

صناعة الطاقات المتجددة ودورها في تجسيد التنمية المستدامة في الجزائر(2011_2021)

Renewable energy industry and its role in the embodiment of sustainable development in Algeria(2011_2021)

بن نعمة سليمة

جامعة وهران 2 (الجزائر)،

bennama.salima@univ-oran2.dz

تاريخ الاستلام: 2022/10/04 تاريخ القبول: 2023/01/02 تاريخ النشر: 2023/03/21

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى إبراز دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة، وهذا بالاعتماد على مجموعة من الإحصائيات والتقارير المتعلقة بمصادر الطاقة المتجددة في الجزائر، مع استعمال المنهج الوصفي التحليلي الذي توصلنا من خلاله إلى أن استغلال الطاقات المتجددة تعتبر جوهر عملية التنمية المستدامة وأداة فعالة لها من خلال احترام النظام البيئي، تلبية الاحتياجات القادمة، تحقيق تنمية طويلة المدى بالاعتماد على إمكانيات الحاضر ومنه يمكن اعتبار الطاقة المتجددة أحد دعائم التنمية المستدامة ونواة للتنمية الشاملة .

كلمات مفتاحية: التنمية المستدامة، الطاقة المتجددة، برامج استغلال الطاقة المتجددة.

تصنيفات JEL : Q01 ; Q43 ; Q48

Abstract:

The study aims to highlight the role of renewable energy in achieving sustainable development, based on a set of statistics and reports on renewable energy sources in Algeria, using the analytical descriptive approach through which the exploitation of renewable energies is the essence of the process of sustainable development. It is an effective tool by respecting the ecosystem, meeting future needs, achieving long-term development by relying on the potential of the present. Renewable energy can be considered as one of the pillars of sustainable development and the nucleus of comprehensive development.

Key words: sustainable development, renewable energy, renewable energy programs.

JEL Classification Codes: Q01 ; Q43 ; Q48

Auteur correspondant : bennama.salima@univ-oran2.dz

مقدمة:

تعتبر الطاقات المتجددة وسيلة لنشر المزيد من العدالة في العالم بين دول العالم الغني ودول العالم الفقير، فهي 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 هيدروليكية وطاقة عضوية وغيرها من الطاقات "الطبيعية" تعتبر بالفعل الأمل في توفير الطاقة في المستقبل. من ناحية لأنها طاقات لا تنضب، ومن ناحية أخرى لأنها غير ملوثة للبيئة. بالإضافة إلى ذلك، تطبيق التقنيات الحديثة لتوليد هذه الأنواع من الطاقة سيوفر فرص عمل متعددة للشباب. هذا ما أكده حاضرو المؤتمر وعلى رأسهم رئيس المجلس العالمي للطاقة المتجددة ورئيس الملتقى "هيرمان شير"، فهو يهتم بالطاقات المتجددة بصفة خاصة منذ وقت بعيد ويعتبرها الفرصة الوحيدة لتزويد العالم بالطاقة في المستقبل. إشكالية البحث: يمكن طرح السؤال الرئيسي كالآتي:

□ ما هو دور صناعة الطاقات المتجددة في تجسيد التنمية المستدامة في الجزائر؟

و للوصول إلى عمق هذه الإشكالية سيتم طرح الأسئلة الفرعية التالية:

_ لماذا تركز التوجهات الاقتصادية الحالية وبشدة على التنمية المستدامة؟

_ هل تمتلك الجزائر القدرات والإمكانات الكافية لاستغلال الطاقات المتجددة؟

ومن خلال ما سبق وفي ظل الإشكالية الواردة، يمكن صياغة الفرضيات الآتية:

_ إن ارتفاع الإنتاج الطاقوي العالمي وتزايد استهلاك مصادر الطاقة الأحفورية بمعدلات

ضخمة سيعجل من سرعة نفاذها، وبالتالي لابد من التحول إلى مصادر طاقات بديلة متجددة

من أجل تحقيق التنمية المستدامة:

_ تعتبر تكاليف إنتاج الطاقات من أصول متجددة أكثر ارتفاعاً من إنتاجه عن طريق

المحروقات، كما أن العائد على الاستثمار يحتاج إلى وقت أطول من مصادر الطاقة الأحفورية،

مما يؤثر سلباً على استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر.

أهمية البحث:

تنبع أهمية هذه الدراسة من خلال تسليط الضوء على مصادر الطاقة المتجددة و البرامج

التي نعتمدها والتي تمكننا من استغلالها للوصول إلى التنمية المستدامة الشاملة، فهي تمكن

من خلق بيئة نظيفة تحافظ على النظام البيئي من جهة ومن جهة أخرى تمكن من الاستغلال العقلاني لممتلكات الأجيال القادمة.

أهداف البحث:

تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق جملة من الأهداف التي يمكن توضيحها فيما يلي:

1. عرض مفهوم الطاقات المتجددة.
2. إحصاء أهم مصادر الطاقة المتجددة الموجودة بالجزائر.
3. عرض واقع البرنامج الوطني للطاقات المتجددة (2011_2030) ودوره في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر.

منهج الدراسة :

لتنتم دراستنا على الوجه الصحيح، ولتكون معلوماتنا شاملة ودقيقة سنستعمل المنهج الوصفي والمنهج التحليلي وهذا لكي تمس دراستنا كل المجالات، حيث قمنا بتحليل جملة من البيانات والإحصاءات التي استجمعناها من مواقع الانترنت ووكالات خاصة. الدراسات السابقة:

الدراسة الأولى: لطيف وليد، دراسة بعنوان " تقييم سياسات الاستثمار في الطاقات المتجددة: البرنامج الوطني لتعزيز الطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة في الجزائر 2011_2020 "، مجلة المال والأعمال، المجلد رقم 06، العدد 01، أبريل 2022، حيث تطرق فيها إلى تقييم فعالية البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة كأحد قطاعات الاقتصاد الأخضر في الجزائر، وتوصلت الدراسة إلى أن حصة الطاقة المتجددة أي الكهرباء الأولية في المزيج الوطني للطاقة لم تتعدى 0,1٪، بالإضافة إلى تأخر تنفيذ مشاريع البرنامج وعدم مباشرة الاستثمار في كل مصادر الطاقة المتجددة المستهدفة.

