

واقع تطوير الموارد الطاقوية في الجزائر-مشاريع واستراتيجيات الطاقة المتجددة

The reality of developing energy resources in Algeria

- renewable energy projects and strategies-

صاليحة بوزريع¹، عمر عبو²Saliha Boudria¹, Abbou Amar²¹ جامعة حسيبة بن بوعلي الشلف(الجزائر)، s.boudria@univ-chlef.dz² جامعة حسيبة بن بوعلي الشلف(الجزائر)، a.abbou@univ-chlef.dz

تاريخ النشر: 2024/01/ 23

تاريخ القبول: 2024/01/ 22

تاريخ الاستلام: 2023/02/ 23

ملخص:

تهدف هذه الورقة البحثية إلى معرفة مدى مساهمة الإدارة المتكاملة لموارد الطاقة المتاحة في توسيع الخيارات الطاقوية نحو المصادر المتجددة والأقل تأثيرا على البيئة الطبيعية، تمثل الحل الواضح لمشكلة الكربون لكنها لا تمثل سوى جزءاً من طاقة الإنتاج القصوى الخاصة بمصادر الطاقة على مستوى العالم.. فالجزائر أولت اهتماما كبيرا بقطاع الطاقات المتجددة، على تأمين إمدادات الطاقة على المدى المتوسط والبعيد نظرا للمكانة التي تحتلها في التنمية الاقتصادية والاجتماعية، وذلك بفتح آفاقا واعدة للاستثمار والتطوير في هذا المجال من شأنها وضع استراتيجيات تبني سياسات اقتصادية للطاقات المتجددة من اجل المحافظة على هذه الموارد والحد من أعباء تكلفة الطاقة المتزايدة.

كلمات مفتاحية: الطاقة الاحفورية، الطاقة المتجددة، الاستثمار والتطوير، مشاريع الطاقة.

تصنيفات JEL : Q4، Q5، P28

Abstract:

This research paper aims to find out the extent to which the integrated management of available energy resources contributes to expanding energy options towards renewable sources and the least impact on the natural environment. Algeria has paid great attention to the renewable energies sector, to securing energy supplies in the medium and long term due to the position it occupies in economic and social development, by opening promising horizons for investment and development in this field that would develop strategies to adopt economic policies for renewable energies in order to preserve these resources and limit burdens of the increasing cost of energy.

Keywords: Fossil Energy; Renewable Energy; Investment and Development; Energy Projects.

JEL Classification Codes: Q4, Q5, P28

المؤلف المرسل: بوزريع صاليحة، الإيميل: s.boudria@univ-chlef.dz

1. مقدمة:

تتنوع مصادر الطاقة لتشمل أنواعا كثيرة مختلفة في خصائصها وتأثيرها البيئي، ويمكن تقسيمها إلى مجموعتين رئيسيتين متباينتين هما: مجموعة مصادر الطاقة غير المتجددة (التقليدية أو الاحفورية)، ومجموعة مصادر الطاقة المتجددة التي يطلق عليها (بدائل الطاقة أو الطاقة البديلة).

تعتبر المحروقات شريان الاقتصاد للكثير من دول العالم، فهي القوة المحركة والدافع نحو التقدم الصناعي خاصة والاقتصادي عامة، والجزائر من البلدان الرائدة في مجال المحروقات لما لها من احتياطات نفطية وغازية ضخمة جعلت اقتصادها يقوم بصورة رئيسية على هذا القطاع. بالإضافة إلى قطاع المحروقات فإن الجزائر لكبر مساحتها تتوفر على موارد طاقوية متجددة تحميها من نفاذ البترول في آفاق 2025، وهذا لما تتوفر عليه من طاقات أخرى متجددة كالطاقة الشمسية التي ستعوض البترول وتسد جزءاً من مداخيله، الشيء الذي يكسبها ميزة تمنحها دخول مرحلة التصنيع الشامل ومنافسة أكبر الاقتصاديات إذا أحسنت استغلال هذه الطاقة عن طريق إستراتيجية قوية.

أ. إشكالية البحث :سنحاول من خلال هذا البحث ابراز واقع تطوير الموارد الطاقوية في الجزائر، وذلك من خلال الإجابة على إشكالية البحث التالية:

ما هي امكانيات الجزائر في مجال تطوير وتنمية استغلال الطاقات المتجددة ؟

ب. فرضيات البحث :

برامج وسياسات الجزائر الخاصة باستخدام الموارد الطاقوية جادة وكفيلة بجعلها بديلا استراتيجيا للطاقة التقليدية.

ت. أهداف البحث : تهدف هذه الورقة البحثية إلى تسليط الضوء على ما يلي:

■ إبراز الإمكانيات التي تتمتع الجزائر في مجال الطاقات التقليدية والمتجددة .

■ ابراز دوافع الجزائر إلى التفكير في التوجه نحو الطاقات المتجددة كمجال استثماري واعد .

■ التعرف على السياسات والتشريعات المتخذة من أجل استغلال مختلف مصادر الطاقات المتجددة .

ث. أهمية البحث : تبرز أهمية الدراسة في توضيح المكانة الهامة التي يحتلها قطاع المحروقات في الاقتصاد الوطني حيث أنه يمثل المصدر الأساسي للعملة الصعبة عن طريق إيرادات التصدير، ومصدر إيرادات الميزانية عن طريق الجباية البترولية والتي تمثل أهم مصدر للدخار في الاقتصاد الوطني، وهذا بدوره يشكل مخاطر على الاقتصاد والذي يدفع إلى ضرورة إيجاد مصدر دخل جديدة مستدامة من خلال استغلال الطاقات المتجددة ، الطاقات غير الناضبة والصدقية للبيئة.

ج. منهجية الدراسة: اعتمدنا على المنهج الوصفي التحليلي الذي ساعدنا على الإجابة على السؤال المطروح والتأكد من صحة الفرضية المقدمة عن طريق جمع مختلف البيانات والمعطيات المتعلقة بالإمكانيات التي تتمتع بها الجزائر من موارد طاقوية تقليدية ومتجددة ، والتعرف على الاجراءات والسياسات المتخذة من اجل الاستغلال الامثل لمختلف الموارد الطاقوية المتجددة في الجزائر.

2. الطاقة وإستحداث مصادر جديدة: تعد الطاقة عنصرا أساسيا للتنمية الاجتماعية والاقتصادية، وفي نفس الوقت تعتبر احد اكبر التحديات البيئية التي تواجهها البشرية ألا وهو التغير المناخي. إن الحلول التي تم وضعها في مواجهة التغير المناخي لها أثرها الهام والمستمر على مستقبل استخدام الطاقة، لكن التغير المناخي لا يعد المشكلة الوحيدة التي يواجهها نظام الطاقة، فثمة مخاوف متزايدة بشأن توافر عنصر الأمان في مجال الطاقة إلى جانب التقسيمات الجغرافية والسياسية التي قد تُعَرِّض الكثير من اقتصاديات العالم للخطر.

1.2. الطاقة و الطاقة التقليدية(الاحفورية):

1.1.2. تعريف الطاقة: يُمكن تعريف الطاقة، بشكل عام، على أنها أي شيء لديه "إمكانية إحداث تغييرات". التعريف الأكثر شيوعاً للطاقة هو العمل الذي يُمكن أن تقوم به قوة مُعينة (مثل قوة الجاذبية، والقوة الكهرومغناطيسية). إن كلمة الطاقة

كلمة ذات أصل يوناني **Energia** ويوناني **Energeia** وهي تعني قوى فيزيائية تسمح بالحركة (حم , عيد سناء، بدون سنة نشر، صفحة 49).

2.1.2. مصادر الطاقة التقليدية: تتنوع مصادر الطاقة لتشمل أنواعا كثيرة مختلفة في خصائصها وتأثيرها البيئي، ويمكن تقسيمها إلى مجموعتين رئيسيتين متباينتين هما: مجموعة مصادر الطاقة غير المتجددة (التقليدية أو الأحفورية)، ومجموعة مصادر الطاقة المتجددة التي يطلق عليها (بدائل الطاقة أو الطاقة البديلة). تتمثل مصادر الطاقة التقليدية (غير المتجددة) في مصادر الوقود الأحفوري ممثلا في الفحم الحجري والنفط والغاز الطبيعي، وغيره من المعادن المشعة، وهي أكثر مصادر الطاقة الأولية استخداما حيث تساهم بأكثر من 83 % من الطاقة المنتجة في العالم الآن وأهم مصادر الطاقة غير المتجددة تتمثل في:

1.2.1.2. الفحم الحجري: الفحم هو صخر أسود أو بني اللون قابل للاحتراق، عند احتراقه فإنه يعطي طاقة على شكل حرارة، يمكن استعمال الحرارة الصادرة عن احتراق الفحم في تدفئة المنازل وعمل منتجات عديدة مختلفة. ولكن الاستخدام الأساسي لهذه الحرارة هو إنتاج الكهرباء. الفحم هو أكثر أصناف الوقود الأحفوري وفرة إذ يبلغ احتياطي العالم المؤكد منه حوالي 700 بليون طن. يعرف أيضا بأنه حجر الفحم الطبيعي فهو من أصل نباتي ويأخذ عدة مراحل حتى يتحول إلى فحم حجري.

ألا أنه وقود غير نظيف بالمقارنة مع النفط والغاز الطبيعي ويحتوي على الكبريت وعدد من المعادن الأخرى ولمخاطره عند استخدامه قل الطلب عليه. لكن عاد للظهور وهذا لوفرتة وانخفاض سعره سبب استنفاد أزمة الطاقة، مما يجذب المستهلك إليه هو إمكانية استعماله كوقود صلب أو تحويله إلى سائل أو غاز (محمد رافت والشكيل ، 1988 ، صفحة 25).

■ **مراحل تكوّن الفحم الحجري:** يأخذ الفحم عدة مراحل لتكوينه وهي كالتالي.

