبيعي، والتفكير الجاد في مرحلة ما بعد البترول حتى لا تجد نفسها في وضع قد يعيدها إلى حالتها المدينة أين عانت من تبعات الديون لسنوات طويلة، أين كانت خدمة الدين في بعض الحالات أكبر من المداخيل، لذا وجب على الجزائر الاستعداد الجدي لهذه المرحلة. وذلك لا يتم إلا من خلال توجيه الجهود نحو تطوير المصادر المتجددة، خاصة وأنها تتوفر على إمكانات هائلة كما سبق ورأينا.

الخاتمة:

على الرغم من التوجه العالمي نحو الطاقة المتجددة كطاقة نظيفة وبديلة في المستقبل للطاقة التقليدية، فإن جميع الدلائل تشير بأن الطاقة المتجددة لا يمكن استغلالها في المستقبل القريب نتيجة لتوفر الطاقة التقليدية بكميات كبيرة تؤمن الاحتياجات العالمية حتى نهاية القرن الحالي والعوائق الكبيرة التي تواجه تكنولوجيا الطاقة المتجددة وذلك نتيجة أنها

غير ثابتة وذات كفاءة محدودة وبالتالي الاستثمار فيها ذو كلفة عالية إلا أن استعمالات الطاقة المتجددة في تزويد المناطق النائية بالكهرباء له دور مهم، كما أن تكلفة إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في انخفاض مستمر وهذا يجعلها قابلة لمنافسة النظام التقليدي في توصيل الكهرباء.

فرغم الانتقادات التي تزعم أن دعم مشروعات الطاقة البديلة يشكل عبئاً على دافعي الضرائب من جهة بل وقد يرفع سعر الكهرباء. إلا أن المزايا التي تتيحها وتسهم في تقليل معدلات البطالة التي عمقتها الأزمة المالية والاقتصادية العالمية.

نتائج الدراسة:

توصلنا من خلال هذه الدراسة الى مجموعة من النتائج، أهمها:

- ✓ الطاقة الشمسية وطاقة الرياح فعلا هي من أهم المصادر المشجعة لأهداف التنمية الاقتصادية في الجزائر؛
- ✓ الطاقات المتجددة هي فعلا مصادر بديلة للطاقة التقليدية (النفط) نظرا لمحدودية هذه الأخيرة في الطبيعة واحتمال الزيادة في أسعارها لندرتها في المستقبل؛
- ✓ تحقيق التنمية الاقتصادية في الجزائر يشترط وجود دراسات تطبيقية واقتصادية لمشاريع جديدة مع تقنيات متطورة هذا يبرز في الطاقة الشمسية وطاقة الرياح ؛
- ✓ الطاقة المتجددة تضمن حق الأجيال القادمة في استهلاك مصدر آخر للطاقة لا يصنف من الموارد الناضبة كالنفط.
- ✓ تكلفة إنتاج طاقة الرياح وخاصة الطاقة الشمسية الآن في حالة انخفاض مستمر، مما يساعد على انتشار استعمال الطاقة الشمسية في كثير من بلدان العالم ونأمل أن يكون بلدنا أحد تلك البلدان مادام البحث حولها في طور التنفيذ؛

- ✓ لا يمكن للطاقات المتجددة أن تحل محل الطاقات التقليدية خلال المستقبل القريب لذا يجب على المجتمع الدولي القيام بترشيد استهلاكها وكفاءة إنتاجها من جهة والعمل في نفس الوقت على تطوير المصادر المتجددة وا إحلالها التدريجي مكانها؛
- ✓ بالرغم من الجهود المبذولة للجزائر في مجال تطوير واستغلال الطاقات المتجددة إلا أنها تبقى بعيدة عن مستوى الإمكانيات المتوفرة لديها.

وفما يتعلق بحالة الجزائر، يمكن تقديم الاقتراحات التالية:

- ✓ أمام إمكانيات الجزائر البترولية المحدودة والاحتياطات المتوفرة حاليا والاستهلاك الذي يقتضيه التطور الاقتصادي والاجتماعي؛ ينبغي تعويض جزء مهم من الطاقات التقليدية بطاقة متجددة وصديقة للبيئة. بتبني إستراتيجية خضراء مرتكزة على معايير مستدامة يلتزم بها الجميع، الحكومةوالمؤسسات والشركات والأفراد وهو ما سيحقق مكاسب طويلة الأجل للاقتصاد الجزائري والبيئة على حد سواء.
- ✓ تدعيم إمكانيات الجزائر من مصادر الطاقة المتجددة وجعلها أكثر ربحية.
- ✓ على الدولة أن تتدخل ببعض المساعدة لتطوير سوق الطاقات المتجددة، بالنظر لمؤهلات الجزائر في هذا المجال، مقارنة بجيراننا، والتي سبقتنا بأشواط مهمة.
- ✓ إعطاء الأهمية الحيوية للموارد البشرية، من خلال تكوينها وتأهيلها .
- ✓ أهمية دعم التكنولوجيا والبحث العلمي، خاصة في مجال البحث عن البدائل الطاقوية وتطوير الطاقات المتجددة.
- ✓ تفعيل القوانين والتشريعات لتشجيع استعمال الطاقة المتجددة والنظيفة، وترشيد استعمال الطاقة الأحفورية.