الدراسة الثانية: بخي فريد و بهياني رضا، دراسة بعنوان "صناعة الطاقات المتجددة ودورها في تجسيد التنمية المستدامة في الجزائر مع الإشارة إلى البرنامج الوطني للطاقات المتجددة (2011_2030)"، مجلة الاقتصاد والبيئة، المجلد 01، العدد 01، 2008، تم من خلال هذه الدراسة عرض واقع صناعة الطاقات المتجددة في الجزائر ودورها في تجسيد التنمية المستدامة، وفي الأخير توصلت الدراسة إلى أنه بالرغم من المؤهلات الطبيعية التي تملكها الجزائر والمجهودات التي تبذلها لتطوير صناعة الطاقات المتجددة وترقيتها إلا أن استخدام هذه المصادر لم يرق إلى المستوى المطلوب.

محاور البحث: تم تقسيم البحث إلى المحاور التالية:

_ماهية الطاقات المتجددة ومصادرها.

_واقع الطاقات المتجددة في الجزائر ودورها في تحقيق التنمية المستدامة.

المحور الأول: ماهية الطاقات المتجددة ومصادرها

الطاقة المتجددة هي الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية التي تتجدد أو التي لا يمكن ان تنفذ. ومصادر الطاقة المتجددة، تختلف جوهريا عن الوقود الأحفوري من بترول وفحم والغاز الطبيعي...، بالإضافة إلى أن مخلفاتها لا تحتوي على غازات وملوثات. وهي تنتج عن الرياح والمياه والشمس، وتستخدم على نطاق واسع في البلدان المتقدمة وبعض البلدان النامية؛ لكن وسائل انتاج الكهرباء باستخدام مصادر الطاقة المتجددة أصبح مألوفاً في الآونة الأخيرة، وذلك لتجنب التهديدات الرئيسية لتغير المناخ بسبب التلوث واستنفاد الوقود الأحفوري، بالإضافة للمخاطر الاجتماعية والسياسية للوقود الأحفوري والطاقة النووية.

1.تعريف الطاقة المتجددة:

تعرف الطاقة المتجددة بأنها " تلك الموارد التي نحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي و دوري". (راتول أحمد، 2012، ص140)

وأيضاً الطاقة المتجددة هي " عبارة عن مصادر طبيعية دائمة وغير ناضبة ومتوفرة في الطبيعة سواء كانت محدودة أو غير محدودة ولكنها متجددة باستمرار، وهي نظيفة لا ينتج عنها تلوث بيئي نسبياً، و من أهم مصادرها الطاقة الشمسية، الطاقة العضوية، طاقة الرياح". (EMARIFA)

الطاقة المتجددة هي " الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية التي تتجدد أو التي لا يمكن أن تنفذ (الطاقة المستدامة)" (خباية عبد الله، 2013، ص44).

كما عرفتها وكالة الطاقة العالمية بأنها " الطاقة المتجددة التي تتشكل من مصادر الطاقة الناتجة عن المسارات الطبيعية التلقائية كأشعة الشمس والرياح، و التي تتجدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها" (موقع وكالة الطاقة الدولية).

كما يمكن تعريفها بأنها (فروحات حدة، 2012، ص149): "الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي و دوري بمعنى أنها الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية التي تتجدد أو التي لا يمكن أن تنفذ، كما تعرف الطاقة المتجددة بأنها الطاقة التي تولد من مصدر طبيعي لا ينضب وهي متوفرة في كل مكان على سطح الأرض ويمكن تحويلها بسهولة إلى طاقة".

2.خصائص الطاقة المتجددة: تتميز الطاقات المتجددة بعدة خصائص نذكر منها (راتول أحمد و مداحي محمد، 2012، ص141):

إن مصادر الطاقة المتجددة مرشحة لأن تلعب دورا هاما في حياة الإنسان وأن تساهم في تلبية نسبة عالية من متطلباته من الطاقة وهي مصادر دائمة وطويلة الأجل.

إن مصادر الطاقة المتجددة رغم ديمومتها على المدى البعيد إلا أنها لا تتوفر بشكل منتظم طوال الوقت وعلى مدار الساعة، فهي ليست مخزونا جاهزا نستعمل منه ما نشاء متى نشاء فمصادر الطاقة المتجددة تتوفر أو تختفي بشكل خارج قدرة الإنسان على التحكم فيها أو تحديد مقادير المتوفرة منها، كالرياح وقوتها.

إن شدة الطاقة في المصادر المتجددة ليست عالية التركيز، وبالتالي فإن استخدام هذه المصادر يتطلب استعمال العديد من الأجهزة ذات المساحات والأحجام الكبيرة، والواقع أن هذا هو أحد أسباب ارتفاع التكلفة الأولية لأجهزة الطاقة المتجددة وهو ما يشكل في نفس الوقت أحد عوائق أمام انتشارها السريع.

تتوفر أشكال مختلفة من الطاقة في مصادر الطاقة المتجددة الأمر الذي يتطلب استعمال تكنولوجيا ملائمة لكل شكل من الطاقة المتجددة، فالطاقة الشمسية هي طاقة الموجات الكهرومغناطيسية المكونة لأشعة الشمس وتتجسد على الأرض بعدة أشكال منها الضوء والحرارة، أما الطاقة الهوائية فهي طاقة ميكانيكية.

3.مصادر الطاقة المتجددة:

1.3.الطاقة الشمسية: تتمثل الطاقة الشمسية في الضوء المنبعث من الشمس وفي الحرارة الناتجة عنها، حيث استطاع الإنسان تسخيرهما منذ العصور القديمة، باستخدام مجموعة من وسائل التكنولوجيا التي تتطور باستمرار، وتقدر كمية الإشعاع الشمسي الواصلة إلى الأرض بـ 1.36 كيلو واط/المتر المربع، وأن حوالي 50% منها تنعكس في الفضاء و 15% منها تنعكس على سطح الأرض و 35% يمتص من قبل الهواء والماء والأتربة(مخلفي أمينة، 2011، ص225).

كما تعتبر الطاقة الشمسية من الطاقات المتجددة النظيفة التي لا تنضب ما دامت 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 محرك، وأشعة الشمس وأشعة كهرومغناطيسية وظيفها المرئي بشكل 49 % وغير المرئي كالأشعة فوق بنفسجية بشكل 2% والأشعة دون الحمراء 49 % (فروحات حدة، 2012، ص 150).

