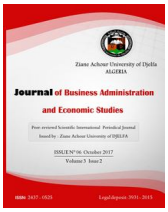
ISSN: 2437-0525 / EISSN: 2602-5078

JBAES: مجلد (09)، عدد (01)،2023، ص: 537-550

مجلة إدارة الأعمال والدراسات الاقتصادية

موقع المجلة: www.asjp.cerist.dz/en/PresentationRevue/313/___



تطورات الطاقة المتجددة في الجزائر بين الواقع والمأمول

Renewable energy developments in Algeria: Between reality and expectations

فطوم معمر، **Mammar fettoum** [1*]، F.MAAMAR@univ-djelfa.dz

[1] أستاذ محاضر أ، مخبر MQEMADD ، جامعة الجلفة، الجزائر

تاريخ الإرسال: 2023/04/28 **تاريخ القبول:** 2023/05/30 **تاريخ النشر:** 2023/06/05

ملخص

هدفت الدراسة إلى إبراز أهم التطورات التي شهدتها الطاقة المتجددة في الجزائر من خلال إبراز الأهمية التي أولتها الجزائر في استغلال كل من الطاقة الشمسية الكهروضوئية وطاقة الرياح نظرا للإمكانات الهائلة التي تتمتع بها في كلا المصدرين خاصة في منطقة الجنوب.

وخلصت الدراسة إلى أنه وعلى الرغم مما بذلته الجزائر من جهود كبيرة على محاور متعددة لتطوير تقنيات الطاقة المتجددة وتنمية استخدامها، وما توفره نتيجة لذلك من خبرات فنية وعملية متنوعة، فإن استخدام هذه لمصادر لم يحقق الانتشار المأمول والمستوى الذي يجب أن تصل إليه إمكانيات الطاقة المتجددة في توفير الطاقة الكهربائية، ومازال يتطلب تبني سياسات وإجراءات مشجعة.

الكلمات المفتاحية

الطاقة، الطاقة المتجدد؛ مصادر الطاقة المتجددة؛ الجزائر؛ الطاقة الشمسية.

تصنيف JEL: Q2 ؛ Q4؛ O4 .

Abstract

The study aimed to highlight the most significant developments in renewable energy in Algeria, with a focus on the importance given by Algeria to harnessing both solar photovoltaic and wind energy, given the immense potential of both sources, especially in the southern region.

The study concluded that despite the considerable efforts made by Algeria on various fronts to develop renewable energy technologies and promote their use, and the technical and practical expertise available as a result, the utilization of these sources has not achieved the desired spread and the level that the potential of renewable energy should reach in providing electricity. It still requires the adoption of encouraging policies and measures.

Keywords

energy, renewable energy; Renewable energy sources; Algeria; solar energy

JEL Classification Codes: Q2 ; Q4 ; O4 .

* البريد الالكتروني للباحث المرسِل: maamarbmf@gmail.com

I.مقــدمة:

تصاعد الحديث في الآونة الأخيرة عن الأمن الطاقوي وعن الطاقة المتجددة كطاقة بديلة مستمرة تغطي العجز التي تعانيه الطاقة التقليدية مثل الوقود الأحفوري والنووي والبترول ومشتقاته، وهي طاقة بديلة نابعة من مصادر الطبيعة الدائمة والمستمرة والمتجددة كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح والمياه وحركة الأمواج وغيرها.

وبهذا فالطلب على الطاقة المتجددة في العالم يتزايد بوتيرة متسارعة، حيث أن مصادر الطاقة غير المتجددة محدودة وليست صديقة للبيئة. وعلى الجانب الآخر، فإن مصادر الطاقة المتجددة مستدامة وصديقة للبيئة، فهي توصف بالطاقة النظيفة، حيث أنها لا تنتج مخلفات تلوث البيئة كالفحم الأحفوري، أو البترول، التي تنتج ثاني أكسيد الكربون، وبالتالي هي أفضل للبيئة، ويضمن توافرها دائما.

هذا وقد لعبت إمكانيات الطاقة المتجددة دورا مهما في التوظيف، حسب المقاييس المستمرة المتبعة، والتي تصب في خدمة مشاريع الطاقة المتجددة، وهكذا يتعدى دور الطاقة المتجددة النظيفة من موازنة خسارات ومشكلات مشاريع الوقود الأحفوري، لتصبح لاعبا اقتصاديا رئيسيا حول العالم.

ومع ازدياد الطلب على الطاقة في نهاية القرن تسعى الجزائر إلى محاولة زيادة الاستثمار في الطاقة البديلة والمتجددة من أجل تلبية الاحتياجات المتزايدة في الطاقة واستغلال الموارد المتاحة الأخرى في سبيل توفير أكبر قدر من الطاقة.

من هنا تبلورت إشكالية هذه الدراسة في السؤال الجوهري التالي:

ما هي أهم تطورات استغلال إمكانيات الطاقة المتجددة في الجزائر وما هي آفاق ذلك؟.

ويتفرع عن هذا السؤال مجموعة من الأسئلة الفرعية هي:

- ما هو مفهوم الطاقة المتجددة وما مدى أهميتها ؟.
- ما هي أهم مصادر الطاقة البديلة والمتجددة في الجزائر؟.
- ما هي مختلف مشاريع الطاقة في الجزائر؟.

فرضيات الدراسة:

لمعالجة الإشكالية والإجابة على الأسئلة الفرعية المطروحة نعتمد الفرضيات التالية:

- الطاقة المتجددة هي عبارة عن مصادر طبيعية دائمة وغير ناضبة ومتوفرة في الطبيعة وهي متجددة باستمرار وهي نظيفة ولا ينتج عن استخدامها تلوث بيئي.
- يعد الاستثمار في الطاقة المتجددة كبديل لعصر ما بعد الطاقة التقليدية المهددة بنفاذ مخزونها في المستقبل.
- تتميز الجزائر بموقع جغرافي هام يؤهلها للاستثمار في العديد من مصادر الطاقة المتجددة إضافة إلى مواردها النفطية والغازية.