أ. **الخث:** يعتبر الخث الحلقة الأولى في سلسلة تكوّن الفحم، بمعنى أنه لم يتحول بعد إلى فحم في صورته النهائية، حيث يعتبر الخث مادة طرية تكونت من بقايا نباتات عاشت على اليابسة في فترة زمنية معينة، الأرجح أن بقايا هذه النباتات قد تجمعت عند موتها في أماكن مناسبة مثل المستنقعات جرى تحليلها وتعفنها في جو منعدم فيه عنصر الأكسجين، منتجة بذلك مادة الخث (عابد و وآخرون، 2008، صفحة 136). يحتوي هذا الأخير على نسبة كبيرة من الماء حوالي 90 % ونسبة قليلة من الكربون وبعض المواد المتطايرة، تتركز استعملاته الحالية على تزويد المنازل ببعض احتياجاتها من الطاقة الحرارية وفي محطات توليد الطاقة الكهربائية.

ب. **الفحم البني:** يعتبر ثاني حلقة في سلسلة تكوّن الفحم بعد الخث، بعد أن غطت سطح البحار هذه الطبقات فتكونت ببطء طبقة من ترسبات الرمال والأوحال فوق طبقة الخث، استمر تراكم هذه الترسبات لآلاف السنين. بفعل الضغط وتحوّلت المواد العضوية من الخث إلى الفحم البني الذي تصل نسبة الكربون فيه إلى 40 %.

ت. **الفحم الحجري:** يدعى أيضا بالفحم القطراني كونه ينتج مادة قطرانية عند تقطيره لإنتاج الغاز، وفحم الكوك يحتوي على نسبة تتراوح بين 30-40 % من المواد المتطايرة الهيدروكربونية والتي تستعمل في إنتاج الغاز، كما يحتوي على نسبة قليلة من الماء قد تشكل بزيادة الضغط وازدياد الحرارة مما حول الفحم البني إلى فحم اسود ناعم تقارب نسبة الكربون فيها حوالي 66 % ومع مرور الزمن تحول هذا الأخير إلى فحم حجري يحتوي 90 % من الكربون ويشكل الجزء الأكبر من احتياطي العالم وهو أكثر الأنواع استعمالا وانتشارا.

بالرغم من أن الفحم قد قام بدور رئيسي في الثورة الصناعية إلا أن التغيرات السريعة في بلدان منظمة التنمية والتعاون الاقتصادي قد أحدثت تغيرات في سوق الفحم في النصف الأخير من القرن العشرين، ففي بريطانيا مثلا لم يعد الفحم يستخدم للأغراض المنزلية بعد صدور قانون الهواء النقي، كما تم استبدال الفحم في نظم النقل وأدى الانخفاض التدريجي للصناعات عالية الاستهلاك للطاقة كالحديد الصلب إلى انكماش سوق الفحم. ينتج عن الفحم عند احتراقه كمية كبيرة من الكربون وهو الأمر الذي يحدث تأثيرات عالية. لذا يجب استحداث مورد طاقي جديد وأكثر نظافة للبيئة، أو

التقليل من اثاره السلبية، أما القضاء عليه يعد تحديا سياسيا وتكنولوجيا عاجلا (فيل، اوكيف، جون، اوبراين؛ نيكولا بيرسال، 2011، صفحة 266). رغم ذلك فمن المتوقع أن هذا المصدر سيكون من المصادر المنافسة للبترول مستقبلا (لبعض الاستعمالات فقط) على الرغم من ارتفاع تكاليف إنتاجه وتصنيعه (نواف، الرومي، 2010، الصفحات 220-221).

2.2.1.2. البترول: يُعتبر البترول من أهم موارد الثروة الاقتصادية، فقد لعب دورا مؤثرا وفعالا في إعادة رسم الخارطة (السياسية والاقتصادية والدولية)، وتأتي الأهمية الإستراتيجية للبترول باعتباره مصدرا رئيسيا للطاقة ومادة أساسية في العديد من فروع الصناعات التحويلية، كما يعتبر سلعة هامة في التجارة الدولية ومصدر دخل رئيسي للدول المنتجة له .

■ مفهوم البترول: البترول كلمة عربية للأصل اللاتيني **Petroleum** وهي تتكون من مقطعين الأول **Petro** ومعناه الحجر أو الصخر، والثاني **Oleum** ومعناها زيت ويطلق عليه وصف "الذهب الأسود" تعبيرا عن أهميته وقيمه الاقتصادية، يسمى أحيانا "بالنفط" من اللغة الفارسية "نافت" أو "نافاتا" والتي تعني قابليته للسريان . ومنه فان كلمة بترول تعني "الصخر" نظرا لأنه دائما يتواجد في أماكن صخرية في باطن الأرض (ابراهيم، طه عبد الرحمن، 2006، صفحة 8) ، يطلق عليه أيضا الزيت الخام، وهو عبارة عن سائل كثيف قابل للاشتعال بني غامق أو بني مخضر يوجد في الطبقة العليا من القشرة الأرضية .

يعرف محمد أحمد الدوري البترول « بأنه مادة سائلة لها رائحة خاصة ومتميزة، ولونها متنوع بين الأسود والأخضر والبني والأصفر وغيرها" (محمد، احمد الدوري، 1983، الصفحات 8-9).

■ أصل البترول: توصل اليونانيون القدماء الى أن البترول يتكون من مواد عضوية مختلفة وتعرفوا إلى طرق فصل هذه المواد ومعالجتها. كثرت فيما بعد الآراء حول أصله، وطريقة رواسب النفط، مما أدى إلى ظهور مئات النظريات التي تناقش الظروف الطبيعية التي تكون فيها المادة الأصلية التي تسببت في تكوينه على مر السنين (رضوان، كيلاني، 1998) . كل النظريات تشير في مضمونها العام الى اصل تكوين البترول اللاعضوي، وأخرى ترجح الأصل العضوي للنفط وهي الأكثر قبولا وانتشارا، إلا أنه يوجد ثلاثة فقط مقبولة نذكرها فيما يلي:

أ. نظرية الكربيد (**Carbide theory**) : تسمى أيضا بنظرية الأصل غير العضوي وضعت هذه النظرية وتطورت في البلدان التي يتواجد فيها البترول في الصخور غير الرسوبية (صخور نارية)، وقد نسبت إلى العالم الروسي "مندليف" صاحب الجدول الدوري للعناصر الكيميائية (انظر الملحق رقم 01) والمعروف بجدول "مندليف"، وقد اعتمدت هذه النظرية على نتائج البحوث والتجارب العلمية التي حاولت أن تخلق ظروفًا ملائمة لتكوين البترول.

ب. نظرية إنجلر (**Engler theory**): كما تسمى بنظرية الأصل الحي (العضوي) تنتسب هذه النظرية إلى العالم إنجلر الذي تمكن من تحضير سائل يشبه النفط، ومن خلال عملية التقطير الإتلافي لشحومات الأسماك تحت ضغط عالي في درجة حرارة مرتفعة. ووجد إنجلر أن هذا السائل مكون من خليط الهيدروكربونات السائلة والغازية، وكذلك بعض المركبات الهيدروكربونية الحلقية والأروماتية وبعض المركبات ذات النشاط الضوئي، كما احتوى الخليط على نسبة بسيطة من مركبات النيتروجين والكبريت (البيب، عمر سالم حجري، 1997، صفحة 104).

بناءً على هذه الأسس والملاحظات انطلق العلماء والباحثون إلى ترجيح الأصل العضوي للنفط، فارتبطت كونه بالكائنات العضوية، إلا أنهم اختلفوا في أصل المادة الأولية التي تكون منها النفط، لهذا أصبح هناك من يؤمن بالأصل النباتي فقط، أو الحيواني فقط، لكن الكثير منهم أيدوا الأصل المشترك من نباتات وحيوانات.

ت. النظرية الحديثة (نظرية الأصل المختلط): يعتقد بعض الباحثين والعلماء أن أصل البترول العضوي قد تكون بتحلل كائنات حية نباتية وحيوانية، وأن مثل هذه البقايا ذات الأصل المختلط ترسبت في أعماق البحار قديما، وقد ترسبت فوقها صخور محتوية على المواد العضوية نفسها، التي تحملها الأنهار لتصب في البحار، وقد شكلت هذه المواد العضوية المختلطة بالطين والرمال، طبقة فوق طبقة استقرت في أعماق البحار. نتيجة الضغط المرتفع ودرجة الحرارة التي تولدت عن هذا

الضغط، فإن المادة البيولوجية تحللت إلى مكونات الهيدروجين والكربون ، عندئذ تتحول المواد في النهاية إلى بترول يختلف في مواصفاته من مكان إلى آخر نتيجة لتفاوت تأثير عوامل التفسخ والتحلل .

3.2.1.2. الغاز الطبيعي: الغاز الطبيعي احد مصادر الطاقة البديلة عن البترول ويعد من المحروقات العالية الكفاءة وقليلة الكلفة لقلّة الانبعاثات الملوثة للبيئة، فهو يتسم بالنقاء النسبي كما أنه من أنظف المصادر الاحفورية للطاقة، بالإضافة لكونه مورد طاقة أولية مهمة للصناعة الكيماوية، ويُميز الغاز الطبيعي عن البترول كونه يتواجد في الصورة الغازية وليس السائلة، يوجد مصاحبا للبترول في بعض الحقول كما يوجد غير مصاحب للبترول في بعض الحقول الأخرى. يدخل الغاز الطبيعي كوقود في الصناعات ذات الاستخدام الكثيف للطاقة. مثل صناعة الاسمنت وإنتاج الكهرباء وصناعة الحديد والصلب وغيرها من الصناعات، كما يعتبر أسرع وقود احفوري من حيث مصدر نمو الاستهلاك العالمي.

يعتبر الغاز الطبيعي ثاني أهم وقود احفوري بعد البترول (حسن، عقل، 1998). الغاز الطبيعي أخف وزنا من الهواء وليس له لون أو رائحة ويوصف أحيانا بأنه الصورة الغازية للبترول، وقد وصف بالطبيعي للفرقة بينه وبين الغاز الصناعي الذي يماثله في التركيب والخواص تقريبا والذي يتم الحصول عليه بتسخين الفحم (كتوش، 2005).