تستخدم الطاقة الشمسية مباشرة في العديد من التطبيقات منها: التدفئة، إضاءة المباني، تسخين المياه، إنتاج البخار، وفي إعذاب وضخ المياه، وفي توليد الكهرباء حراريا وتتوقع الجهات

الدولية أنه بحلول عام 2025 سوف تسهم النظم الشمسية الحرارية لتوليد الكهرباء بحوالي 130 جيجاواط (محمد مصطفى الخياط).

بلغ إجمالي القدرة الفوتوفولتية الشمسية المركبة عالميًا حوالي 69,371 ميغا واط عام 2011 مقارنة بـ 40,030 ميغا واط عام 2010 أي بزيادة قدرها 42.2 %، وتستحوذ ألمانيا على نسبة 35.8 % من القدرة المركبة العالمية بإجمالي 24,820 ميغا واط عام 2011 يلها إيطاليا والولايات المتحدة بطاقة قدرها 12,782 و 4,389 ميغا واط على التوالي. (إبراهيم الغيطاني، أماني عبد الغني، 2012، ص05)

تصدرت ألمانيا قائمة البلدان المستخدمة للخلايا الفوتوفولتية، حيث بلغ إجمالي الطاقات لديها في عام 2013 حوالي 32 جيغا واط، في حين يبلغ استخدام العالم من الطاقة الشمسية حوالي 50 إلى 55 جيغا واط. أما الولايات المتحدة الأمريكية فاحتلت المرتبة الخامسة بعد كل من ألمانيا، الصين، اليابان وإيطاليا بـ 18 ميغا واط وذلك في نهاية سنة 2014. أما الدول العربية، تتوفر الطاقة الشمسية في كافة دول المنطقة بمعدلات تزيد عن معظم دول العالم الأخرى، والمنطقة مؤهلة لاستغلال هذا المصدر بكفاءة. مثلاً (RCREEE): فقد بلغ إجمالي الطاقات الفوتوفولتية في الجزائر نهاية 2013 حوالي 25 ميغاواط، أما بالنسبة لمصر فقد بلغ الطاقات الفولتية سنة 2013 حوالي 20 ميغاواط.

2.3. طاقة الرياح (الطاقة الهوائية): إن طاقة الرياح هي طاقة مستمدة من حركة الهواء والرياح وتستخدم في الطاقة الميكانيكية وذلك إما باستخدامها مباشرة أو بتحويلها إلى طاقة كهربائية من خلال مولدات ويرتبط حالياً مفهوم هذه الطاقة باستعمال توليد الكهرباء بواسطة طواحين كهربائية. (الزين يونس، العمري أصيلة، 2013)

تعتبر طاقة الرياح صورة غير مباشرة من صور الطاقة الشمسية، حيث إن حركة الهواء هي نتيجة لفرق الضغط في الغلاف الجوي، ويسبب فرق الضغط تحرك الهواء من منطقة ذات ضغط مرتفع إلى أخرى منخفضة الضغط وينشأ فرق الضغط نتيجة اختلاف التأثيرات الحرارية للشمس التي تتحكم في درجة حرارة الأرض والتي تكون سبب في حدوث الرياح. حيث يمكن لهبوب الرياح أن يولد طاقة أكثر كثافة مما تولده أشعة الشمس تقدر بـ 10 كيلوواط/متر مربع في العواصف الشديدة وما مقداره 25 كيلوواط/متر مربع عند هبوب الأعاصير، في حين أن الحد الأقصى للطاقة الناتجة عن الإشعاع الشمسي تقدر بـ 1 كيلوواط/متر مربع، هذا في حين هبوب نسيم بسرعة 5 متر في الثانية (18 كم في الساعة) من شأنه أن يولد ما مقداره 0.075 كيلوواط/متر مربع (زواوية أحلام، 2012_2013، ص62).

وقد بلغ إجمالي القدرات المركبة من توربينات الرياح عالميا إلى ما يزيد عن 48 ألف ميجاواط في نهاية عام 2005، وذلك بمتوسط زيادة سنوي مقداره 28% للفترة من عام 2000 حتى 2005. (محمد مصطفى الخياط)

حيث بلغ إجمالي القدرة المركبة لطاقة الرياح عالميا 239485 ميجا واط عام 2011 مقارنة ب 198689 ميجا واط عام 2010 أي بزيادة قدرها 17 %، وتستحوذ الصين على نسبة 26.1 % من القدرة المركبة العالمية بإجمالي 62412 ميجا واط عام 2011 يليها الولايات المتحدة الأمريكية و ألمانيا بطاقة قدرها 47084 و 29075 ميجا واط على التوالي.

وقدر استهلاك الطاقة الكهربائية في العالم المستمدة من طاقة الرياح 437.4 تيرا واط/الساعة مقارنة ب 347.8 تيرا واط/الساعة عام 2010، وجاءت الولايات المتحدة الأمريكية في مقدمة دول العالم بنحو 121 تيرا واط/الساعة بنسبة 27.7 % تلتها الصين وألمانيا بإجمالي 73.2 و 46.5 تيرا واط على التوالي في نفس العام. (إبراهيم الغيطاني، أماني عبد الغني، 2012، ص03)

3.3. طاقة الكتلة الحيوية (الوقود الحيوي):

تكمن أهمية الطاقة الحيوية في أنها تأتي في المرتبة الرابعة بالنسبة لمصادر الطاقة في الوقت الحاضر، حيث تشكل ما نسبته 14% من احتياجات الطاقة في العالم، وتزداد أهمية هذه الطاقة في الدول النامية حيث ترتفع النسبة إلى حوالي 35% من احتياجات الطاقة، وخاصة في المناطق الريفية.