أهداف الدراسة:

- إن الهدف الرئيسي والجوهري من هذه الدراسة تسليط الضوء على أهمية استغلال موارد الطاقة المتجددة والبديلة المتوفرة في الجزائر عوضا عن الطاقة التقليدية.
- تفعيل دور الطاقة المتجددة في تلبية الاحتياجات المتزايدة من الطلب على الطاقة في المستقبل، وذلك في ضوء المحددات الاقتصادية والبيئية الملائمة.

- دعوة لترقية صادرات الجزائر بمورد آخر من الطاقة خارج الطاقة التقليدية باعتبارها تصنف من الموارد الناضبة.
- التفكير في حق الأجيال القادمة بمصدر جديد من الطاقة ومحاولة تحقيق تنمية مستدامة في الطاقة.

المنهج المعتمد:

نظرا لطبيعة الدراسة تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي الذي يقوم على دراسة الظاهرة موضوع البحث كما في الواقع من خلال دراسة شاملة لمختلف الجوانب المتعلقة بموضوع الدراسة.

وللإجابة على الإشكالية المطروحة، ارتأينا تقسيم هذا المقال إلى محورين: تناول **المحور الأول** أساسيات حول الطاقات المتجددة. في حين تم التطرق في **المحور الثاني** لمشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر.

II.الدراسات السابقة:

لقد سبق هذه الدراسة دراسات سابقة نذكرها على سبيل المثال لا الحصر فيما يلي:

- سارة جدي، طارق جدي، واقع وآفاق الطاقة المتجددة في الجزائر، مجلة الإصلاحات الاقتصادية والاندماج في الاقتصاد العالمي، المجلد: 15، العدد: 20، مجلة الإصلاحات الاقتصادية والاندماج في الاقتصاد العالمي مجلة علمية دولية محكمة تصدر مرتين في السنة عن مخبر الإصلاحات الاقتصادية، التنمية واستراتيجيات الاندماج في الاقتصاد العالمي بالتعاون مع المدرسة العليا للتجارة بالجزائر2015/12/31، تناولت هذه الدراسة ماهية الطاقات المتجددة ومختلف أنواعها وكذا واقع تطور الطاقات المتجددة في الجزائر من خلال التطرق إلى البرنامج الوطني لتنمية وتطوير الطاقات المتجددة (2011-2030)، حيث بينت الدراسة أن الجزائر كغيرها من دول العالم أعطت أهمية كبيرة للطاقات المتجددة تجسدت في إطلاق برامج طموحة لتطويرها على غرار البرنامج الوطني لتنمية وتطوير الطاقات المتجددة الصادر في فيفري 2011 والبرنامج الوطني المعدل والمتمم لتطوير الطاقات المتجددة والصادر في جانفي 2015.
- قشرو فتيحة، دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة: دراسة التجربة الجزائرية، مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية المعاصرة، المجلد: 01، العدد:02، مجلة علمية دولية محكمة تصدر عن الملحقة الجامعية قصر الشلالة، جامعة ابن خلدون، تيارت، الجزائر، جويلية 2018.تعالج هذه الدراسة الإشكالية التالية: إلى أي مدى نجحت الجزائر في التوجه نحو الطاقة المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة؟. وإجابة على هذه الإشكالية الرئيسية والإحاطة بجوانب الموضوع تطرقت الدراسة إلى الأفكار التالية: مفهوم التنمية المستدامة وأبعادها، مفهوم الطاقة المتجددة، أهمية الطاقة المتجددة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة، دراسة التجربة الجزائرية في مجال التوجه نحو الطاقة المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة.
- أحمد صلاح محمد طه، أسامة حسين موسى، وآخرون، الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في ضوء التجارب الدولية –دراسة حالة مصر-، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية الاقتصادية والسياسية، 18 جويلية 2018. تناولت الدراسة أثر الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة، وزيادة الوعي بضرورة ترشيد استهلاك مصادر الطاقة التقليدية لأجل إتاحة فرصة للأجيال القادمة للاستفادة منه، أي أن الدراسة تناولت زيادة الطلب علي الطاقة لتحقيق أهداف التنمية مع الحد من استخدام الطاقة التقليدية، فضلا عن إبراز دور الطاقة المتجددة وأهميتها في تحقيق التنمية المستدامة بدون الإضرار بالبيئة وكذلك أهمية تحفيز الاستثمارات في مجال الطاقة المتجددة نظرا للمتغيرات والمستجدات البيئية المستمرة.

- موزاوي عائشة، بوراس بودالية ، دور الطاقة في تعزيز التنمية المستدامة –إشارة لواقع الطاقة المتجددة في الجزائر-، مجلة شعاع للدراسات الاقتصادية، تصدر عن كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة أحمد بن يحى الونشريسي، الجزائر، المجلد: 06، العدد: 01، مارس 2022.بيّنت الدراسة العلاقة التي تربط الطاقة بالتنمية المستدامة بالإشارة إلى واقع الجزائر، باعتبارها عنصرا جوهريا من عناصر تلبية الاحتياجات الإنسانية، كما أنها تضطلع بدور هام في تحقيق الجوانب الاجتماعية والاقتصادية والبيئية المتعلقة بالتنمية المستدامة، وذلك من خلال تلبية احتياجات الطاقة الخاصة بالقطاعات الاقتصادية المختلفة، بالإضافة إلى الإسهام الفعال للطاقة في الناتج المحلي الإجمالي للعديد من الدولوقد توصلت الدراسة إلى أنه على الرغم من تنوع مصادر الطاقة المتوفرة عالميا، وبدء دخول بعض المصادر المتجددة إلى حيز الاستخدام التطبيقي، إلا أن الدلائل تشير إلى أن مصادر الطاقة التقليدية خاصة النفط والغاز ستبقى الخيار الرئيسي لتوفير الطاقة في العالم لعقود قادمة، وذلك بالنظر إلى المساهمة الكبيرة لهذه المصادر في مجموع إمدادات الطاقة على النطاق العالمي، بالرغم من إسهام هذه المصادر في تحقيق التنمية المستدامة، والذي يتطلب اتخاذ العديد من التدابير، من أهمها العمل على ترشيد استهلاك الطاقة وتحسين كفاءة استخدامها، فضلا عن الحد من تأثيراتها السلبية على البيئة، خاصة فيما يتعلق منها بتلوث الموارد الطبيعية.
- Wassila Iguergazix Dahmoun, Energies renouvelables: l'un des pivots du développement durable en Algérie, **International Journal of Advanced Research on** Planning **and Sustainable Development is an Open Access Journal Issued by October High Institute for Engineering & Technology with Sustainable Development Center**, volume 4, issue 1 , 2021.