الغاز الطبيعي عبارة عن خليط من الهيدروكربونات البارافينية، الذي فيه غاز الميثان وهو المكون الرئيسي (حوالي 85%) والإيثان والبروبان والبنتان، يختلف بذلك عن الغاز البترولي الذي يتكون أساسا من البيوتان والمركب الأساسي في الغاز الطبيعي هو الميثان الذي يعتبر من اخف مكونات الغاز الطبيعي، هو مركب كيميائي يتكون من ذرات الكربون والهيدروجين، تركيبه الكيميائي "CH₄" ما يعني اتحاد ذرة كربون مع أربع ذرات هيدروجين، يستخدم الميثان في توليد الطاقة وفي صناعة البتروكيماويات خاصة الأسمدة والميثانول والأصماغ.

يتواجد الغاز الطبيعي في حقول مستقلة تحت سطح الأرض على عمق يصل إلى 15000 قدم من سطح الأرض ويسمى الغاز الحر، كذلك يكون مصاحبا لخام البترول على عمق 7500 قدم من سطح الأرض ويسمى بالغاز المصاحب . يتكون الغاز الطبيعي في ظل نفس الظروف التي يتكون فيها البترول بصفة أساسية حيث يتم التحلل اللاهوائي للمواد العضوية تحت درجات حرارة وضغط عالين بمساعدة البكتريا. تعتبر الكائنات البحرية هي المصدر الأساسي للمادة الخام للبترول. أما الغاز الطبيعي فيمكن أن يتكون من النباتات البرية والمواد العضوية البحرية معا. وقد يتكون الغاز الطبيعي في رواسب حديثة للغاية مثل غاز الميثان في المستنقعات، كما انه قد يتكون بمصاحبة رواسب الفحم وقد يتكون أيضا مع البترول الخام باعتباره غازا حراريا تحت مظلة البترول. يسمى الغاز الذي يوجد وحده في الآبار الجافة "الغاز غير المختلط"، ويوجد الغاز أيضا ذائبا في البترول تحت الضغط في أي خزان، أو صورة "غطاء غازي" فوق سطح بركة من البترول في هذه الحالات يسمى "الغاز المختلط". ويعتبر حوالي 70% من الاحتياطي العالمي من الغاز غير المختلط وحوالي 20% من الغاز الذائب وحوالي 10% من الأغشية الغازية. يستخدم الغاز الطبيعي في : توليد الطاقة الكهربائية، التسخين والاستعمال المنزلي والاستعمال الصناعي (الصناعة الكيماوية والبتروكيماوية) ، كما يستعمل كمصدر طاقة لوسائل النقل، ويستخدم أيضا في الزراعة، وغيره من الاستخدامات الأخرى (سدي، علي، 2008، صفحة 3).

يتميز الغاز الطبيعي بالنظافة في الاستعمال وذلك لخلوه من الشوائب الكبريتية، كما انه لا يؤثر في أنابيب الأفران وهذا يعتبر حلا لمشكلة تلوث البيئة والهواء ومياه الشرب في المدن الصناعية، بالإضافة إلى تميزه بسرعة الإشتعال لذلك يعتبر وقودا مثاليا خاصة في الاستخدام المنزلي، من مميزات الميثان والإيثان كونهما يستخدمان كعامل مساعد للتحكم في درجة حرارة الأفران وذلك لوجودها في الحالة الغازية (السيدة، ابراهيم مصطفى، وآخرون، 2007، الصفحات 191-192).

2.2. الطاقة المتجددة (النظيفة): تختص الطبيعة بمصادر الطاقة المتجددة بصورة مختلفة وبكميات غير محدودة، وتعتبر مصدرا نظيفا لإنتاج الطاقة لا ينتج عنه ملوثات بيئية. وقد احتلت الطاقة المتجددة أهمية كبيرة خلال السنوات القليلة الماضية وتغيرات سريعة، فهي الطاقة الناتجة من مصادر طبيعية لها طابع الديمومة والاستمرارية، ولهذا بدأت العديد من الدول تتجه نحو استغلالها بسبب ظروفها المناخية .

وتشمل مصادر الطاقة المتجددة كل من طاقة الرياح والطاقة الشمسية وطاقة المياه أو الأمواج والطاقة الجوفية في باطن الأرض وطاقة الكتلة الحيوية. ومن أهم أشكال الطاقة المتجددة ما يلي:

1.2.2. طاقة الرياح: مصدر مثالي للطاقة لا ينضب ولا يخلف انبعاثات غازية ضارة، طاقة مجانية وأمنة ونظيفة ومتجددة إنها طاقة الرياح. يفوق حجم طاقة الرياح في العالم سنويا أربع مرات ما يتم استهلاكه من الطاقة الكهربائية في عام واحد من أنحاء العالم. عرف الإنسان فوائد استخدام الرياح منذ القدم، فاستخدمها في السفن الشراعية وغيرها، ومع مرور الزمن استفاد الإنسان من هذه الرياح عبر تحويلها لطاقة لضخ المياه الجوفية ولطحن الحبوب ولتوليد الكهرباء. وتضاعف الإنتاج العالمي للطاقة المحولة من الرياح أربع مرات خلال الفترة الممتدة من 2000 إلى 2006، تعد طاقة الرياح من أرخص مصادر الطاقة المتجددة المتوفرة ويعود ذلك لسهولة وبساطة استخدامها. طاقة الرياح هي نتاج للطاقة الشمسية، فالمعروف أن حركة الهواء تتأثر بالعلاقة بين الشمس وتأثيراتها على الغلاف الهوائي المحيط بنا. عند سقوط الأشعة الشمسية في منطقة ما فإنه يؤدي إلى تسخين الهواء، مع العلم أن الهواء يتأثر بشكل كبير بالحرارة، إذ يزداد حجمه وتقل كثافته مع ارتفاع الحرارة. ويعني هذا في النهاية تقليل وزن عمود الهواء على وحدة المساحة في المنطقة المعرضة للإشعاع الشمسي، الذي يقودنا إلى تقليل الضغط في المنطقة المذكورة.

طاقة الرياح تعرف "بأنها تحدث نتيجة لامتنعاص الأرض والبحار والمحيطات لأشعة الشمس بدرجات متفاوتة، فعند سقوط شعاع الشمس يتأثر الغلاف الجوي للهواء مما يؤدي إلى تغير كثافته". كما تعرف أيضا بأنها "الطاقة التي تنتجها الرياح، فهي نتاج من عمل مولدات الهواء والآلات الكهربائية التي تحدثها الرياح لإنتاج الكهرباء" (البرنامج الوطني لطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية، 2011-2030، 2012، صفحة 26). وتعرف أيضا "بأنها عملية تحويل حركة (طاقة) الرياح إلى شكل آخر من أشكال الطاقة سهلة الاستخدام غالبا كهربائية، وذلك باستخدام عنفات (مروحيات)" (علي، عبد الله العرادي، 2012، صفحة 19).

فتزايد الاهتمام بالطاقة نظرا للمردود الايجابي المصاحب لتلك الاستخدامات على المستوى البيئي والاقتصادي، ودور الطاقة في التقنية والتنمية الاقتصادية، وارتفاع أسعارها خلال أواخر القرن الواحد والعشرون، أدى إلى إعادة النظر والاهتمام جديا بالرياح كمصدر متجدد للطاقة (امينة، 2013، صفحة 32).

2.2.2. الطاقة الشمسية: الطاقة الشمسية من الطاقات المتجددة النظيفة التي لا تنضب مادامت الشمس موجودة، كما أن جميع مصادر الطاقة الموجودة على الأرض قد نشأت أولا من الطاقة الشمسية، وهذه الطاقة يمكن تحويلها بطرق مباشرة أو غير مباشرة إلى حرارة وبرودة وكهرباء وقوة محركة (فروحات، حدة، 2012، صفحة 2). تعتبر الشمس من مصادر الطاقة المتجددة الأكثر أهمية، فهي من أكثر أشكال الطاقة المثيرة للاهتمام من حيث البيئة أو الاستدامة أو التوفر أو للاقتصاديات والشمس هي كنز لم يستغل كما ينبغي فكل ساعة تستقبل الأرض أشعتها تكفي حاجة سكان الأرض من الطاقة لساعة كاملة وتقديريوميا طاقة إشعاعات الشمس بحوالي 200.000 ضعف من حجم الطاقة الكهربائية المنتجة *.

3.2.2. الطاقة المائية: يمكن استخدام معظم الجداول المائية والأنهار والبحيرات والمد والجزر أو الأمواج لإنتاج بعض الطاقة، فقديمًا استخدمت مساقط المياه في تدوير الطواحين لطحن الحبوب مثل القمح والذرة، وتتكون هذه الطواحين من عجالات خشبية مسننة توضع في مجرى نهريليقوم الماء المنساب بتدويرها، وقد أطلق على هذه الطواحين اسم طواحين المياه "Water Mills". إننا نستطيع تحويل الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية، والطاقة المائية من أرخص وأنظف المصادر لتوليد الطاقة الكهربائية، لذا فهي تستخدم حاليا في العديد من بلدان العالم التي يتوافر فيها مصادر لهذه الطاقة، وتبلغ مشاركة

الطاقة المائية 20 % من الإنتاج العالمي الكلي من الطاقة الكهربائية، وقد شهدت تكنولوجيا توليد الكهرباء تطورا كبيرا تدرج من استخدام معدات بسيطة بدائية إلى استخدام توربينات ومولدات تصل سرعة دورانها 1500 دورة في الدقيقة وينتج عنها طاقة كهربائية بكفاءة تصل إلى 90%.

للطاقة المائية أهمية كبرى في كثير من دول العالم، ففي الولايات المتحدة الأمريكية تُعد الطاقة المائية أحد أهم مصادر إنتاج الكهرباء، حيث تشارك بنسبة 10 % من إجمالي مصادر إنتاج الكهرباء، وساعد انتاج هذا النوع من الطاقة انتشار العديد من الجبال الشاهقة والأنهار التي تجعل الماء مصدرا هاما للطاقة الكهربائية، تمثل الطاقة المائية نسبة 80 % من مصادر انتاج الطاقة الكهربائية في واشنطن. ومما تقدم من تعاريف للطاقة المتجددة التي نقول ان مصادرها طبيعية قابلة للتجدد في الاجل القصير، في حين ان الطاقة الاحفورية (التقليدية) تتميز بتوفرها وسرعة نفاذها وهي طاقة غير قابلة للتجدد.