إن طاقة الكتلة الحيوية هي في الأساس مادة عضوية، وهذه الطاقة هي طاقة متجددة، لأنها تحول طاقة الشمس إلى طاقة مخزنة في النباتات عن طريق التمثيل الضوئي، فطالما هناك نباتات خضراء فهناك طاقة شمسية مخزنة فيها، وبالتالي لدينا طاقة الكتلة الحيوية التي تستطيع الحصول عليها بطرق مختلفة من هذه النباتات. (محمد طالبي و محمد ساحل، 2008، ص 204)

أما مصادر الكتلة الحيوية فتتمثل في الكتلة النباتية (خشب، بقايا المحاصيل) والوقود البيولوجي (البذور النباتية، قصب السكر)، كما تستخدم بعض الدول النفايات المنزلية في إنتاج غاز الميثان (آيت زيان كمال وألفي محمد، 07-08 أفريل 2008، ص 05)

بلغ إجمالي القدرة المركبة للوقود الحيوي في العالم 72 جيغا واط عام 2011 مقارنة بما مقداره 66 جيغا واط عام 2010 أي بزيادة قدرها 8%، وتسيطر الولايات المتحدة الأمريكية على 19 % منها بنحو 13.7 جيغا واط عام 2011 يليها الاتحاد الأوروبي بنحو 26.2 جيغا، وتعتبر

دول الاتحاد الأوروبي من أكثر دول العالم المستهلكة للطاقة الكهربائية المستمدة من الوقود الحيوي بنحو 69.9 تيرا واط/الساعة تليها الولايات المتحدة 56.7 تيرا واط/الساعة. (إبراهيم الغيطاني، أماني عبد الغني ، ص07)

4.3. الطاقة المائية: هي طاقة مستمدة من قوة الماء، وفي أكثر الأحيان حركته، ومصادر الطاقة التي تستعمل الماء متواجدة ولآلاف السنين على شكل نوايع مائية، لكن الإبداع الأكثر حداثة هو الكهرباء المائية، أو الكهرباء التي تنتج عن طريق جريان الماء من السدود. (سليمان كعوان و جابة أحمد، 2015، ص59)

كما يمكن الاستفادة من الطاقة المتولدة من حركات المد والجزر في المياه، كما يمكن أيضا الاستفادة من الفارق في درجات الحرارة بين الطبقتين العليا والسفلى من المياه التي يمكن أن تصل إلى فرق 10 درجات مئوية. (خبايا عبد الله وآخرون، ص45)

وتعد الطاقة الكهرومائية أكبر مساهم في إمدادات الطاقة المتجددة في العالم حيث بلغ إجمالي القدرة المركبة للطاقة الكهرومائية في العالم نحو 970 جيغا واط عام 2011 مقارنة بـ 945 جيغا واط عام 2010 أي بزيادة قدرها 2.5 %، وتسيطر الصين على نسبة 22 % من القدرة المركبة عالميا بنحو 212 جيغا واط عام 2011، وقد بلغ إجمالي الطاقة الكهربائية المستمدة من الطاقة الكهرومائية 3400 تيرا واط/الساعة. (إبراهيم الغيطاني، أماني عبد الغني، ص05)

تقدر حصة الطاقة الكهرومائية بنسبة 19% من إنتاج الطاقة الكهربائية في العالم. وتكمن أهميتها في أنها من مصادر الطاقة المتجددة، والأقل خطرا على البيئة مقارنة بمعامل الكهرباء الحرارية التي تعمل بالوقود العضوي أو النووي، كما تعتبر عملية توليد الطاقة الكهربائية عالية المردود، حيث لا يقل مردودها عن 90%. وتبلغ الطاقة الكامنة في مصادر الطاقة المائية في العالم 3 ملايين ميغاواط، ويوجد حوالي ربعها في إفريقيا، 20% في أمريكا الجنوبية، 16% في جنوب شرق آسيا و 16% في الصين وروسيا، ويتوزع الباقي في أمريكا الشمالية وأوروبا ومناطق أخرى. ومن جانب آخر، تبلغ كمية الطاقة المستغلة من هذه المصادر حوالي 150 مليون ميغاواط، أي ما يعادل 5% من الطاقة الاحتمالية الكلية. (مخلفي أمينة، ص226)

3.5. طاقة الحرارة الجوفية: هي طاقات دفينة في أعماق الأرض وموجودة بشكل مخزون من المياه الساخنة أو البخار والصخور الحارة لكن الحرارة المستغلة حاليا هي المياه الساخنة أو البخار الحار بينما حقول الصخور الحارة مازالت قيد البحث والتطوير حيث تعتبر نسبة استغلالها ضئيلة. (الزين يونس، العمري أصيلة)

حيث توصف طاقة حرارة باطن الأرض بأنها أحد أهم مصادر الطاقة، ويرى العلماء أنها تكفي لتوليد كميات ضخمة من الكهرباء في المستقبل، فمئذ آلاف السنين استمد منها الإنسان الحرارة، ثم في إنتاج الكهرباء على مدار التسعين عاما الماضية، ويذكر "اتكين" 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، وفي حين تستخدم في بعض الدول الأوروبية كمصدر لتدفئة المنازل في الشتاء القارص. (راتول أحمد ومداحي محمد ، ص 142)

حيث تمدنا الطاقة الحرارية الجوفية بالطاقة في صورة حرارة مباشرة أو كهرباء وقد قدرت عالميا بنحو 205 تيرا واط/الساعة عام 2011 منها 136 تيرا واط/الساعة كحرارة مباشرة و69 تيرا واط/الساعة كطاقة كهربائية، وتعتبر الولايات المتحدة والصين والسويد من أكثر الدول إنتاجا للطاقة الجوفية بقدرة 21 تيرا واط عام 18.4 و 13.8 تيرا واط/الساعة عام 2011 (إبراهيم الغيطاني، أماني عبد الغني، ص 07)

المحور الثاني: واقع مصادر الطاقة المتجددة في الجزائر ودورها في تحقيق التنمية المستدامة
أولا: واقع مصادر الطاقة المتجددة في الجزائر.

1. الطاقة الشمسية في الجزائر:

تمتلك الجزائر إمكانات كبيرة من الطاقة المتجددة خاصة الطاقة الشمسية، نظرا لمساحتها وموقعها الجغرافي حيث تعتبر من أغنى الحقول الشمسية في العالم، حيث تقدر كمية الطاقة الواردة ب 5 كيلواط/سا/م² وتصل الى 7 كيلواط/سا/م².² شماني وفاء، أوسير منور، 2016، ص 39

يمكن أن تساهم الطاقة الشمسية في توليد الطاقة الكهربائية بصفة مباشرة مما يقلل من استعمال الطاقات الأحفورية. وتستفيد الجزائر من 2000 إلى 3000 ساعة إطلالة شمس سنويا يمكن لها أن تنتج 2500 كيلواط ساعي في المتر المربع في السنة، حيث تمثل الطاقة الشمسية سنويا في الجزائر ما يعادل 47 ألف مليار متر مكعب من الغاز.