وقد بيّنت الدراسة أن الجزائر قد بدأت برنامجا طموحا لتطوير الطاقات المتجددة. هذه الطاقات هي طاقات مستقبلية لا تنضب، توفرها الشمس، الرياح، الحرارة من الأرض، الماء...الخ. استغلالها يولد القليل من الانبعاثات الملوثة. وقد عالجت الدراسة الإشكالية التالية: ما هو مستقبل الطاقات المتجددة في الجزائر ؟. وللإجابة على هذا السؤال الرئيسي، تم الإجابة على الأسئلة الثلاثة الآتية: ما هي قائمة الطاقات المتجددة المتوفرة في الجزائر ؟. ما هي إمكانات هذه الطاقات في الجزائر ؟ وما هي إستراتيجية الجزائر في هذا المجال ؟.

III.أساسيات حول الطاقات المتجددة: المفهوم والمصادر:

تم استغلال الطاقة المتجددة خلال القرن العشرين وهي تختلف عن موارد الطاقة الناضبة وهي متنوعة وعديدة وتتحدد إما جزئيا أو كليا خلال الدورة السنوية، وتتواجد الطاقة المتجددة بأشكال مختلفة. وتشتمل الطاقة المتجددة الأنواع الرئيسية التالية: الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والطاقة المائية، والطاقة الجوفية، والعديد من المصادر الأخرى التي تقع في مراحل متفاوتة من البحث والتجربة ولا يتوقع استخدامها في المستقبل المنظور، ومن بينها استغلال فوارق حرارة مياه المحيطات واستغلال حركة المد والجزر. وبالتالي الطاقة المتجددة هي عبارة عن مصادر طبيعية دائمة وغير ناضبة ومتوفرة في الطبيعة سواء كانت محدودة أو غير محدودة ولكنها متجددة باستمرار وهي نظيفة ولا ينتج عن استخدامها تلوث بيئي. (السعدي، 1983)

1- مصادر الطاقة المتجددة البديلة:

من بين أهم مصادر الطاقة المتجددة في العالم ما يلي:

أ. الطاقة الشمسية.

الطاقة الشمسية هي من أهم أنواع الطاقة التي يمكن للإنسان استغلالها، فهي طاقة دائمة ومتجددة ونظيفة، تشع علينا من الشمس يوميا بمقدار ثابت، ولا ينتظر أن تفنى إلا عند فناء العالم، فالشمس كرة متوهجة من الغازات يبلغ قطرها حوالي 1.39 مليون كيلومتر، وتبلغ درجة حرارتها عند السطح حوالي 5762 درجة مطلقة، وتستمد الشمس هذه الطاقة العظيمة من تفاعلات الاندماج النووي الذي يحدث بين أنوية ذرات الهيدروجين والتي تتحول في النهاية إلى ذرات هليوم. وتهبط طاقة الشمس على هيئة إشعاعات كهرومغناطيسية، حيث يكون حوالي 47%منها أشعة مرئية، ونحو % 45 منها أشعة تحت الحمراء، ونحو % 8 منها أشعة فوق البنفسجية وتنبعث طاقة الشمس بمعدل ثابت تقريبا يسمى بالثابت الشمسي ويقدر بنحو 1.35 كيلو وات/م2 ، ولا يصل من هذه الطاقة إلى الأرض إلا نحو % 70 منها وينعكس الباقي وهو % 30 إلى الفضاء مرة أخرى على هيئة موجات وإشعاعات. (السعدي، 1983)

وعلى رغم المساهمة المتواضعة للطاقة الشمسية من إجمالي الطاقات المتجددة فقد استقطبت اهتماما واسعا وتميزت بمعدلات نمو عالية نسبيا حوالي % 60 سنويا، وهي تعتمد على السقوط المباشر لأشعة الشمس، ولذلك فهي مناسبة للمناطق الصحراوية والسهبية.

- **مميزات استخدام الطاقة الشمسية المتجددة:**

تتميز الطاقة الشمسية بالعديد من المزايا الإيجابية تجعلها مفضلة على غيرها من مصادر الطاقة الأخرى ونذكر بعض منها كما يلي:

- عدم مساهمة مصادر الطاقة الشمسية في تلوث البيئة، هذه المشكلة التي تواجه الإنسان المعاصر وتبدو كأنها خارجة عن سيطرته وتهدد حياة الإنسان وحضارته والناجمة في معظمها من الاستغلال المفرط لمصادر الطاقة الملوثة للبيئة كالنفط والفحم والغاز الطبيعي.
- تعتبر الطاقة الشمسية مصدرا متجددا غير قابل للنضوب وبلا مقابل أي بلا ثمن مما يسهل إمكانية إنشاء المشاريع المستدامة التي تعتمد في طاقتها على الطاقة الشمسية.
- عدم خضوع الطاقة الشمسية لسيطرة النظم السياسية والدولية أو المحلية التي تحد من مدى التوسع في استغلال آية كمية منها.
- توفر الطاقة الشمسية في جميع الإمكان تقريبا بحيث يمكن إقامة المشاريع في أي مكان قرب التجمعات السكنية أو المناطق الصناعية أو أي مكان آخر بحيث لا يتطلب ذلك وسائل نقل أو تحميل.
- لا تتطلب تكنولوجيا معقدة ولا تشكل خطورة على العاملين وغيرهم في عمليات إنتاج الطاقة من الشمس كالمخاطر التي توجد في استغلال مصادر الطاقة الأخرى ضمنها بعض لعيوب مثل كونها متقطعة مع عدم تركيزها الدائم أو المؤقت، ومن الممكن التغلب على ذلك عن طريق اختيار الموقع بدرجة عالية من الدقة. - التكاليف العالية التي تتميز بها الطاقة الشمسية لتوليد الكهرباء وهي مرتفعة حتى في بعض الأحيان على باقي الطاقات المتجددة الأخرى (الخفاف والمهندس، 2007). وباعتبار أن الطاقة الشمسية تمتاز بقلة عيوبها مقارنة

بمصادر الطاقة الحالية التقليدية في شتى المجلات فإن الأمل معقود على تقدم الأبحاث، حتى يمكن استخدام الطاقة الشمسية في كافة المجالات.