قائمة الهوامش:

[1]- تكواشت عماد، واقع وآفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر، مذكرة ماجيستير، جامعة الحاج لخضر، ورقلة، السنة الجامعية 2011-2012، ص ص: 126-127.

[2]- أمحمد نسرين" تحديات سونطراك في السوق النفطية"، مذكرة ماجستار، السنة الجامعية2004 -2005، ص05.

[3]- محمد رأفت إسماعيل رمضان، علي جمعان الشكيل، الطاقة المتجددة(الشمس والرياح والنبات وأمواج البحر ومساقط المياه لتحلية الماء وتسخينه والطهي وتكييف الهواء وتوليد الكهرباء، الطبعة الثانية 1988، دار الشروق، ص.23

[4]- سعود يوسف عياش، تكنولوجيا الطاقة البديلة، عالم المعرفة (سلسلة كتب ثقافية)،الكويت، فيفر ي 1981، ص18.

[5]- مخلفي أمينة، النفط والطاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة، مجلة الباحث، جامعة ورقلة، الجزائر، عدد 2011/09، ص 221.

[6]- نفسه، ص 223.

[7] - BP Statistical Review of World Energy, 2013,P5.

[8]-- أبو شهاب المكي، الطاقات المتجددة، http :www .tkne .net /vb/t26579 .html بتاريخ: 201/10/02

[9] - Chitour Chams Eddine, Pour une strategie ènergetique de l'Algerie à l'orizon 2030, Office des publication universitere , Algerie, 2003.

[10]- مريم بوعشير، دور وأهمية الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة، مذكرة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وع التسيير منتوري –قسنطينة-، 2010-2011.

[11] - Renewable Energy Policy Network for the 21st Century , "Renewable 2007: Global Status Report". Dec 2007

[12]- محمد رأفت اسماعيل رمضان، علي جمعان الشكيل، الطاقة المتجددة، دار الشروق، لبنان، 1988، ص 45.

[13] - http://www.windpower-monthly.com/WPM:WINDICATOR:244906826, 2014

[14]- عبد علي الخفاف ,ثعبان كاظم خضير، الطاقة وتلوث البيئة، دار المسيرة للنشر والتوزيع، الأردن، 2007، ص 31.

[15]- محمد مصطفي الخياط ، "الطاقة البديلة ... تحديات وآمال"، السياسة الدولية – أفريل 2006، العدد 164 - المجلد 41.

[16]- نواف الرومي، منظمة الأوبك وأسعار النفط الخام، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، ليبيا، 2000، ص 64.

[18]- محمد مصطفي الخياط وماجد كرم الدين محمود، "الطاقة المتجددة ... الحاضر ومسارات المستقبل"، ورشة عمل عن أنواع الطاقة المتجددة، برعاية مؤسسة هانس زايدال الألمانية، القاهرة-مصر. أوت 2009.

[19] - CQ Researchers , "Alternative Fuels", CQ Series, Vol. 15, No. 8. Fev 2007.

[20]- عبد الجبار خلف، الاهتمام العالمي بالطاقة المتجددة ومصادرها ، الوكالة الدولية للطاقة (ارينا)، 2011.

[21]- الأمم المتحدة، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا –إسكوا- ، "إمكانات وآفاق توليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة في دول الإسكوا، الجزء الثاني النظم الشمسية الحرارية"، 2001.

[22] - bp statistical review of world energy june 2013,p20.

[23]- التقرير الإحصائي السنوي 2013 لمنظمة الأوابك.

[24]- مجلة نور"NOOR"، العددين 9 و10، الصادرة عن مجموعة سونلغاز، مارس 2010.

[25]-

http://www.magharebia.com/cocoon/awi/xhtml1/ar/features/awi/features/2011/07/24/feature-01, 01/07/2016.

[26] - international L'Actuel, le magazine de l'économie et du partenariat international ; N°124, février 2011.

[27]- - علقمة مليكة ،كتاف شافية، الإستراتيجية البديلة لاستغلال الثروة البترولية في إطار قواعد التنمية المستدامة، مداخلة في إطار الملتقى الدولي حول التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، والذي نظمته كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير بجامعة فرحات عباس، سطيف،08/07 أفريل 2008 .

[28] - international L'Actuel, le magazine de l'économie et du partenariat international ; N°124, février 2011.

[29] - Amaidjia Adnani Hania, Eergie Solaire et Hydrgène Développement durable office publication universiteres, Algèrie, 2007.

[30]- عمر شريف، استخدام الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المحلية المستدامة دراسة حالة الطاقة الشمسية في الجزائر، رسالة دكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير جامعة باتنة. 2007، ص 114.

[31]- باسل اليوسفي، علي القرة غولي، جدوى اقتصادية وبيئية من استغلال الطاقات المتجددة في المنطقة العربية، مجلة البيئة والتنمية، العدد 108، مارس 2007، ص 32.

[32] - Bulletin des énergies renouvelables, semestriel n°18, 2010, ministère du l'enseignement supérieur et la recherche scientifique, direction générale de la recherche scientifique et du développement technologique, publication du centre de développement des énergies renouvelables.

[33]- ذبيحي عقيلة، الطاقة في ظل التنمية المستدامة– دراسة حالة الطاقة المستدامة في الجزائر -، مذكرة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة قسنطينة، 2009، ص72.