الجدول رقم(1): مقارنة بين الطاقة التقليدية(الاحفورية) والطاقة المتجددة (النظيفة).

الطاقة المتجددة(النظيفة)	الطاقة التقليدية	اوجه الاختلاف
الشمس، الرياح، الماء، الكتلة الهوائية...	الفحم، البترول، الغاز الطبيعي	مصدر الطاقة
لا نهائية	محدودة	المدة المتاحة من الطاقة
عالية	منخفضة	تكلفة التشغيل
مجانية	متوسطة	تكلفة الاستغلال
تصلح للوحدات الاقتصادية الصغيرة	الاعتماد على اقتصاديات الحجم	حجم وحدات الاستغلال
منخفضة جدا	من اكبر الملوثات للبيئة عالميا	الاثر البيئي

المصدر: على احمد عتيقة، "دور الطاقة في التعاون بين الشمال والجنوب"، مجلة النفط والتعاون العربي،

الكويت، 1983، ص6.

يبين الجدول انه رغم افضلية الطاقات المتجددة على الطاقة التقليدية من حيث الوفرة والاستدامة وكذا الآثار البيئية المنخفضة الا انها لم تصبح بعد منافسة اقتصادية للطاقة الأحفورية بالنظر الى التكلفة المرتفعة لتجسيدها (حماس، وليد؛ غراب، رزيقة؛، 2021، صفحة 3).

3. القدرات الوطنية للموارد الطاقوية المتجددة:

عرفت الجزائر في الثمانينات القرن الماضي موجة الاهتمام بالطاقة المتجددة، لكن الأمر ظل خططا لم يتم تفعيلها، حتى صدر المرسوم رقم 99/09 في 28 يوليو 1999، المتعلق بالتحكم في الطاقة، والتقليل من آثار الطاقة التقليدية على البيئة. وتأكيدا على أن الجزائر تملك رصيда من الطاقات المتجددة نذكر أهمها فيما يلي:

1.3. أهمية الطاقة الشمسية في الاقتصاد الجزائري: تتميز الجزائر بميزة أساسية راجعة لموقعها وقدراتها الطاقوية، فهي بلد منتج قوي لمصادر الطاقة إذ سوف تنتقل إلى مرحلة جديدة تتميز باستغلال الطاقة المتجددة والشروع في تصديرها نحو أوروبا بعد بضعة سنوات وهكذا تثبت الجزائر مرة أخرى بأنها بلد طاقي يجدد قدراته الإنتاجية والتصديرية بصورة مستديمة، فهي تستفيد من خلال موقعها المتميز بكميات كبيرة من الشمس الذي يمثل منجما مذهلا للطاقة يتجاوز خمسة مليار ميغاوات ساعي في السنة، وتنفوق مدة الشمس في كامل التراب الوطني 2000 ساعة في السنة، ويمكنها أن تصل إلى 3900 ساعة "الهضاب العليا والصحراء". والطاقة المتوفرة يوميا على مساحة قدرها واحد متر مربع تصل إلى 5 كيلوواط ساعة على معظم أجزاء التراب الوطني، أي نحو 1700 كيلوواط ساعة/م² في السنة في جنوب البلاد (سيد ، احمد عاشور،، 2009، الصفحات 288-289)، وهذا ما سنوضحه في الجدول التالي:

الجدول رقم(2): قدرة الشمس والطاقة المتوفرة في متوسط مناطق الجزائر

المناطق	منطقة ساحلية	هضاب عليا	صحراء
مساحة %	4	10	86
معدل مدة اشراق الشمس(ساعات/سنة)	2650	3000	3500
معدل الطاقة المحصل عليها(كيلواط ساعي / m^2 /سنة)	1700	1900	2650

المصدر: وزارة الطاقة والمناجم، دليل الطاقات المتجددة، 2007، الجزائر، ص39.

في أقصى جنوب الجزائر، الذي هو إمتداد صحراوي شاسع، قد أثبتت سونلغاز وجودها بتوفير وسائل الرفاهية للسكان الذين يعيشون في مقاطعات معزولة، حيث أنجزت سونلغاز برنامجا من الإنارة الريفية بالطاقة الشمسية والتيار المنتج بتأثير الضوء الفوتوفولطي، ممولا من مخصصات الدولة لصالح 1000 أسرة عبر أربع ولايات في أقصى الجنوب وهي تمنراست، أدرار، إيليزي، وتندوف. ومن خلال برامج سونلغاز التي مولت قرابة 20 قرية من قرى الجزائر ذات الكثافة السكانية الضعيفة قد إستفادت من الكهرباء وهذا عن طريق المولدات الشمسية التي تولد الطاقة بتأثير ضوء الشمس.

وقد أفادت دراسات أجرتها وكالة الفضاء الألمانية أن الجزائر تحوز أضخم الإمكانيات الشمسية في كامل الحوض المتوسطي، حيث تتراوح قدراتها السنوية 169 ألف تيرواط ساعة بالنسبة للطاقة الحرارية الشمسية، و14 تيرواط ساعة بالنسبة للطاقة الشمسية الفوتوفولطية، و25 تيرواط بالنسبة لطاقة الرياح، ويقدر حجم الإمكانيات الشمسية للجزائر بنحو 10 أمثال حجم مكامن الغاز الطبيعي التي إكتشفت في حاسي الرمل. دشنت الجزائر في 14 يوليو 2011 المحطة الأولى من نوعها للطاقة الهجينة للطاقة الشمسية والغاز. وتبلغ الطاقة الإنتاجية لمحطة "حاسي الرمل" للطاقة الكهربائية بمنطقة "تيغلمت" 150 ميغاواط منها 30 ميغاواط من الطاقة الشمسية.

يرى الخبراء أن الجزائر مجبرة اليوم لحماية مخزونها من الغاز، والمبدأ هو تطوير الطاقة الشمسية لإنتاج الكهرباء، ويرجع السبب الرئيسي من الطاقة الهجينة (المزج بين الغاز والطاقة الشمسية لإنتاج الكهرباء) وهو الحد من إستعمال الغاز الطبيعي وتثمينه وإستثماره بالطاقة الشمسية، وتعتبر هذه الخطوة بمثابة الوقاية من إستنزاف الغاز الطبيعي. أصدرت الجزائر القانون رقم 1425 لعام 2004 والخاص بترويج نشر إستخدامات الطاقة المتجددة، والذي يحدد تعريفة شراء الطاقة المنتجة من المستثمر تختلف باختلاف التكنولوجيا المستخدمة في إنتاج الطاقة ونسبة مساهمة المصادر المتجددة للكمون الحراري إذا كانت تطبيقات الطاقة الهجينة (محمد، مصطفى محمد الخياط؛ ماجد، كرم الدين محمود؛، 2009).

ومن مشاريع الجزائر الضخمة في مجال المحطات الكهربائية الهجينة في كل من النعامة، حاسي الرمل والمغير، فمشروع المحطة الهجينة لحاسي الرمل (قرب الأغواط) يعتبر أهم حقل طاقي في الجزائر المنجز من طرف شركة نيو إنيرجي الجيريا، وهي فرع تابع للشركتين الوطنيتين للمحروقات سوناطراك وسونلغاز، وقدرت تكلفة إنجازه ب315 مليون أورو، ومن شأنه إستحداث حوالي 1000 منصب شغل ويفتح للجزائر أفاق تصدير الكهرباء نحو أوروبا. أما مشروع المحطة الكهربائية الهجينة للمغير فقد تم إطلاق دراسة الجدوى الخاصة بها خلال سنة 2010 وستبلغ طاقتها 450 ميغاواط منها 70 ميغاواط للقسم الشمسي، وفيما يخص محطة النعامة فقد تم إطلاق دراسات لتحديد مواقع لتوليد الكهرباء إنطلاقا من الطاقة الشمسية في إطار مشروع إيمبابور (عبد الرحمن، جعيد؛، 2010/11/20).

أعرب العديد من المستثمرين الدوليين عن إهتمامهم الشديد بإستخدام ضوء الشمس المتوفر في شمال إفريقيا، لاسيما الجزائر التي تزيد مساحة الصحراء بها عن 80 % من المساحة الإجمالية. يهدف إمداد أوروبا بالطاقة، وتعمل سيفيتال على إعداد مشاريع طااقوية ضخمة من بينها محطة لتحويل الطاقة الشمسية إلى كهرباء تبلغ طاقتها 2000 ميغاواط، حيث سيعادل إنتاج الكهرباء التي سيولدها المشروع نفس إنتاج محطة كهرباء نووية أمريكية متوسطة الحجم تقريبا.

وقد أسهمت مبادرة ديزرتك الصناعية(DII) (هو أكبر مشروعات توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية طموحا في العالم) في تحويل إهتمام دول شمال إفريقيا ودول الشرق الأوسط إلى الطاقات المتجددة، وكيفية الاستفادة منها مستقبلا لتوليد الكهرباء. وتعتبر الطاقة الشمسية في الجزائر من بين أهم الطاقات المتجددة في شمال إفريقيا، لذلك يستهدف ديزرتك الاستفادة من الطاقة الشمسية في صحراء الجزائر (في منطقة أدرار)، وتصديرها إلى دول أوروبا بطاقة أولية تصل إلى 15% من حاجة دول القارة الأوروبية، من الكهرباء بحلول عام 2050، ولكن بعد ضمان حاجيات الجزائر (محمد، مسلم، 2012، صفحة 3). مشروع ديزرتك 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 القاسية.

2.3. واقع طاقة الرياح في الجزائر: يعتبر هذا المورد الطاقوي متغيراً من مكان لآخر نتيجة الطبوغرافيا والمناخ المتنوع، بحيث تنقسم الجزائر إلى منطقتين جغرافيتين هما: المنطقة الشمالية والمنطقة الجنوبية.

أ. الشمال الذي يحده البحر المتوسط ويتميز بساحل يمتد على 1200 كلم ويتضاريس جبلية تمثلها سلسلتي الأطلس التلي والأطلس الصحراوي، بين هاتين السلسلتين توجد الهضاب العليا والسهول ذات المناخ القاري ومعتدل السرعة في الشمال غير مرتفع جدا،

ب. منطقة الجنوب التي تتميز بسرعة رياح أكبر منها في الشمال خاصة في الجنوب الغربي بسرعة 4 م/ثا وتتجاوز 6 م/ثا في منطقة "أدرار" وهي طاقة ملائمة لضخ المياه خصوصا في السهول المرتفعة (مليقة، علقمة، شافية، كتاف، 2008/04/8-7، صفحة 831).