ب. طاقة الرياح.

هي الطاقة المستمدة من الرياح عن طريق تحويل حركة الرياح -أي طاقتها حركية -إلى شكل أخر من أشكال الطاقة، وتنبع طاقة الرياح من اختلاف درجات تسخين الشمس ومن عدم استواء سطح الأرض، وتتناسب القوة التي يمكن الحصول عليها من نظام طاقة الرياح فتزداد سرعة الرياح في الموقع كما أن مورد الطاقة المتمثل في الرياح متغير للغاية وهو يتحقق في ثلاث حالات.

- استخدامها بالاقتران مع الأنواع الأخرى من مولدات الطاقة الكهربائية.
- استخدامها بالاقتران مع بعض وسائل تخزين الطاقة مثل البطاريات أو شبكات توليد الطاقة الكهربائية المائية ذات المضخات.
- استخدمها بالتطبيقات التي يكون فيها الاستخدام النهائي للطاقة مستقلا نسبيا عن الزمان وله ثابت زمني يحسب بمراعاة التقلبات في الرياح أو في الحالات التي تمكن من تخزين الناتج النهائي، ومن أمثلتها بعض أنواع أنظمة الري، وضح المياه...الخ

➢ **مميزات استخدام طاقة الرياح.**

أهم ما تتميز به طاقة الرياح هو:

- لا ينتج عن تشغيلها أية إنبعاثات لغازات الدفينة أو فضلات.
- لا تكلف بعد إعدادها وتشغيل التوربينات والحقول الهوائية لا يتطلب أي وقود.
- يمكن زرع وفلاحة الأراضي التي تركب عليها التوربينات.
- تتصف بالمرونة لأن التوربينات ذات أحجام مختلفة، وهي ملائمة لتوفير الطاقة للأماكن البعيدة أو النائية، كما يمكن ربطها بشبكة الطاقة الوطنية. وهذا وتوجد بعض المشاكل التي تعترض النهوض بهذا النوع من الطاقة في العالم منها.
- استخداماتها محدودة بسبب توافر الرياح بصفة دائمة في بعض الأماكن مما يجعل كمية الكهرباء المتولدة عن طريقها محدود وليس له مردود اقتصادي.
- طاقة الرياح مرتبط ارتباطا كليا بسرعتها التي يجب أن لا تقل في المتوسط عن حد معين وهو 8 ميل/الساعة.
- أن يكون الموضع التي تقام فيه مزرعة الرياح مكشوفا ولا توجد حوله حوافز جبلية أو مرتفعات أو حواجز تقف أمام حركة الرياح.
- تحدث التوربينات الهوائية وبالأخص القديمة ضجيجا، إلا أن هذا قد إنخفض كثيرا في التصاميم الجديدة للتوربينات.

ج. الطاقة المائية.

إن الطاقة المائية هي من مصادر الهامة لإنتاج الطاقة العالمية ومن أرخصها وهي كذالك طاقة نظيفة مقبولة بيئيا وبالتالي فإن إمكانيات تطور الطاقة المائية تأخذ أهمية كبيرة عربيا وعالميا. ويمكن الحصول على الطاقة المائية من كل من المحيطات والمياه الداخلية وهذه الطاقة تنقسم إلى ثلاث فصائل هي.

❖ **الطاقة الكهرومائية**: فالمياه المتبخرة بفعل الشمس تتكاثف لتسقط مطرا تتكون منه الأنهار.

- ❖ **طاقة التدرج الحرارية لمياه المحيطات:** وهي الطاقة الكهربائية الناتجة من الفارق في درجات الحرارة بين طبقات مياه المحيط والتي يطلق عليها طاقة التدرج الحراري لمياه المحيطات وذلك من خلال دورة ديناميكية حرارية، ذات كفاءة منخفضة جدا، وعلى أساس التباين ما بين مياه السطح والمياه العميقة.
- ❖ **طاقة المد والجزر والأمواج:** تنتج ظاهرة المد والجزر عن التجاذب المتبادل بين الأرض وبين كل من الشمس والقمر، والسبب الرئيسي لهذه الظاهرة هو الجاذبية الناتجة من كتلة القمر على سطح الأرض الموجهة لها إذ تتأثر المياه بهذا التجاذب لأنها جسم مائع وسهل الحركة، وتؤثر الشمس أيضا على سطح المياه، ولكن تأثيرها أقل بكثير من تأثير القمر، وذلك لقرب القمر من سطح الأرض أكثر من الشمس.

- ➢ **مميزات استخدام الطاقة المائية:**

تتميز الطاقة المائية بعدة مميزات منها.

- ➢ تعتبر الطاقة المائية من الطاقات المتجددة النظيفة والكفؤة لإنتاج الكهرباء فهي لا تخلف أي فضلات ومواد سامة تنطلق للبيئة.
- ➢ لبناء محطات التوليد الكهرومائية والسدود فوائد كثيرة ومنها السيطرة على الفيضانات وإدارة معدل تدفق المياه خلال المواسم المختلفة، وري الأرض الزراعية المجاورة، وإنشاء مواقع للسياحة والاستجمام وتحسين جودة المياه.
- ➢ يتسم إنتاج الكهرباء من الطاقة المائية باستمرارية المشروع ويمكن التعويل عليه بدرجة أكبر مقارنة مع بعض تقنيات المصادر المتجددة الأخرى كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح.
- ➢ سرعة نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية ومرونتها التي لا نظير لها في الاستخدام.
- ➢ سهولة التحكم في الطاقة الكهربائية وتقسيمها حسب الحاجة مما له أهمية في الصناعة الحديثة.
- ➢ لا تحتاج إلا إلى عدد قليل من اليد العاملة للإشراف على تشغيلها وإدارتها. إلا أن استغلال القوة المائية لإنتاج الطاقة الكهربائية يستلزم نفقات باهظة تصرف على إنشاء السدود محطات التوليد مد الخطوط لنقل الطاقة، محطات تحويل الطاقة وغيرها من الأمور(، مما يجعل تكاليف إنشاء محطة مائية لتوليد الكهرباء باهظة التكاليف مقارنة بالتكاليف لإنشاء محطة حرارية.