بالإضافة إلى أن 18 قرية تجمع حوالي ألف مسكن هي مزودة الآن بالكهرباء عن طريق الطاقة الشمسية في ولايات الجنوب الكبير. وهناك برنامجا جديدا سيتم تنفيذه يرمي إلى تزويد 16 قرية أخرى تجمع حوالي 600 مسكن. كما أن الدراسات جارية لتعميم استعمال الطاقات المتجددة في كل المواقع المنعزلة والبعيدة عن الشبكة الكهربائية. (سليمان كعوان، جابة أحمد، ص 63)

و عليه يمكن توضيح عدد ساعات اشراق الشمس و الطاقة المتحصل عليها سنويا من أشعة الشمس من خلال الجدول المقابل:

الجدول رقم (01): إمكانيات الطاقة الشمسية في الجزائر.

المناطق	الصحراء	الهضاب العليا	المنطقة الساحلية
النسبة % من المساحة الإجمالية	86%	10%	4%
معدل اشراق الشمس (ساعة/سنة)	3500	3000	2650
معدل الطاقة المتحصل عليها (كيلواط ساعي/م ² /سنة)	2650	1900	1700

المصدر: خديجة رمال، الانعكاسات الاقتصادية لمصادر الطاقة المتجددة وآفاقها المستقبلية في الجزائر، كلية العلوم السياسية و العلاقات الدولية، دراسات استراتيجية و سياسات الدفاع، جامعة الجزائر3، نشرت بواسطة: المركز الديمقراطي العربي في قسم الدراسات المتخصصة، آخر تحديث: 2017/04/08. <http://democraticac.de/?p=45404>

من خلال الجدول نلاحظ أن:

تمثل الصحراء أكبر نسبة من مساحة الجزائر والمقدرة بـ 86 % مما جعلها تحتل الصدارة في إنتاج الطاقة المتحصل عليها والتي قدرت بـ 2650 كيلواط ساعي / م²/ سنة كما أنها تتمتع بأعلى مدة لإشعاع الشمس تقدر بـ 3500 ساعة في السنة، ثم تليها منطقة الهضاب العليا ثم المنطقة الساحلية.

حيث تعتبر الإمكانات الشمسية في الجزائر، الأهم في منطقة حوض البحر المتوسط : (سليمان كعوان، جابة أحمد، ص 63_64)

- 169440 تيرا واط ساعي/السنة.

- 5000 مرة الاستهلاك الجزائري من الكهرباء.

- 60 مرة استهلاك أوروبا الخمسة عشر (15) المقدرة بـ 3000 تيرا واط ساعي/السنة.

2. طاقة الرياح في الجزائر:

تتميز الرياح في شمال البلاد بمتوسط سرعة معتدلة من (1 إلى 2 م/ ثا)، بينما في الجنوب يتجاوز متوسط سرعة الرياح 4 م/ ثا وخاصة في الجنوب الشرقي، مع رياح تفوق 6 م/ ثا في منطقة أدرار، حيث تتميز الجزائر بمناطق غنية بسرعة رياح جيدة واقتصادية تبلغ أكثر من 5 م/ ثا، كمنطقة تندوف وتيارت ووهران، كما أن هناك مناطق ذات سرعة عالية مثل منطقة

أدرار، تيميمون وعين صالح، بحيث تبلغ أكثر من 6م/ثا، وهذه الحقول مناسبة لإنشاء مزارع رياح لإنتاج الطاقة الكهربائية. (سليمان كعوان، جابة أحمد، مرجع سبق ذكره، ص64) أنشئت مزرعة توليد الكهرباء بواسطة طاقة الرياح بولاية أدرار الواقعة بمنطقة كابرتن وهي محطة تجريبية نموذجية على المستوى الوطني في استغلال الرياح لتوليد الطاقة الكهربائية، وتتوفر هذه المزرعة على 12 عمود هوائي، وقد مكن هذا المشروع من إنتاج طاقة بقوة 10 ميغاواط، وتضاف هذه المنشأة الطاقوية إلى ثماني محطات أخرى للطاقة الشمسية منتشرة عبر مختلف أقاليم ذات الولاية لتمكينا بذلك من تحقيق إنتاج طاقي بديل يتجاوز في مجموعه 50 ميغاواط حسب مسؤولي قطاع الطاقة، حيث يحظى استغلال طاقة الرياح بأهمية كبيرة في البرنامج الوطني للطاقات المتجددة لأفاق 2030 حيث ستساهم في إنتاج 5 جيغواط من أصل 22 جيغواط ضمن أهداف هذا البرنامج كما أوضح بدوره مدير وحدة تطوير البحث في الطاقات المتجددة بالوسط الصحراوي بأدرار. (djazaïress) 3. الطاقة المائية:

تتميز الجزائر بمناخ حار يكاد ينععدم فيه الأمطار صيفا ومعتدل إلى بارد شتاء، بمعدل تبخر شديد الارتفاع مع نظام مائي غير مستقر نتيجة تقلب الفصول، حيث يصل معدل الأمطار إلى 100 يوم في السنة بكمية تزيد أحيانا عن 100 ملم في اليوم، مع تساقط الثلوج على القمم الجبلية، وقد بلغ معدل التساقط شمال البلاد ما يزيد عن 500 ملم ويمكن أن يتراوح بين 1500 الى 2000 ملم أحيانا، يتناقص تدريجيا كلما اتجهنا جنوبا في المناطق المتاخمة للصحراء إذ يقل عن 100 ملم في السنة وينعدم تقريبا في المناطق الصحراوية. (خديجة رمال، نفس المرجع السابق)

4. طاقة الحرارة الجوفية:

يشكل كلس الجوارسي في الشمال الجزائري احتياطا هاما لحرارة الأرض الجوفية، ويؤدي إلى وجود أكثر من 200 منبع مياه معدنية حارة واقعة في مناطق شمال شرق وشمال غرب البلاد، وتوجد هذه الينابيع في درجة حرارة غالبا ما تزيد عن 40°م، والمنبع الحار أكثر هو منبع المسخوطين 96°م، وهذه الينابيع الطبيعية التي هي على العموم تسربات لخزانات موجودة في باطن الأرض تدفق لوحدها أكثر من 2 م/ثا 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 ألبيه، حيث تصل حرارة مياه هذه الطبقة إلى 57°م، ولو تم جمع التدفق الناتج من استغلال الطبقة الألبيه والتدفق الكلي لينابيع المياه