يحتل تحديد مدى إمكانية الطاقة الريحية في الجزائر مقام الصدارة والأولوية، ويشكل شرطا ضروريا لكل دراسة جدوى لإنشاء مزارع هوائية لإنتاج الطاقة الكهربائية. ونظرا لامتداد البلاد وضخامة العمل، استند مركز البحث والتنمية في الكهرباء والغاز، إلى تحليل للفترات الطويلة ذات القيمة الهوائية التي سجلها المكتب الوطني للأرصاد الجوية ONM، وهو ما يسمح بوضع خارطة لأهم المواقع من حيث سرعة الرياح. لقد أتاح وضع خارطة لسرعة الرياح والقدرات الطاقوية للطاقة 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 تيراواط/ساعة سنويا، منها 37 تيراواط/ساعة سنويا قابلة للاستغلال من الزاوية الاقتصادية، وهو ما يعادل 75% من الاحتياجات الوطنية لسنة 2007 (مجلة، نور NOOR، مارس 2010، الصفحات 83-84).

تعزز الجزائر على أن تسلك نهج الطاقات المتجددة قصد إيجاد حلول شاملة ودائمة للتحديات البيئية والمشاكل للحفاظ على الموارد الطاقوية ذات الأصول الأحفورية، وهذا من خلال وضع برنامج للطاقات المتجددة، بحيث لا يستثني هذا البرنامج طاقة الرياح التي تشكل المحور الثاني للتطور والتي يجب أن تقارب حصتها 3 % من مجمل الإنتاج الوطني للكهرباء في سنة 2030.

كما قام مركز البحث والتنمية في الكهرباء والغاز، بدراسة إمكانية إستغلال طاقة الرياح في منطقة تندوف، في إطار توسيع محطة الديزل، وهذه الدراسات التي أخذت في حسابها التضاريس الجبلية ووعورة الأرض، سمحت بتحديد المواقع ذات الكثافة من حيث توافر القوى القصوى لهبوب الرياح، بغرض تحديد المواقع التي تقام عليها مزارع إستغلال تلك القوى، وسيتيح إنجاز هذا المشروع النموذجي التحكم في التكنولوجيا.

تهدف الجزائر إلى إنشاء عشر محطات كهربائية جديدة وتتمثل أبرز المشاريع في ثلاث محطات لتوليد الكهرباء، طاقة كل منها 1200 ميغاواط، سيتم إنجازها في إطار شراكات مع مؤسسات أجنبية لها خبرتها في مجالات إنتاج وتوليد وتوزيع الكهرباء، على أن تتحمل مجموعة سونلغاز 50% من حجم الاستثمار، بينما تشترك المجموعات المصاحبة في 50% الأخرى، إضافة إلى المواطنين من خلال دفعهم حقوق الربط والاستفادة من خدمة توصيل الكهرباء.

كما جرى تحديد مواقع مؤهلة لاحتضان مزارع لتوليد الطاقة الكهربائية بمناطق رأس الوادي، بجاية، سطيف، بوج بوعريج وتيارت، ناهيك عن إمكانية إستغلال طاقة الرياح في المنطقة الجنوبية مثل تندوف، تيميمون وبشار. وتعتبر طاقة الرياح إقتصادية (5 إلى 6 دينار للكيلو واط ساعي)، ما يجعلها أقل تكلفة مقارنة بالطاقة الشمسية، كما أنها طاقة نظيفة غير ملوثة للبيئة (سمير، يلعربي، 2012، الصفحات 22-23).

3.3. إستغلال الطاقة الكهرومائية في الجزائر: رغم التساقط الغزير للأمطار الذي يقدر بحوالي 65 مليار م³ (Programme indicatif des besoins en moyens de production d'électricité 2008-2017, 2008, p. 13)، لكن لا تستغل إلا نسبة قليلة تقدر بـ 5% في إنتاج الطاقة الكهرومائية في السدود الملائمة التي تقدر بـ 286 ميغاواط، وترجع هذه الاستطاعة الضعيفة إلى العدد الغير كافٍ لمواقع الري وإلى عدم إستغلال مواقع الري الموجودة، على عكس بعض البلدان الأوروبية التي تستغل حوالي 70% من هذا المورد في توليد الطاقة الكهرومائية. إن كميات الأمطار المتساقطة في إنخفاض مستمر، كما أن هذه الأمطار تتركز في أماكن محددة، بالإضافة إلى تبخر هذه المياه بفعل درجة الحرارة، وتدفقها بسرعة نحو البحر وحقول المياه الجوفية. وتقدر حاليا كمية المياه النفعية والمتجددة بـ 25 مليار م³ ثلث هذه الكمية مياه سطحية منها 103 سد منجز و 50 سد في طور الانجاز (ذبيعي، عقلية، 2009، صفحة 233). ومن أهم أماكن تواجد المياه الجوفية "أدرار، بسكرة، الاغواط، إليزي"، وتقدر الاحتياطات بـ 60 مليار م³ وعلى أعماق متفاوتة على التوالي: عشرات الأمتار في أدرار، مئات الأمتار في غرداية وورقلة، أكثر من 170 م في تقرت (Khellaf, Boudries, 2003, p. 74). يمكن تلخيص توزيع الطاقة الكهرومائية حسب المناطق وحسب التدفق في الجزائر من خلال الجدول التالي:

الجدول رقم(03):توزيع الطاقة الكهرومائية حسب المناطق وحسب طبيعة التدفق في الجزائر.

المحطات	الموقع	الطاقة المركبة (ميغاوات)
1-محطات التدفق القوي درقينة اغيل ايمدا	ولاية بجاية	71.5
		24
منصورية ايراقن	ولاية جيجل	100
		16
2-محطات التدفق الضعيف سوق الجمعة بتيزي مدان اغزر نشبال	ولاية تيزي وزو	8.085
		4.458
		2.712
عريب	ولاية عين الدفلى	7.000
قوريات	ولاية البويرة	6.425
واد الفضه	ولاية الشلف	15.6
بوحنيقية	ولاية معسكر	5.7
بني غزول	ولاية تلمسان	3.5
تسالة	ولاية عين تموشنت	4.228
المجموع		286

المصدر: وزارة الطاقة والمناجم، دليل الطاقات المتجددة، 2007، الجزائر، ص48.

نلاحظ من الجدول أعلاه أن الجزائر بالرغم من المساحة الكبيرة التي تتميز بها إلا أنها تفتقد للمياه السطحية التي تنحصر فقط في جزء من المنحدر الشمالي للسلسلة الجبلية الأطلسية، وتقدر الإمكانيات المائية للجزائر بأقل من 20 مليار م³ ، 75 % منها قابلة للتجدد . كما تشمل الموارد المائية الغير متجددة الطبقات المائية في شمال الصحراء، ويقدر عدد المجاري المائية السطحية في الجزائر نحو 30 مجرى مائي معظم هذه المجاري في الإقليم التلي، وتصب في البحر الأبيض المتوسط، وتمتاز بمستواها غير المنتظم وتقدر طاقتها 12.40 مليار م³ . يتم توليد الطاقة الكهربائية من الماء التي لا تتجاوز نسبة 03 % فقط، والباقي يتم توليد الجزء الأكبر من الغاز الطبيعي بالإضافة إلى موارد طااقوية أخرى. ويرجع ضعف إنتاج الطاقة الكهرومائية من إستغلال عدد غير كافٍ من محطات إنتاج الكهرباء. بالإضافة إلى عدم الاستغلال الجيد للمحطات الموجودة.

4.3.الهيدروجين كبديل للطاقة في الجزائر: إن الهيدروجين معروف عالميا لدى الأوساط العلمية بأنه المورد الطاقوي المثالي الكفاء، يمكن إنتاجه بطريقة فعالة وإقتصادية إعتمادا على الطاقة الشمسية، وباستخدام تكنولوجيا أكثر كفاءة وأكثر إقتصاداً. ومن أجل مصلحة الجميع ينبغي تجسيد تعاون علمي وصناعي بين الدول على ضفتي البحر الأبيض المتوسط، هذا التعاون يعد ضروريا بغية تامين المخزون الطاقوي الشمسي الهائل المتوفر على مستوى الدول المغاربية لإنتاج الهيدروجين الشمسي.

إن دول الشمال بما تملكه من إمكانيات تكنولوجية هائلة يمكنها المساهمة بصفة ناجعة في هذا التطور من خلال تعبئة وجلب تكنولوجياتها في إنتاج ونقل وإستعمال الهيدروجين المنتج في دول الجنوب بواسطة الطاقة الشمسية. وتعتبر الجزائر في الوقت الحاضر واحدة من بين المنتجين الصناعيين الأساسيين للهيدروجين المنتج إعتمادا على المواد الهيدروكربونية في العالم (Centre de Développement des Energies Renouvelables, 2006, p. 27). ولكن توافرها على طبقة مياه جوفية (غير مستغلة كليا) في الجنوب ومياه البحر في الشمال، بالإضافة إلى الحقل الشمسي الضخم (المدة المشمسة كبيرة وهي من بين أكبر الفترات المشمسة في العالم إذ يصل متوسط الإشعاع الشمسي فيها إلى 3000 ساعة

شمسة/سنة وبمعدل شدة إشعاع تقدر ب 2000 كيلوات ساعي للمتر المربع/سنة)، كل هذه العوامل تتيح الفرصة للجزائر لتطوير الطاقة يكون الطلب العالمي المستقبلي عليها كبير جدا، بالإضافة إلى وجود شبكة أنابيب للنقل الغازي العابر للبحر الأبيض المتوسط، سيسمح على الأرجح، بنقل الهيدروجين المنتج في دول جنوب البحر المتوسط نحو دول الشمال. كما أن الدول الأوروبية قد درست هذا النموذج من الأشكال، بحيث توصلت إلى أن تموين هذه الدول بالطاقة ينبغي أن يكون أيضا مضمونا وبصفة مستدامة قدر المستطاع، وفي مأمن من مخاطر التقلبات السياسية. ولن نتمكن مستقبلا من تجنب التوترات الدولية إذا تأخرنا أكثر في ضمان البديل عن الموارد الهيدروكربونية.