ت. مصادر أخرى للطاقة:

توجد أيضا بعض المصادر الأخرى للطاقة المتجددة ولو بنسب قليلة في العالم من بينها ما يلي.

- ❖ **الطاقة الجوفية:** هي طاقة حرارة الأرض حيث يستفاد من ارتفاع درجة الحرارة في جوف الأرض باستخراج هذه الطاقة وتحويلها إلى أشكال أخرى، وفي بعض مناطق الصدوع والتشققات الأرضية تتسرب المياه الجوفية عبر الصدوع والشقوق إلى أعماق كبيرة بحيث تلامس مناطق شديدة السخونة.
- ❖ **الطاقة الحيوية:** وهي الطاقة التي تستمد من المواد العضوية كإحراق النباتات وعضام ومخلفات الحيوانات والنفايات والمخلفات الزراعية والنباتات المستخدمة في إنتاج طاقة الكتلة الحيوية، وهناك أساليب مختلفة لمعالجة أنواع الوقود الحيوي، منها الحرق المباشر وطرق التخمير والحل الحراري...الخ.

2. حقائق تبرز مدى أهمية الطاقة المتجددة:

من بين أهداف التوجه نحو الطاقات المتجددة الحد من الفقر وتلك الخاصة بتخفيض مستوى انبعاث الغازات الدفيئة عبر استحداث فرص عمل. وتشكل هذه الأهمية إستراتيجية استجابة للآثار السلبية الناتجة عن التغير المناخي والمترتبة على العمل. كما تهدف في الوقت ذاته إلى تقليص الوقع البيئي للمنشآت والقطاعات الاقتصادية لتصل إلى مستويات

مستدامة، أو ليشمل وظائف تحافظ على البيئة أو تعيد تأهيلها، مثل الوظائف التي تحمي النظم الإيكولوجية والتنوع البيولوجي وتقلّص من استهلاك الطاقة والمواد والمياه عبر اللجوء إلى استراتيجيات ذات فعالية عالية. بالإضافة إلى تلك التي تحقق اقتصادا خاليا من الكربون، وتخفض مستوى النفايات أو التلوث إلى الحد الأدنى المطلوب أو التخلص منها. (عشي ومتلف، 2011)

و هناك عدة أسباب تبرز أهمية التحول نحو الطاقة المتجددة والاستثمار في مصادر بديلة للطاقة تكون نظيفة ومتاحة ومستدامة بدل الاعتماد على الوقود الأحفوري، وهي كالتالي (الطاقة المتجددة مستقبل أكثر أمانا):

1.2. مصادر الطاقة المتجددة متوفرة ومتجددة:

يعيش حوالي 80%من سكان العالم في بلدان تستورد الوقود الأحفوري، أي حوالي 6 مليار نسمة يعتمدون على الوقود الأحفوري القادم من بلدان أخرى، مما يجعلهم عرضة للصدمات والأزمات الجيوسياسية. في المقابل، تتوافر مصادر الطاقة المتجددة في جميع البلدان، ولم يتم استغلال إمكاناتها بالكامل بعد، حيث ترى الوكالة الدولية للطاقة المتجددة أن 90% من كهرباء العالم يمكن إنتاجها من الطاقة المتجددة بحلول عام 2050.

كما وتمكّن مصادر الطاقة المتجددة من التخلص من الاعتماد على الواردات، مما يسمح للبلدان بتنويع اقتصادياتها وحمايتها من التقلبات غير المتوقعة في أسعار الوقود الأحفوري، مع دفع النمو الاقتصادي الشامل، وخلق فرص عمل، والتخفيف من حدة الفقر.

وبهذا فمصادر الطاقة المتجددة متوفرة بكثرة في كل مكان حولنا من خلال الشمس والرياح والمياه والنفايات وحرارة الأرض.

2.2. الطاقة المتجددة أقل تكلفة.

تعد الطاقة المتجددة أكثر جاذبية في كل مكان بفضل انخفاض تكلفتها،، بما في ذلك في البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل، حيث سيكون معظم الطلب الإضافي على الكهرباء المتجددة. وإن انخفاض الأسعار يتيح فرصة حقيقية لتوفير الكثير من إمدادات الطاقة الجديدة على مدى السنوات القادمة من مصادر منخفضة الكربون.

يمكن أن توفر الكهرباء المنخفضة التكلفة المولدة من المصادر المتجددة 65%من إجمالي إمدادات الكهرباء في العالم بحلول عام 2030. كما يمكن أن تزيل الكربون عن 90% من قطاع الطاقة بحلول عام 2050، مع الحد من انبعاث الكربون بشكل كبير والمساعدة في التخفيف من آثار تغير المناخ.

وللإشارة جاء عن الوكالة الدولية للطاقة إنه على الرغم من توقع بقاء تكاليف الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في عامي 2022 و2023 أعلى من مستويات ما قبل الجائحة بسبب الارتفاع العام في أسعار السلع والشحن، فإن قدرتها التنافسية تتحسن بالفعل جراء الزيادات الأكثر حدة في أسعار الغاز والفحم.

3.2. الطاقة المتجددة تحافظ على صحة وسلامة السكان.

وفقا لتقديرات منظمة الصحة العالمية، 99% من سكان العالم يتنفسون هواء يتجاوز الحدود القصوى لجودة الهواء، وهذا الهواء يهدد صحتهم، ويرجع أكثر من 13 مليون حالة وفاة في العالم كل عام إلى أسباب بيئية يمكن تجنبها، لاسيما تلوث الهواء.

تنجم المستويات غير الصحية للجسيمات الدقيقة وثاني أكسيد النيتروجين بشكل أساسي عن حرق الوقود الأحفوري. في عام 2018، تسبب تلوث الهواء من الوقود الأحفوري في تكاليف صحية واقتصادية بقيمة 2.9 تريليون دولار، أي حوالي 8 مليارات دولار في اليوم.