المعدنية الحارة فهذا يمثل على مستوى الاستطاعة أكثر من 700 ميغاواط.(فروحات حدة، ص153_154)

و يمكن توضيح إمكانيات الطاقات البديلة بالجزائر خلال الفترة (2015_2019) من خلال الجدول المقابل:

جدول رقم(02): إنتاج و مصادر الطاقات المتجددة بالجزائر خلال الفترة (2015_2019).
(الوحدة جيجاواط)

المصادر	2015	2016	2017	2018	2019
الطاقة الهيدروليكية	145	218	56	117	152
الطاقة الكهروضوئية	58	87	572	655	657
طاقة الرياح	19	29	8	11	10
المجموع	222	335	636	783	819

المصدر: لطيف وليد، تقييم سياسات الاستثمار في الطاقات المتجددة: البرنامج الوطني لتعزيز الطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة في الجزائر 2011_2020، مجلة اقتصاد المال والأعمال، المجلد رقم06، العدد01، أبريل 2022، ص330.

من خلال الجدول تبرز الزيادة الكبيرة في إنتاج الكهرباء الأولي والتي ارتفعت من 223 جيجاواط إلى 335 جيجاواط في عام 2016 بعد دخول العديد من محطات الطاقة الكهروضوئية حيز الإنتاج في إطار العمل الوطني .

في المقابل انخفض إنتاج الطاقة الكهرومائية بشكل حاد إلى 56 جيجاواط نظرا لقلّة هطول الأمطار في سنة 2017 مما قلل من حصتها إلى أقل من 20 ٪ من الكهرباء الأولية. تجدر الإشارة إلى الزيادة الحادة في إنتاج الكهرباء الأولية التي ارتفع من 635 إلى 783 جيجاواط في سنة 2018، مدفوعة بمضاعفة إنتاج القطاع الهيدروليكي و 17 ٪ من إنتاج الطاقة الشمسية، وسجلت الزيادة في إنتاج الطاقة الكهرومائية نتيجة لهطول الأمطار بنسبة معتبرة سنة 2018، حيث بلغ الإنتاج 117 جيجاواط مقارنة 56 جيجاواط في 2017.

ثانيا: التحديات التي تواجه استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر. يمكن حصرها في: (بوزيد سفيان ،محمد عيسى محمد محمود ،2017،ص135_136)

_تعتبر الجزائر من الدول الغنية بالطاقة الأحفورية، وهي أحد العوامل التي يمكن أن تخفف من اندفاع المسؤولين نحو الطاقة المتجددة، خوفا من إحداث تأثير سلبي في منظومة إنتاج النفط وأسعاره، وقد برز ذلك في توجه الجزائر نحو استغلال الغاز الصخري في آفاق 2030، حيث تمتلك الجزائر ثالث مخزون في العالم باحتياطي يقدر بنحو 20 ألف مليار متر مكعب بديلا للنفط المتوقع نفاده خلال العقدين القادمين، وهو ما يبقي على هيمنة قطاع الربيع على الاقتصاد الوطني.

_ ارتفاع رأس المال اللازم لمشروعات الطاقات المتجددة، كما أن العائد على الاستثمار يحتاج إلى وقت أطول من مصادر الطاقة الأحفورية، يحتم على الجزائر الدخول في شراكة مع الاستثمار الأجنبي أو المنح الخارجية المرتبطة بصناديق التنمية النظيفة.

_المساحات الكبيرة من الأراضي التي يجب تخصيصها لمشروعات طاقة الرياح والطاقة الشمسية، وهو ما يتطلب سياسات وبرامج واضحة لاستخدامات الأراضي وتمليكها للدولة. _محدودية القدرات التصنيعية المحلية لمعدات إنتاج الطاقة المتجددة وعدم القدرة على المنافسة مع الشركات العالمية، نتيجة عدم كفاية الموارد البشرية الفنية الوطنية، وهو ما يضطر السلطات إلى الاستعانة بالمكاتب الاستشارية الدولية، إضافة إلى ضعف المخصصات المالية للبحث العلمي والتطوير لمعدات الطاقة المتجددة.

_ إن إنتاج واستخدام التكنولوجيات المتقدمة في إنتاج الطاقة (الطاقة الشمسية، و طاقة الرياح، و الوقود الحيوي) يحتاج إلى تضافر جهود عدد كبير من الشركاء منهم شركات التصنيع والمستخدمين، و السلطات التشريعية و التنفيذية ذات الصلة و البحث العلمي وغيرها، كما يجب تحديد الأدوار و خطط التنفيذ و وضع نظام إداري متكامل للتنسيق بين هذه الأطراف من أجل الوصول إلى إنتاج الطاقة من مصادر متجددة، و الجزائر تفتقر للجانب التنسيقي و تعاني من صعوبة التخزين.

ثالثا: البرنامج الوطني الجزائري لاستغلال الطاقة المتجددة من أجل تحقيق التنمية المستدامة.

1. آفاق الطاقات البديلة بالجزائر:

تمتع الجزائر بموقع جغرافي هام وبقدرة طاغوية هائلة تؤهلها بأن تصبح قوة اقتصادية هامة في منطقة البحر المتوسط في مجال الطاقة المتجددة وخاصة الطاقة الشمسية. وهذا ما يدعم مداخيلها من النفط ومن المتوقع بحلول 2040 أن توفر 35 % من احتياجاتها طاقويا، كما تعزم إنتاج أكثر من 30 % من طاقتها الكهربائية انطلاقا من الطاقة الشمسية آفاق 2050. (شماني وفاء، أوسرير منور، ص43)

وتحت غطاء برنامج تنمية الطاقات المتجددة لسنة 2011/ 2030 الذي اعتمدته الحكومة في فيفري عام 2011، فإن مصادر الطاقات المتجددة هي في صميم الطاقة و السياسات الاقتصادية الموجهة من قبل الجزائر.

لقد جاء برنامج الطاقات المتجددة لتحقيق احتياجات السوق بقدرة 22000 ميغا واط خلال فترة 2015/2030. وتجدر الإشارة إلى أن توزيع هذا البرنامج يكون عبر عمليات تكنولوجية وهي على النحو التالي:

_ الطاقة الشمسية الضوئية: 5010 ميغا واط.

_ الطاقة الرياح: 2000 ميغا واط.

_ الطاقة الحيوية: 1000 ميغا واط.

_ توليد المشترك للطاقة: 400 ميغا واط.