إن هذا يفتح للجزائر آفاقا واعدة في مجال التحول إلى الهيدروجين الشمسي. كما يمكن للجزائر إنتاج الهيدروجين من طاقات متجددة أخرى كطاقة الرياح والطاقة الجيوحرارية إذ أن لها إحتياطيات مهمة من هذه المصادر. إن الشراكة بين دول جنوب أوروبا والجزائر يمكن أن تتحقق خلال السنوات القادمة من خلال المشروع "المغربي- الأوروبي" للهيدروجين الشمسي حيث كلف مركز تطوير الطاقات المتجددة بالجزائر بتنسيق الجهود على مستوى الدول المغربية وعهدت مسؤولية تنسيق الجهود على مستوى الدول الواقعة شمال ضفة البحر الأبيض المتوسط للشركة الأوروبية لتكنولوجيات الهيدروجين. خلال إنعقاد الورشة الدولية الأولى حول الهيدروجين الطاقوي ذي المصدر المتجدد، بمدينة العلوم بالجزائر من 21_23 جوان 2005، أجمع الخبراء والمختصين المشاركون من بينهم (الجزائر، فرنسا، اليونان، اسبانيا، إيطاليا، ألمانيا، سويسرا، تركيا، المملكة المتحدة، ليبيا، تونس، المغرب، مصر) على تظافر جهودهم من أجل جعل هذا الإعلان موضع تنفيذ. حيث أبرز هؤلاء الخبراء ثقتهم حول إستغلال القدرات الشمسية الهائلة لدول المغرب خاصة الدول المطلة على ضفتي البحر الأبيض المتوسط، وعلى الخصوص الدول الواقعة على الضفة الجنوبية له منها (المغرب، الجزائر، تونس، ليبيا، مصر، وغيرها من الدول) التي تحوز على مخزون معتبر من الطاقة الشمسية، أكبر وبعده أضعاف من الكمية المقدرة للاحتياجات الإنسانية (3, p. 2007, MAHMAH et al.; Bouziane).

لقد أجمع الخبراء والمختصون والمشاركون في هذا المشروع على أنه يستجيب للأهداف التالية :

* تطوير التكنولوجيات ذات الكفاءة العالية لإنتاج الهيدروجين عن طريق الطاقة الشمسية. بحيث يمكن أن يتم إنتاج الهيدروجين تبعا للحالات إنطلاقا من الماء أو المواد الهيدروكربونية، وكذا بإستخدام وقود متجدد مستخلص من الكتلة الحيوية؛

* تطوير تكنولوجيات نقل الهيدروجين عبر مسافات بعيدة؛ أنابيب نقل الغاز، النقل البحري والبري؛

* إختيار قطع أجزاء الوحدات، وكذا الأنظمة في مواقع التجريب الملائمة والمجهزة لهذا الغرض؛

* تقييم ومقارنة وإقرار سلامة التكنولوجيات ذات الجودة العالية من منظور تطورها الصناعي في أبعادها ومستوياتها الكلية؛

* إحصاء الفاعلين في مجالات البحث والتطوير والتصنيع، أصحاب القابلية للمساهمة في هذا التطوير؛

* مصاحبة أعمال الدراسات التقنية والاقتصادية بنظرة تدرج في إطار التحضير للإستراتيجية الصناعية والتطويرية لفرع الهيدروجين الشمسي؛

* من أجل السماح لانطلاق هذا المشروع وتنشيطه، قرر الدول الأعضاء فيه بأن يعهدوا لمركز الطاقات المتجددة مسؤولية تنسيق الجهود على مستوى الدول المغربية وبأن يعهدوا للشركة الأوروبية لتكنولوجيا الهيدروجين مسؤولية تنسيق الجهود على مستوى الدول الواقعة شمال ضفة البحر المتوسط.

4. سياسات تحسين كفاءة إستخدام الطاقة في الجزائر:

تتجه السياسة الطاقوية في الجزائر نحو إتخاذ مختلف الإجراءات التصحيحية لقطاع الطاقة من أجل تحسين الكفاءة الإستخدامية والإرتقاء بدور الطاقات المتجددة وتطبيقاتها للفترة المستقبلية ودعم الإبتكار والتطور التكنولوجي للحد احتمال تحقق نتائج سيناريوهات الأنماط الإنتاجية والاستهلاكية غير المستدامة التي تهدد باستنزاف الموارد التقليدية للطاقة، وتخل بقاعدة الأمن الطاقوي والاستدامة الاقتصادية، وتستشرش الجزائر في هذا الصدد بالمبادرة العربية لتصميم سياسة طاقوية

تخدم طموحات الطاقة لأغراض الاستدامة والتحول نحو التنوع الاقتصادي المستدام، حيث تلخص الخطوط العريضة للسياسة الطاقوية العربية فيما يلي (صباح، براجي،، دفعة 2012-2013، صفحة 147):

- تحسين الاستثمار في مجال إستكشاف الغاز والنفط واستخدام تكنولوجيا نظيفة تخفف من تأثير هذه الأنشطة على البيئة؛
- درس تبادل الطاقة عبر شبكات الربط الكهربائي وشبكات الغاز؛
- تخفيف حدة الفقر من خلال تعزيز إمدادات الطاقة، وبالتالي تفعيل التنمية الاقتصادية والاجتماعية في المناطق الريفية والفقيرة؛
- تشجيع القطاع الخاص على الاستثمار في مشاريع الطاقة؛
- تحسين كفاءة إنتاج الطاقة وإستخدامها؛
- إستخدام الوقود النظيف وتطوير الطاقات المتجددة.

1.4. السياسة العامة لتحسين كفاءة إستخدام الطاقة في الجزائر: تعتمد السياسة العامة لإستراتيجية تحسين كفاءة إستهلاك الطاقة على أربعة محاور أساسية لابد من تصميمها ضمن المرحلة التخطيطية لإعتمادها كمرجع قابل لإعادة التصحيح ضمن المرحلة الإجرائية لبرامج التحكم في الطاقة، ويمكن فيمايلي معالجة هذه المحاور:

1.1.4. السياسة التسعيرية للطاقة: تعتبر السياسة التسعيرية من الأدوات الاقتصادية الهامة التي تلعب دورا فعّالا في تحديد الطلب على سلعة ما، كما أنها من أنجح الوسائل والأساليب لتحسين كفاءة الاستهلاك في كافة القطاعات الاقتصادية، ولما كانت الطاقة بأنواعها المختلفة من السلع الإستراتيجية التي تعتمد عليها كافة القطاعات الاقتصادية لتحقيق نموها وتقدمها، لذا كان لزاما على متخذي القرار تبني سياسة سعرية تحقق هدفين أساسيين :

أولهما هو تلبية حاجة المجتمع من الطاقة؛

ثانيهما هو الحفاظ على موارد الدولة وتحقيق التخصيص الأمثل لها، خاصة إذا أخذنا في الاعتبار أن الطاقة البترولية من الموارد الناضبة.

التسعير الاقتصادي يؤدي إلى التخصيص الكفء للموارد الاقتصادية وتحقيق عائد اقتصادي مناسب يسمح بإدارة قطاع الطاقة بطريقة اقتصادية، كما يعتبر حافز جيد يدفع المستهلك للبحث عن كافة الأساليب الممكنة للترشيد، كما أن نوع الطاقة المستخدم يكون بناء على الكلفة الاقتصادية لها، ويمكن تصميم تعريف للطاقة تميز بين الصناعات لتشجيع الصناعات الهامة والضرورية للاقتصاد الوطني، وأيضا مراعاة البعد الاجتماعي مع عدم الإخلال بالمبادئ الاقتصادية للتسعير، وعليه فإن سياسة تسعير الموارد الطاقوية في الجزائر تتجه نحو تحرير الأسعار (الأسعار الحقيقية) (سمحي، كامل السيد،، دفعة 2010، صفحة 141) ، وفي إطار القوانين الخاصة بقطاع المحروقات والكهرباء، فقد تم تحديد مبادئ تسعيرة الطاقة، حيث تقوم لجنة ضبط الكهرباء والغاز بتحديد تسعيرة الكهرباء والغاز بما يدعم التحول نحو ترشيد استخدام الطاقة الناضبة وتوسيع دائرية استخدام الطاقات المتجددة، وقد تم إصدار المرسوم التنفيذي رقم 05-182 المؤرخ في 18 ماي 2005 والمتعلق بضبط التعريفات ومكافأة نشاطات النقل، توزيع وتسويق الكهرباء والغاز، كما تم من خلاله تحديد تعريف تموين الزبائن غير المؤهلين بالكهرباء والغاز (الورقة القطرية للجمهورية الجزائرية خاصة بقطاع الطاقة في الجزائر، ماي 2006، صفحة 27)، يتم تحديد أسعار الطاقة كما يلي:

- يتم تحديد أسعار بيع بعض مصادر الطاقة عند مستوى أسعار أقل من تكلفة إنتاجها وإستيرادها مثل الكهرباء والغاز الطبيعي مما تتحمل الدولة دعما لمستهلكي هذه السلعة؛
- يتم تحديد أسعار بيع بعض مصادر الطاقة عند مستوى أسعار أكبر من تكلفة إنتاجها وأكبر من سعرها العالمي مثل البتزين؛

■ يتم تحديد أسعار بيع بعض المنتجات عند مستوى أقل من الأسعار العالمية للسلع المناظرة مما يؤدي إلى وجود دعم مستتر لهذه المنتجات علما بأن ثبات الأسعار الإسمية للمنتجات البترولية لفترة كبيرة أو تغييرها ببطء يؤدي لحدوث تزايد مستمر في حجم الدعم للمنتجات البترولية.

2.1.4. سياسات دعم الطاقة: هناك اعتقاد سائد بأن أسعار الطاقة بمختلف أنواعها في معظم الدول العربية تحتوي على عناصر من الدعم، ومقدار هذا الدعم يختلف باختلاف الدول، كما انه ليس متشابهاً لجميع مصادر الطاقة.