وبالتالي، فإن التحول إلى مصادر الطاقة النظيفة، مثل الرياح والطاقة الشمسية، لا يساعد في معالجة تغير المناخ فحسب بل يسمح أيضا بالتكفل بالحد من تلوث الهواء ووالحفاظ على الصحة.

4.2. الطاقة المتجددة تخلق فرص عمل.

تتوقع الوكالة الدولية للطاقة أن يفضي التحول إلى صافي انبعاثات صفري إلى زيادة عامة في وظائف قطاع الطاقة. في حين يمكن فقدان حوالي 5 ملايين وظيفة في مجال إنتاج الوقود الأحفوري بحلول عام 2030، وسيتم استحداث حوالي 14 مليون وظيفة جديدة في مجال الطاقة النظيفة، أي كسب 9 ملايين وظيفة.

بالإضافة إلى ذلك، ستتطلب الصناعات المتعلقة بالطاقة 16 مليون عامل إضافي، على سبيل المثال لتولي أدوار جديدة في تصنيع السيارات الكهربائية والأجهزة عالية الكفاءة أو في التكنولوجيات المبتكرة مثل الهيدروجين. وهذا يعني أنه يمكن خلق أكثر من 30 مليون وظيفة في مجالات الطاقة النظيفة والكفاءة والتكنولوجيات قليلة الانبعاثات بحلول عام 2030.

5.2 . الدور الاقتصادي للطاقة المتجددة.

قد تكون التكلفة الأولية للتحول نحو الطاقات المتجددة ثقيلة بالنسبة للعديد من البلدان ذات الموارد المحدودة، وسيحتاج الكثير منها إلى دعم مالي وتقني لإجراء هذا التحول. لكن الاستثمار في الطاقة المتجددة سيؤتي ثماره. وبالإمكان الحد من التلوث ومن آثار تغير المناخ

علاوة على ذلك، يمكن لتكنولوجيات الطاقة المتجددة الفعالة والموثوقة أن تخلق نظاًما أقل عرضة لصدمات السوق وأن تعزز القدرة على الصمود والأمن الطاقوي من خلال تنويع الخيارات.

IV.مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر

يعتبر موضوع الطاقة أحد أهم مجالات البحث في العالم اليوم، سواء من الناحية النظرية العلمية أو من ناحية التطبيقات العملية، فجميع الأنشطة الإنسانية خاصة تلك المتعلقة بالتنمية الاقتصادية والاجتماعية الشاملة تتطلب وجود مصادر طاقوية، الأمر الذي أدى إلى ضرورة تطوير مختلفة مشاريع الطاقات المتجددة ومن مظاهر التطوير تلك فتح الباب أمام الاستثمار الأجنبي المباشر في هذا المجال، فالاستثمار الأجنبي المباشر في مجال الطاقة أصبح ضرورة ملحة في الدول، من أجل ضمان تنميتها ونموها بشكل مستمر ومستدام.

ضمن هذا السياق؛ سعى الاتحاد الأوروبي إلى إقامة العديد من مشاريع الشراكة مع الجزائر في مجال الطاقة، من أجل تحقيق الاستقرار والأمن الطاقوي على المديين المتوسط والبعيد، كما أن الجزائر تسعى في ظل هاته الشراكة إلى إقامة مشاريع استثمارية في مجال الطاقة، للوصول إلى بناء أنموذج طاقوي مستدام يعتمد على مزيج من الطاقات الناضبة والمتجددة وهذا عن طريق ترقية كفاءة استخدامات الطاقات الناضبة المتاحة وتطوير الطاقات المتجددة ضمن ما جاءت به قوانين الطاقة في الجزائر، حيث سطرت الجزائر من خلالها رفع نسبة مساهمة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في ميزان الطاقة الوطنية إلى غاية عام 2040. ولعل من بين أهم المشاريع التي كانت فيما سبق قد باشرتها الجزائر لزيادة التوسع في أسواقها التقليدية للطاقة خاصة –إيطاليا وإسبانيا-، كل من مشروع خط أنبوب الغاز الطبيعي غالسي

GALSI، الموقع بألغيرو (إيطاليا) في 14 نوفمبر 2007، مرورا عبر سردينيا نحو إيطاليا والذي هدف إلى رفع إمدادات إيطاليا من الغاز الطبيعي الجزائري عبر الأنابيب، حيث يبلغ طول أنبوب الغاز غالسي 940 كم -يوجد منها 640 كم على التراب الجزائري-، وتم تزويد 8 مليار م3 من الغاز سنويا إلى إيطاليا عبر سردينيا ابتدءا من مايو 2015 كما تم الاتفاق عليه، بالإضافة إلى مشروع المحطة الهجينة بحاسي الرمل الذي سعت الجزائر من خلاله عن طريق الشراكة الاستثمارية مع إسبانيا التي تعد الرائدة عالميا في مجال المحطات الهجينة، إلى تحقيق إنتاج 150 ميغا واط وهي مزيج من الطاقات النظيفة –طاقة شمسية مع غاز طبيعي- لتغطية الطلب المتزايد على الطاقة الكهربائية في الجزائر وبالتالي إمكانية إمداد الكثير من المناطق المعزولة والريفية لتحقيق الأمن الطاقوي والتنمية المحلية المستدامة.

هذا وقد عزمت الجزائر العمل على إنتاج الطاقة من مصادر متجددة التي قد تغطي في آفاق 2040 حوالي 35 % من الطلب الوطني للطاقة مما يدفعها إلى التخلي على الطاقة النافذة (البترول والغاز) شيئا فشيئا والتي تخل بتوازن البيئة، وذلك حسب ما جاءت به الصحيفة الإيطالية" لا ريبوبليكا"، كما صنفت الجزائر من بين الدول المغاربية التي تعمل على نمو وتطوير مجال الطاقات المتجددة خاصة الطاقة الشمسية. وأن الجزائر تسهر وتعمل أن تجعل من إنتاجها للطاقة الخضراء هدفها الرئيسي والحقيقي من أجل التنمية في السنوات القادمة، بالإضافة إلى احتمال تزايد هذه الطاقة بشكل كبير في السنوات القادمة . كما قامت الجزائر بعدة استثمارات هامة في هذا المجال أهّمها إنجاز ثالث برج شمسي في العالم بمدينة القليعة واستكمال ووضع أول حظيرة للطاقة الهوائية بمنطقة أدرار .كما أنه بإمكان الطاقات المتجددة أن تنتج في عام 2040 ما نسبته 35 %من الكهرباء المستهلكة على الصعيد الوطني، معتبرة أن الأمر يتعلق بمدى قدرة إنتاج الجزائر من أجل مستقبل أخضر وضمان تنميتها، كما أظهرت التجربة الجزائرية إمكانيات هامة للمساعدة في تطوير التنمية عن طريق استخدامات الطاقة الشمسية التي تعود بالفائدة خاصة على سكان المناطق الصحراوية المحرومين من الطاقة الكهربائية فمثلا في قطاع الصناعة يعمل اقتحام الكهرباء الأرياف على تطوير مصانع النسيج اليدوي للأقمشة وتضاعف حجم الإنتاج (الموسوعة الحرة ويكبيديا).