_ الطاقة الأرضية: 15 ميغا واط.

لهذا البرنامج مساهمة كبيرة و متعددة الأوجه فعلى الدولة التدخل على وجه الخصوص من خلال الصندوق الوطني للطاقات المتجددة والإنتاج المزدوج والمدمج عبر فرض الضريبة 1 بالمئة على الفوائد النفطية.

لقد تم وضع برنامج وطني للبحوث في هذا المجال لمرافقة استراتيجية تطوير الطاقات المتجددة، حيث يمكن توضيح آفاق الطاقات المتجددة بالجزائر من خلال الجدول المقابل:

الجدول رقم 03: آفاق الطاقات البديلة بالجزائر.

التاريخ المستهدف	طاقة الرياح	الخلايا الفتوفولتية	الطاقة الشمسية المركزة	الإجمالي
2015	10	182	325	557
2020	270	831	1500	2601
2030	2000	2800	7200	12000

المصدر: خديجة رمال، الانعكاسات الاقتصادية لمصادر الطاقة المتجددة وآفاقها المستقبلية في الجزائر، كلية العلوم السياسية و العلاقات الدولية، دراسات استراتيجية و سياسات الدفاع، جامعة الجزائر3، نشرت بواسطة: المركز الديمقراطي العربي في قسم الدراسات المتخصصة،

آخر تحديث: 2017/04/08. <http://democraticac.de/?p=45404>

سوف تكون فوائد هذا البرنامج كبيرة جدا من حيث خلق فرص العمل، التصنيع و التطور التكنولوجي و اكتساب المعرفة و المساهمة في النمو و التحديث الاقتصادي للبلد و كذا المحافظة على البيئة.

2. برنامج الطاقة الشمسية في الجزائر (سولار 1000): يعتبر مشروع الطاقة الشمسية في الجزائر (سولار 1000)، أول مشروع يطلق ضمن برنامج الطاقة المتجددة للبلاد، والذي يستهدف توليد 15 غيغاواط بحلول عام 2035.

وبحسب بيانات مجلس طاقة الرياح العالمي، كانت الجزائر قد حددت عام 2016 خطة تستهدف توليد 22 غيغاواط من مصادر الطاقة المتجددة بحلول عام 2030، ولكنه مستهدف لم يكن قابلاً للتحقيق، وهو ما دفع الحكومة إلى تعديل البرنامج ليستهدف توليد 15 غيغاواط من الكهرباء عبر المصادر المتجددة، بحلول عام 2035.

ويتضمن مشروع الطاقة الشمسية في الجزائر (سولار 1000) تأسيس شركات ذات أغراض خاصة تتولى تنفيذ محطات شمسية كهروضوئية بقدرة إجمالية 1000 ميغاواط، موزعة على 5 ولايات مختلفة، بحصص تتراوح ما بين 50 و300 ميغاواط لكل محطة.

و من المقرر توزيع تلك المحطات على 5 ولايات و هي: بشار و ورقلة والوادي و تقرت و الأغواط، مع توقع الحكومة الجزائرية توفير أكثر من 5 آلاف وظيفة عمل مباشرة. (وحدة أبحاث الطاقة <https://attaqa.net>)

2. حوصلة حول صناعة الطاقات المتجددة في الجزائر خلال الفترة (2020_2021):

إن إجمالي سعة الطاقة المتجددة في الجزائر ارتفع إلى 567.1 ميغاواط في 2021، ودون حساب سعة الطاقة الكهرومائية، نجد أن سعة الطاقة المتجددة في الجزائر سجلت 438.2 ميغاواط.

كما بلغ إجمالي سعة الطاقة المتجددة الموصلة بالشبكة دون حساب المصادر الكهرومائية نحو 401.3 ميغاواط، تضمنت 12 ميغاواط من الطاقة الشمسية الكهروضوئية الجديدة.

بينما بلغت سعة الطاقة المتجددة خارج الشبكة 36.9 ميغاواط، منها 15.6 ميغاواط على مدار العامين (2020_2021). كما شهدت الجزائر زيادة بنسبة 7% في الطاقة المركبة، بسعة إضافية 27.6 ميغاواط، مقارنة بالقدرة المتراكمة في نهاية عام 2019.

وشهدت الجزائر تركيب أسطح شمسية في 398 مدرسة، أي بزيادة 73% مقارنة بنهاية عام 2019. وبخصوص الإنارة العمومية، تضاعفت السعة المركبة للإنارة بتكنولوجيا الطاقة الشمسية في الجزائر بنحو 6.6 ميغاواط. (وحدة أبحاث الطاقة <https://attaqa.net>)

الخاتمة: من خلال دراسة موضوع دور صناعة الطاقات المتجددة في تجسيد التنمية المستدامة في الجزائر يمكننا القول بأن الطاقات المتجددة تساهم في الحفاظ على البيئة، مما جعل الخبراء والمختصين يعتبرونها أحسن بديل للطاقات التقليدية، حيث أولت الدولة الجزائرية الاهتمام بها نتيجة لإدراكها للمزايا التي تتسم بها الطاقة النظيفة، كما أدى تذبذب الأسعار الذي شهدته الطاقات الأحفورية (الوقود والنفط) إلى ضرورة البحث عن موارد بديلة لهذه الطاقات والعمل على استغلالها، مع مراعاة التحديات المناخية والاقتصادية التي تواجه الجزائر. ولقد توصلنا إلى النتائج الآتية:

- _ يعتبر إنتاج الطاقات المتجددة من بين البدائل الطاقوية التي يمكن أن تحافظ على المخزون المتبقي من الطاقة الأحفورية، حيث أن ما يفوق 95 بالمئة من الطاقة الكهربائية في الجزائر مصدرها الغاز الطبيعي، مما أدى إلى ضرورة تنويع مصادر الطاقة.
- _ هناك خمس مجالات للطاقات المتجددة في الجزائر هي: الطاقة الشمسية الحرارية، الطاقة الشمسية الكهروضوئية، الطاقة الهوائية، الطاقة الحيوية، الطاقة الهيدروجينية.
- _ إن استهلاك الطاقات الأحفورية يؤدي إلى ارتفاع درجة الحرارة في العالم المسببة لعدد كبير من غازات الاحتباس الحراري في الطبيعة.
- _ إن استغلال طاقة الرياح سيؤدي إلى توفير مداخل ضخمة مما سيمكن من إنتاج طاقة كهربائية تساهم في التنمية المستدامة، كما تعتبر طاقة الرياح أرخص قيمة مقارنة بالطاقة الشمسية حيث لا تتجاوز كلفتها 5 إلى 6 دنانير للكيلو واط عن كل ساعة ولا تتسبب تكنولوجيتها البسيطة في أي تلوث.
- _ تسعى الجزائر لتعميم استغلال طاقة الرياح في آفاق سنة 2030 على مستوى كافة المواقع التي تشهد نشاطا كبيرا للرياح على غرار الهضاب العليا والصحراء الكبرى.
- _ يهدف برنامج الجزائر للطاقات المتجددة إلى إنتاج 22 ألف ميغاواط من الكهرباء في آفاق 2030، من بينها 12 ألف ميغاواط موجهة لتلبية الطلب الوطني، و10 آلاف ميغاواط للتصدير. و عليه يمكن اقتراح التوصيات الآتية:
- _ يجب على الحكومة الجزائرية العمل على دعم قطاع الطاقة المتجددة وذلك من خلال وضع سياسات مناسبة وآليات تحفيزية لتطوير الطاقة المتجددة.
- _ تطوير التقنيات الحديثة في مجال الطاقة المتجددة، وتنشيط حركة البحث في مجالات الطاقة الشمسية، مع تحديث دراسات استخدامات الطاقة الشمسية.

_لابد من تقليص الإنفاق على انتاج الكهرباء باستخدام الطاقة التقليدية وضرورة العمل على الاستثمار في الطاقات المتجددة مما سيجعل من الجزائر بلدا قادرا على خلق ثروة مستدامة.

- تشجيع التعاون و التبادل العلمي مع الدول المتقدمة في هذا المجال والاستفادة من خبراتها من خلال عقد الندوات واللقاءات الدورية.

المراجع والمصادر:

1.مذكرات الماجستير:

- 1_زواوية أحلام، دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية -دراسة مقارنة بين الجزائر، المغرب وتونس، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، تخصص: الاقتصاد الدولي والتنمية المستدامة، 2012-2013.
2.المقالات:

- 2_ بوزيد سفيان ،محمد عيسى محمد محمود، آليات تطوير وتنمية استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر، مجلة المالية و الأسواق، العدد02، 2017.
3_ خبابة عبد الله و آخرون، تطوير الطاقات المتجددة بين الأهداف الطموحة وتحديات التنفيذ -دراسة حالة برنامج التحول الطاقوي لألمانيا، مجلة العلوم الاقتصادية و التسيير و العلوم التجارية، العدد 10، 2013.
4_فروحات حدة، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر، مجلة الباحث، العدد 11، 2012.
5_مخلفي أمينة، النفط و الطاقات البديلة المتجددة و غير المتجددة، مجلة الباحث، العدد 09، 2011.
6_محمد طالبي و محمد ساحل، أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة، مجلة الباحث، العدد 06، 2008.
7_سليمان، جابة احمد، تجربة الجزائر في استغلال الطاقة الشمسية و طاقة الرياح، مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، العدد 14، جامعة عنابة، 2015.
8_شماني وفاء، أوسير منور، مستقبل الطاقة الخضراء كبديل للطاقة الأحفورية في الجزائر، مجلة الاقتصاد الجديد، العدد 14، المجلد 01، جامعة امحمد بوقرة، بومرداس، 2016.
9_خديجة رمال، الانعكاسات الاقتصادية لمصادر الطاقة المتجددة وآفاقها المستقبلية في الجزائر، كلية العلوم السياسية و العلاقات الدولية، دراسات استراتيجية و سياسات الدفاع، جامعة الجزائر3، نشرت بواسطة: المركز الديمقراطي العربي في قسم الدراسات المتخصصة، آخر تحديث: 2017/04/08. <http://democraticac.de/?p=45404>
10_إبراهيم الغيطاني، أماني عبد الغني، آفاق الطاقة المتجددة في مصر(فرص الخروج من شبح نضوب الطاقة)، المركز المصري للدراسات والمعلومات، 2012.

11_ لطيف وليد، دراسة بعنوان " تقييم سياسات الاستثمار في الطاقات المتجددة: البرنامج الوطني لتعزيز الطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة في الجزائر 2011_2020"، مجلة المال و الأعمال، المجلد رقم 06، العدد 01، أفريل 2022.

3.المدخلات:

12_ الزين يونس، العمري أصيلة، واقع وأفاق الاستثمار في الطاقة المتجددة كبديل للثروة البترولية وكمدخل فعال لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر "دراسة حالة: شركة سوناطراك"، الملتقى الوطني حول "فعالية الاستثمار في الطاقة المتجددة في ظل التوجه الحديث لمسؤولية البيئة"، يومي 02 و 03 نوفمبر 2013، جامعة 20 أوت 1955، سكيكدة، الجزائر.

13_ آيت زيان كمال و أليفي محمد، واقع و أفاق الطاقة المتجددة في الدول العربية - الطاقة الشمسية و سبل تشجيعها في الوطن العربي-، المؤتمر العلمي الدولي: "التنمية المستدامة و الكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة"، جامعة سطيف، يومي 07-08 افريل 2008.

14_ راتول أحمد، صناعات الطاقة المتجددة بالمانيا و توجه الجزائر لمشاريع الطاقة المتجددة كمرحلة لتأمين امدادات الطاقة الاحفورية و حماية البيئة -حالة مشروع ديزتاك-، مطبوعات الملتقى العلمي الدولي حول سلوك المؤسسات الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة و العدالة الاجتماعية، ورقلة 2012.

مواقع من الانترنت.4

_ www.EMARIFA.com

_موقع وكالة الطاقة الدولية www.iea.org

_محمد مصطفى الخياط، الطاقة البديلة (تحديات وآمال)،

<https://www.academia.edu> تاريخ الإطلاع: 22

/01/2018.

_ www.energyandeconomy.com

_إحصائيات عن المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة www.rcreee.org RCREEE.

_مزرعة طاقة الرياح بمنطقة كابرتن (نموذج ناجح في استغلال الطاقات النظيفة بأدرار). آخر تحديث: 2016/11/07

<https://www.djazairess.com/elitihad/84334>

_وحدة أبحاث الطاقة - أحمد عمار

<https://attaqa.net/2022/07/28/>