الدعم subsidy له تعريفات مختلفة في الأدبيات الاقتصادية، يمكن تعريفه على المستوى العام بأنه: "أي مساعدة من الحكومة، نقدية أو عينية، للمنتجين من القطاع الخاص أو المستهلكين لا تتلقى الحكومة أي تعويض مقابله ولكن يشترط المساعدة بأداء معين من قبل المتلقي"، كما يعرفه بعض العلماء بأنه "أي تدابير تبقي الأسعار بالنسبة للمستهلكين اقل من مستوى السوق أو تبقي الأسعار بالنسبة للمنتجين فوق مستوى السوق أو تخفض التكاليف بالنسبة للمستهلكين والمنتجين من خلال منح دعم مباشر أو غير مباشر"، ويستند هذا التعريف إلى نهج الفجوة التسعيرية والتي لا تزال الطريقة الأكثر شيوعاً المستخدمة لحساب الدعم نظراً إلى بساطتها. والدعم ينقسم إلى (بسام، فتوح؛ لورا، القطيري؛، 2012، صفحة 11):

■ دعم مباشر (الدعم المالي): وهو الفرق بين تكلفة مصادر الطاقة سواء المحلية أو تكلفة المنتجات المستوردة وبين أسعار بيع هذه المنتجات محلياً.

■ دعم غير مباشر: وهو الذي يتم بأساليب متعددة مثل خفض الدولة لتكلفة نقل مصدر الطاقة على وسائل المواصلات إلى تملكها، مثل السكك الحديدية وخطوط الأنابيب والأسطول البحري.

■ الدعم المستتر: وهو الفرق بين قيمة الاستهلاك المحلي لمصادر الطاقة طبقاً لأسعارها المحددة جبرياً في السوق المحلي وبين قيمتها وفقاً لأسعارها العالمية والتي يتم حسابها على أساس أسعار التصدير بالنسبة لمصادر الطاقة التي يتم تصديرها من الخارج، أي أن الدعم المستتر يمثل تكلفة الفرصة البديلة الناتجة عن بيع مصادر الطاقة في السوق المحلية بأسعار أقل من أسعارها العالمية.

يمكن أن تخدم السياسات المحلية لتسعير الطاقة أهداف متعددة والتي قد تتعارض في كثير من الأحيان مع بعضها البعض، مما يجعل تقييم الفعالية الشاملة لبرامج الدعم صعباً للغاية وهذا ما سنوضحه في الجدول الآتي:

الجدول رقم(04): أهداف وسلبيات دعم الطاقة

الأهداف	سلبيات دعم الطاقة
توسيع فرص الحصول على الطاقة	ارتفاع كثافة استهلاك الطاقة في الناتج المحلي الإجمالي وانخفاض معدلات كفاءة الطاقة
حماية الفقراء	النمو السريع في استهلاك أنواع الوقود الأساسي المختلفة والكهرباء
تعزيز التنمية الصناعية	نقص الاستثمارات في قطاع الطاقة حيث يتم تنفيذ آلية الدعم على نحو سيء
تيسير استهلاك الطاقة	نقص الوقود
تحاشي ضغوط التضخم	الأثار التي تشوه التنوع الاقتصادي
اعتبارات سياسية	تزايد الحوافز الدافعة للتهريب

يمكن للسلطات المختصة أن تقوم بإحلال الإعانات بدل الدعم أو تقديم منح للاستثمارات التي تتم في مجال إنتاج الآلات والمواد كثيفة الاستهلاك للطاقة في الصناعات التحويلية، من خلال تشجيع استخدام الأساليب والتقنيات النظيفة بيئياً والمقبولة اقتصادياً واجتماعياً، كأن تقوم بمنح إعانة لمصنع يقوم بإنتاج آلات تعمل بالطاقة الشمسية أو بقوة الرياح، بدلا من تلك التي تعمل بالوقود أو الفحم.

فهذه الإعانات لا تصلح لأن تقوم كبديل كامل للضرائب كوسيلة لترشيد استهلاك الطاقة، ولكنها تصلح كوسيلة تكميلية. فالإعانات تجذب عدداً أكبر من الشركات للاستثمار في مشاريع صديقة للبيئة نتيجة لانخفاض نفقات الإنتاج، وقد

يترتب على ذلك الحد من الآثار السلبية الناتجة عن استخدام مصادر الطاقة، ولكن ما يعيب هذا النظام أنه يؤدي إلى استمرار النشاط الملوث ولا يحفز الهجرة إلى نشاط آخر سليم بيئياً وكذلك يسفر عن تغيير جذري في عمليات الإنتاج أو مدخلات هذه العملية.

3.1.4. التوعية والتدريب لتحسين السلوك الاستهلاكي: إن تبني إستراتيجية لرفع كفاءة استخدام الطاقة يتطلب تنفيذ برامج للتأهيل والتدريب وإحلال السلوكيات المستدامة وذلك بالاعتماد على:

■ رفع الوعي لدى الفئات المستهدفة كالمستثمرين ومقدمي خدمات الطاقة بشق أنواعها بالأهمية الاقتصادية لكفاءة استهلاك الطاقة، بما يشجع على زيادة العرض من الخدمات والمنتجات عالية الكفاءة؛

■ زيادة الوعي العام بكفاءة استهلاك الطاقة لدى قاعدة مستهلكي الطاقة بصفة عامة بهدف تعزيز سلوكيات المواطن الإيجابية في استهلاك الطاقة، وسيؤدي هذا بدوره إلى زيادة الطلب على المنتجات والخدمات الصديقة للبيئة في مجال استهلاك الطاقة.

4.1.4. السياسة التمويلية: صناعة الطاقة من الصناعات التي بطبيعتها تتطلب أموال ضخمة في أي مرحلة من مراحلها الثلاث (البحث والاستكشاف، التصنيع، النقل والتوزيع) وضخامة هذه الاستثمارات المطلوبة جعلت هذا المجال حكراً على الشركات العملاقة مما أدى إلى تركيز هذه الصناعات وقلة عدد المشروعات الفاعلة في هذا المجال، لذلك يعتبر وضع الآليات المناسبة لتمويل مشاريع وأنشطة تحسين كفاءة استهلاك الطاقة الركيزة الأساسية للتغلب على معوقات الاستثمار في هذا المجال، وذلك من خلال:

■ زيادة الوعي داخل مجتمع التمويل المحلي بشأن أهمية مشاريع تحسين كفاءة استهلاك الطاقة ومردودها الاقتصادي.

■ إيجاد صندوق خاص لتمويل مشاريع تحسين كفاءة استهلاك الطاقة برأسمال مشترك من الحكومة والمؤسسات المانحة ليقوم بتقديم قروض سهلة لتمويل هذه المشاريع (الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة في الجزائر).

5. الأطر القانونية والمؤسسية والبحثية لتطوير الطاقة المتجددة في الجزائر:

وزارة الطاقة والتعدين هي المسؤولة الرئيسية عن قطاع الطاقة والتعدين وفقاً لقرار رقم 07-266 لسنة 2010 ، بوجود وزارتين تابعتين للوزارة الوصية هما:

■ إدارة الكهرباء والغاز؛

■ إدارة الطاقة المتجددة وكفاءة استخدام الطاقة.

ويعتبر مركز تنمية الطاقات المتجددة هو الهيئة الاستشارية الرئيسية للحكومة في هذا الشأن. ويشارك المركز في عدد من مشروعات الطاقة المتجددة، كما يساهم في تنمية القدرات ونقل التكنولوجيا بالاشتراك مع معاهد بحثية وشركات دولية. وتعمل وحدة تطوير المعدات الشمسية على تشجيع استخدام الطاقة الشمسية واختبار معداتها.

■ في عام 2002: تأسست شركة "الجزائر للطاقة الجديدة"، بواسطة شركتي سوناطراك وسونالغاز وشركة خاصة بنسب متتالية 45، 45، و10 في المئة، لنشر استخدام الطاقة الشمسية وإنتاج الكهرباء من المصادر المتجددة.

■ في عام 2013: أنشئت شركة جديدة لنشر استخدام الطاقة المتجددة في المناطق النائية .

وعياً منها بالأهمية المتزايدة للطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية، أدمجت الجزائر أمر تطويرها في سياستها الطاقوية من خلال اعتماد إطار قانوني وذلك عن طريق سن مجموعة من النصوص التشريعية هي (الطاقة المتجددة- التشريعات والسياسات في المنطقة العربية، 2019، الصفحات 22-23):

■ القانون رقم 09-99 الصادر في 28 جويلية 1999 المتعلق بالتحكم في الطاقة.

■ القانون رقم 02-01 الصادر بـ2002 بشأن الكهرباء والغاز، المادة 26 المرسوم رقم 13-218 الصادر بـ2013 بشأن تعريفات التغذية للكهرباء المنتجة من مصادر الطاقة المتجددة.

■ المرسومين التنفيذي رقمي 06-428، 06-429 المؤرخين في 26 نوفمبر 2006، وامر 21/02/2008، بشأن ضمان ربط محطات الطاقة المتجددة بالشبكة.

- مرفق تنظيم الكهرباء هو الجهة المسؤولة عن التصديق على طلبات تعريفية التغذية الخاصة بالطاقة المتجددة حسب السعة المركبة للمشروع، وذلك وفقا للاوامر الصادرة في 2 فبراير 2014، 1 سبتمبر 2014، وكذلك المرسومين التنفيذي 92-2004، 218-2013، بالاضافة الى القانون 01-02 الذي يحدد اطارها وتنظيمها القانوني.
 - القانون رقم 09-09 والقرار التنفيذي رقم 11423 لانشاء الصندوق الوطني للطاقة المتجددة والتوليد المشترك في ديسمبر 2011.
 - البرنامج الخاص بتعريفية التغذية التفضيلية لمشاريع الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، من خلال ابرام عقود طويلة الاجل (20 سنة) لشراء الطاقة المنتجة.
 - يعتمد البرنامج الوطني للطاقات المتجددة على تطوير استخدام الطاقة الشمسية وطاقة حرارة باطن الارض بهدف الوصول الى قدرات بسعة 22000م ولتلبية احتياجات السوق خلال الفترة 2015-2030.
6. خاتمة:

تمثل الموارد الطاقوية التقليدية (غير المتجددة) أهمية بالغة على مختلف الأصعدة منها الاقتصادية، السياسية، الاجتماعية، والبيئية، حيث أنها تمثل مورد استراتيجي للدول المنتجة والمصدرة على حد سواء، لذلك قامت هذه الأخيرة بوضع معايير ومركبات تنطلق منها في خلق نظام مؤسسي يراعي فيه استخدام هذه الموارد الطاقوية بشكل عام والبتروك بشكل خاص باعتباره مورد غير متجدد، ذلك الاهتمام أدى إلى تغيير بعض المفاهيم الاقتصادية في كثير من المجالات وبشكل خاص في المجال الصناعي الذي يعتبر المستهلك الرئيسي لهذه الطاقة.