1. نحو تفعيل استخدام الطاقة المتجددة في الجزائر.

تؤكد الجزائر على أهمية تفعيل الإمكانات الطبيعية المتاحة من مصادر الطاقة المتجددة والجديدة، بجانب تحسين كفاءة الطاقة، بشرط الاستفادة من الإمكانات والمصادر حسب جدواها الفنية والاقتصادية في تطبيق حزمة من السياسات تأخذ في الاعتبار الأبعاد البيئية والاجتماعية والاقتصادية. كما أن التحول العميق لمنظومة الطاقة ليس خيارا ممكنا فحسب، وإنما ضروري لمستقبل إنساني آمن مناخيا، والوفاء بالتزامات التنمية المستدامة.أي أن سياسة الجزائر تهدف إلى ضم الطاقة المتجددة إلى مزيج طاقة أقل تكلفة وأكثر نظافة، ليصبح أكثر تنوعا. وفي هذا الإطار (شريف، مسؤولون: الطاقة المتجددة ضرورة لتفعيل برنامج التحول، 2023):

- أنشئت 22 محطة طاقة كهروضوئية، في إطار البرنامج الوطني للطاقات المتجددة، بسعة إجمالية مقدرة بنحو 344 ميغاواط، بالإضافة إلى إطلاق مشروعات التهجين ببرنامج 50 ميغاواط، ودخلت المحطات الأولى حيز التشغيل في 2021 و2022، ويرتقب تشغيل باقي المحطات خلال عام 2023."
- تنفيذ برنامج شركة سونلغاز 15 ألف ميغاواط بوتيرة متسارعة في أكثر من 40 ولاية، قبل نهاية العقد الحالي.
- يعد تطوير قطاع الهيدروجين أولوية لحكومة الجزائر، التي صادقت العام الماضي (2022) على خطة لتطويره بما يناسب قدرات الدولة وإمكاناتها، بما يسمح بأن تصبح البلاد فاعلا إقليميا ورئيسا في هذا المجال، بجانب جعل الهيدروجين ناقلا إستراتيجيا يسمح للدولة باحترام التزاماتها المناخية وبرنامجها لتحول الطاقة.

- إن الانتقال الطاقوي يشكل محورا إستراتيجيا، لبلوغ نسبة 30 %من الطاقة المتجددة داخل مزيج الطاقة في البلاد بحلول عام 2035.و هذا التحول يندرج ضمن التزامات الجزائر المناخية في اتفاقية باريس للمناخ 2015، لتحقيق هدف تخفيض 7% من غازات الدفيئة بحلول عام 2030، ويمكن رفع هذه النسبة إلى 22% إذا ما تحصل القطاع على الدعم المالي الدولي."
- تسعى الجزائر إلى توليد نحو 1000 ميغاواط من الطاقة الشمسية سنويا، مع امتلاك البلاد إمكانات طبيعية تؤهلها كي تؤدي دورا بارزا في سوق إنتاج الطاقة المتجددة دوليا، وذلك بالتوازي مع دورها المهم في تجارة الغاز، وفق ما رصدته وحدة أبحاث الطاقة.
- وتستهدف الحكومة الجزائرية بحلول عام 2035 توليد نحو 15 ميغاواط من الطاقة المتجددة، عبر الاعتماد على الطاقة الكهروضوئية والطاقة الشمسية الحرارية وطاقة الرياح، بالإضافة إلى التوليد المشترك، والكتلة الحيوية، والطاقة الحرارية الأرضية.
- تم قبل أشهر تأسيس الشركة الجزائرية للطاقات المتجددة، ومن أهم مهامها متابعة مشروع "سولار 1000" وهو مشروع ضخم لإنجاز محطات للطاقة الشمسية الكهروضوئية بطاقة إجمالية تقدر بـ 1000 ميغاواط.
- في جوان 2022 تم تدشين مصنع إنتاج الألواح الشمسية بورقلة بطاقة إنتاج يومية تقدر بـ 2400 وحدة بما يعادل 180 ميغاواط سنويا**.** هذا المصنع مدرج ضمن إستراتيجية الدولة المتعلقة بالتنمية المستدامة والإقتصاد الأخضر سيسمح بتلبية 40 بالمائة من حاجيات السوق الوطنية وتموين محطات الطاقة الشمسية المستقبلية المزمع استحداثها عبر ولايات ورقلة وتقرت وبشار والوادي والأغواط في إطار مشروع "سولار 1.000 ميغاواط."
- ويغطي هذا المصنع الذي يعتبر الأول من نوعه على المستوى الوطني مساحة 9.200 متر مربع على مستوى منطقة النشاطات (عاصمة الولاية)، وهو مزود بمعدات جد متطورة، ومن بين أهدافه المساهمة في المشروع الوطني الضخم لإنجاز محطات الطاقة الكهروضوئية " سولار 1.000 ميغاواط"، فيما يرتقب أيضا الرفع من قدرات إنتاجه للتوجه نحو التصدير، مثلما شرح لـ"وأج" صاحب المشروع زرقون رحمون على هامش حفل التدشين (وكالة الأنباء الجزائرية، 2022).
- تم إنجاز عدة مشاريع على المستوى الوطني في مجال الطاقات المتجددة وإبرام اتفاقيات قطاعية لتوسيع استخدامها، ودشن مجمع سوناطراك مؤخرا بالشراكة مع "إيني" الايطالية مختبرا متخصصا في الطاقة الشمسية "سولار لاب "لدراسة مختلف أنواع الألواح الكهروضوئية في بيئة تتميز بمعدلات إشعاع شمسي جد عالية، مع وضع حجر الأساس لمحطة جديدة للطاقة الشمسية الكهروضوئية بقوة 10 ميغاواط ببئر ربع شمال بحوض بركين (ورقلة)، أن "مؤشرات السوق الطاقوية الدولية تشكل فرصة ثمينة للشركتين، بغية انتاج مزيد من الغاز الطبيعي ومرافقة الانتقال الطاقوي في أوروبا والجزائر. (وكالة الأنباء الجزائرية، 2022)