لذلك قامت الجزائر بتبني وتطوير إجراءات مختلفة تهدف إلى الحفاظ على الموارد الطاقوية غير المتجددة والترشيد في الاستهلاك من اجل المحافظة على هذه الموارد والحد من أعباء تكلفة الطاقة المتزايدة ، وهذا الاهتمام جاء نتيجة لمحدودية الموارد الطاقوية التقليدية وزيادة الاعتماد عليها بشكل كبير، بحيث أصبح الطلب على هذه الموارد يفوق الزيادة في معدلات الاحتياطي، مما أدى إلى عدم إمكانية تلبية الاحتياطيات المتزايدة من الطاقة ولهذا ارتبط مفهوم الحفاظ على البترول بالتحول نحو الموارد الطاقوية المتجددة.

أ. نتائج البحث: ومن أهم النتائج المتوصل إليها في هذا البحث نذكر:

- تمتلك الجزائر احتياطيات هائلة سواء تلك التي تم اكتشافها، أو تلك التي لم تستكشف بعد من احتياطي مادة الفحم، وهو الاحتياطي الذي جعل وزارة الطاقة تشرع في دراسات معمقة لإعادة استغلاله بطريقة تخفف الضغط في انتاج الكهرباء.
- التوجه التدريجي نحو الطاقات المتجددة وخاصة الطاقة الشمسية منها.
- عدم وجود تشريعات حكومية بالقدر الكافي تعمل على تشجيع القطاعات المختلفة بالجزائر على استخدام الطاقة الجديدة والمتجددة في المنشآت الصناعية كثيفة الاستهلاك للطاقة.
- زيادة تكلفة المشروعات الاستثمارية لإنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة مع ثبات سعر المنتج، لان الكهرباء مرفق عام.

ب. مقترحات الدراسة:

- تخفيض حصة الطاقات الحفرية في الحصيلة الطاقوية الوطنية؛
- تخفيف الاعتماد على الوقود الاحفوري بالسعي الى تطبيق الاجراءات الكفيلة بزيادة كفاءة الطاقة، وتطوير بدائل هذا الوقود وتعزيز الموارد المتجددة للطاقة.
- ضرورة تنوع مصادر الطاقة للتقليل من التبعية للخارج.
- التوجه نحو الطاقات المتجددة والنظيفة والمتمثلة على وجه الخصوص في الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، والطاقات الثانوية وخاصة الطاقة الكهرومائية على اعتبار أنها أكبر مساهم في إمدادات الطاقات المتجددة في العالم.

7. قائمة المراجع:

- Centre de Développement des Energies Renouvelables. (2006, juin). bulletin des énergies renouvelables(9), 27.
- Programme indicatif des besoins en moyens de production d'électricité 2008-2017. (2008). (la commission de la régulation de l'électricité et du gaz) Consulté le 6 31, 2013, sur publication de CREG: <http://www.creg.got.dz>
- الطاقة المتجددة- التشريعات والسياسات في المنطقة العربية. (2019). اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي اسيا، الصفحات 22-23.
- Bouziane , MAHMAH et al;. (2007). Projet Maghreb-Europe: Production d'hydrogene Solaire phase I: Etude d'Opportunité et de Faisabilité du Projet. Rome: 20eme congrée mondiale sur l'énergie.
- Khellaf, Boudries;. (2003, décembre). Estimation de la production de l'hydrogène solaire au sud algérien. revue des énergies CDER (numéro spécial), 74.
- ابراهيم , طه عبد الرحمن;. (2006). محاسبة البترول وفقا للنظم العالمية والمحلية ومعايير الجودة الدولية. مصر: المكتبة العصرية المنصورة.
- اسماعيل رمضان محمد رافت، و علي جمعات الشكيل . (1988). الطاقة المتجددة. مصر: دار الشروق.
- البرنامج الوطني لطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية، 2011-2030;. (2012). الغاز الطبيعي المضغوط: الحل الجذري لازمة الوقود بالجزائر. مجلة الطاقات المتجددة(1)، 26.
- السيدة، ابراهيم مصطفى; واخرون;. (2007). اقتصاديات الموارد والبيئة. الاسكندرية: الدار الجامعية.
- بسام، فتوح; لورا، القطري;. (2012). دعم الطاقة في العلم العربي. تقرير التنمية العربية، سلسلة اوراق بحثية، 11. برنامج الامم المتحدة الانمائي.
- حسن، عقل;. (1998). انتاج الزيت الخام والغازات الطبيعية (الإصدار التقرير السنوي). مصر: الهيئة المصرية العامة للبترول.
- حم , عيد سناء;. (بدون سنة نشر). استراتيجيات الطاقة المتجددة في الجزائر ودورها في تحقيق التنمية المستدامة. مذكرة الماجستير، صفحة 49.
- حماش، وليد; غراب، رزيقة;. (12, 2021). الطاقات النظيفة والمتجددة كمدخل لتحقيق الاستدامة والفعالية الطاقوية في الجزائر- الواقع والافاق. مجلة العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، 21(1)، صفحة 3.
- ذبيحي , عقلية;. (2009). الطاقة في ظل التنمية المستدامة-دراسة حالة الطاقة المستدامة في الجزائر. 233. جامعة منتوري، قسنطينة-الجزائر: مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية.
- رضوان، كيلاي;. (1998). البترول اصله وتكوينه. رسالة النجاح(59). مركز علوم الارض وهندسة الزلازل.
- سدي، علي;. (2008). دراسة مكانة ومستقبل الجزائر في سوق الغاز الطبيعي المتوسطي. التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة (صفحة 3). سطيف: كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير.
- سماحي، كامل السيد;. (دفعه 2010). دراسة استخدام البيانات والمعلومات المحاسبية في ترشيد توليفات الطاقة الكهربائية. اطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، 141. جامعة عين شمس، مصر.
- سمير، يلعري;. (2012). واقع طاقة الرياح في الجزائر. مجلة الطاقة المتجددة(1)، الصفحات 22-23.
- سيد , احمد عاشور;. (2009). الطاقة المتجددة والبديلة-وافق استخدامها في الوطن العربي. مصر: جامعة اسبوط.

- صباح، براجي؛. (دفعه 2012-2013). دور حوكمة الموارد الطاقوية في اعادة هيكلة الاقتصاد الجزائري في ظل ضوابط الاستدامة. مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير، 147. جامعة فرحات عباس - سطيف 1، العلوم الاقتصادية.
- عاشور كتوش. الغاز الطبيعي في الجزائر واثره على الاقتصاد الوطني. اطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه. جامعة الجزائر، الجزائر.
- عبد الرحمن، جعيد؛. (2010/11/20). ميركل في الجزائر العام المقبل لدعم مشروع ديزرتيك الجزائر ستصبح قوة عالمية في مجال الطاقة الشمسية. جريدة الايام الجزائرية، الجزائر.
- عبد القادر عابد، و اخرون. (2008). اساسيات علم البيئة. الاردن: قسم الجيولوجية الجامعة الاردمية.
- علي، عبد الله العراي؛. (2012). الطاقة المستدامة، دراسات وقوانين. قسم البحوث والدراسات ادارة شؤون اللجان، 19. بدون ذكر البلد: مجلس الشورى.
- فروحات، حدة؛. (2012). الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر- دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر. مجلة الباحث(11)، صفحة 2.
- فيل، اوكيف؛ جون، اوبراين؛ نيكولا بيرسال. (2011). مستقبل استخدام الطاقة. مصر: مجموعة النيل العربية.
- لبيب، عمر سالم حجري؛. (1997). اصل النفط الخام. ماجستير في علوم الهندسة البتؤولية، 104. روسيا، روسيا: جامعة اوتا الحكومية لتكنولوجيا البترول.
- الورقة القطرية للجمهورية الجزائرية خاصة بقطاع الطاقة في الجزائر. (ماي 2006). مؤتمر الطاقة العربي الثامن، 27. منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول، الجزائر.
- مجلة، نور NOOR؛. (مارس 2010). NOOR. الصادرة عن مجموعة سونلغاز(9-10)، 83-84.
- محمد، احمد الدوري؛. (1983). محاضرات في الاقتصاد البترولي. عنابة الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية.
- محمد، احمد الدوري؛. (1983). محاضرات في الاقتصاد البترولي. عنابة الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية.
- محمد، مسلم؛. (2012، 8 12). مشروع ديزرتيك المؤود في الجزائر يهرب الى المغرب. جريدة الشروق(3744)، 3.
- محمد، مصطفى محمد الخياط؛ ماجد، كرم الدين محمود؛. (2009). سياسات الطاقة المتجددة اقليميا وعالميا. مصر: وزارة الطاقة والكهرباء.
- مخلفي امينة. (2013). اثر تطور انظمة استغلال النفط على الصادرات، دراسة حالة الجزائر بالرجوع الى بعض التجارب العالمية. اطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية. جامعة ورقلة، الجزائر: تخصص دراسات اقتصادية.
- مليكة، علقمة؛ شافية، كتاف؛. (2008/04/8-7). الاستراتيجية البديلة لاستغلال الثروة البتؤولية في اطار قواعد التنمية المستدامة. التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة (صفحة 831). جامعة فرحات عباس - سطيف: كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير.
- نواف، الرومي؛. (2010). منظمة الاوبك واسعار النفط العربي. ليبيا: الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والاعلان.