2. بيانات حول الطاقة المتجددة في الجزائر (عمار، 2022)**:**

الشكل رقم1: تطورات الطاقة المتجددة في الجزائر لعام 2021

المصدر (أحمد، 5 أكتوبر 2022)

توضح بيانات الشكل أعلاه أن إجمالي سعة الطاقة المتجددة في الجزائر ارتفع إلى 567.1 ميغاواط بنهاية ديسمبر 2021. ودون حساب سعة الطاقة الكهرومائية، نجد أن سعة الطاقة المتجددة في الجزائر سجلت 438.2 ميغاواط بنهاية 2021، ومنذ ديسمبر 2019، نجحت الجزائر في إضافة 27.6 ميغاواط من المنشآت الجديدة للطاقة المتجددة، مسجلة بذلك نمو 7% بنهاية العام الماضي. وبحسب البيانات الرسمية، سجل إجمالي سعة الطاقة المتجددة الموصلة بالشبكة -دون حساب المصادر الكهرومائية- نحو 401.3 ميغاواط، تضمنت 12 ميغاواط من الطاقة الشمسية الكهروضوئية الجديدة التي بدأت العمل في 2021.

بينما بلغت سعة الطاقة المتجددة خارج الشبكة 36.9 ميغاواط، منها 15.6 ميغاواط على مدار العامين (2020 و2021)، مع إضافة نحو 12 ميغاواط خارج الشبكة خلال العام 2022.

هذا ويأتي الجزء الأكبر من إجمالي إنتاج الطاقة المتجددة في الجزائر عبر محطات الطاقة الشمسية الكهروضوئية، مع اتصال أغلبها بالشبكة. وتستحوذ الطاقة الشمسية الكهروضوئية على 92% من الطاقة المتجددة في الجزائر، دون حساب الطاقة الكهرومائية، كما يتصل 84% من إجمالي الطاقة الشمسية الكهروضوئية بالشبكة. بينما تستحوذ الطاقة الشمسية الحرارية على 6% والرياح على 2% من مصادر الطاقة المتجددة في البلاد، دون حساب المصادر الكهرومائية.

أن معدل الإشعاع الشمسي في أنحاء الجزائر يتراوح ما بين 2000 و3900 ساعة سنويا.

ويأتي ذلك مع توقع تقرير لمنتدى الطاقة العالمي استحواذ الطاقة الشمسية على نسبة تتراوح ما بين 30 و40% من الكهرباء المنتجة في الجزائر بحلول عام 2030. ويشار إلى أن أول مشروع يطلق ضمن برنامج الطاقة المتجددة للبلاد، والذي يستهدف توليد 15 ميغاواط بحلول عام 2035، هو مشروع الطاقة الشمسية في الجزائر (سولار 1000). ويتضمن

ذلك المشروع تنفيذ محطات شمسية كهروضوئية بقدرة إجمالية 1000 ميغاواط، مع اعتزام الجزائر بدء إنتاج أول 50 ميغاواط من المشروع مطلع العام 2023.

V.الخـاتمـــة:

يعد توجه المجتمع الدولي نحو تشجيع الاستثمار في الطاقة المتجددة مطلب أساسي للتحول من الاقتصاد الأسود إلى اقتصاد مستدام يراعي الجوانب البيئية أكثر؛ ويطلق على هذا النوع بالاقتصاد الأخضر كنموذج جديد يهدف إلى الربط بين متطلبات تحقيق التنمية بشتى أنواعها وبين حماية البيئة.

من جهتها أعطت الجزائر كغيرها من دول العالم أهمية كبيرة للطاقات المتجددة تجسدت في عدة استثمارات ومشاريع، ومن هذا المنطلق توصلت الدراسة إلى جملة من النتائج على النحو التالي:

- ✓ تمتلك الجزائر إمكانات طبيعية تساعدها على نشر الطاقة المتجددة وزيادة قدراتها في توليد الكهرباء.
- ✓ انتهجت الجزائر في السنوات الأخيرة إستراتيجية الانتقال الطاقوي والتطوير المكثف للطاقات المتجددة
- ✓ يزداد الاهتمام برفع إنتاج الطاقة المتجددة في الجزائر لتعزيز حصتها في توليد الكهرباء، بهدف الحفاظ على مواردها من الوقود الأحفوري والاستفادة من التصدير بشكل أكبر مع ارتفاع الأسعار، بالإضافة إلى تحقيق مزيج مستدام يساعد على مواجهة أزمات الطاقة.
- ✓ يمكن لمصادر الطاقة المتجددة أن تخفض من كميات النفط والغاز المستعملة في إنتاج الكهرباء محليا، وبالتالي يمكن الاستفادة من هذه الكميات بمجالات تدر ربحا أكبر(إذا تمكنت الطاقة المتجددة من الحلول بشكل جزئي مكان النفط والغاز اللذان يستخدمان حاليا لتوليد الطاقة بالجزائر، تصبح الكميات الفائضة متوفرة للتصدير والاستخدام في تطبيقات ذات عائد أكبر).

ومن أهم توصيات الدراسة:

- ✓ ضرورة زيادة البحث والتطوير في مجال تقنيات الطاقة المتجددة مع الأخذ في الاعتبار أن التقنيات الواعدة هي الخلايا الشمسية المتوفرة أكثر بالجزائر وطاقة الرياح.
- ✓ التشجيع على الاستخدام الكفء للطاقة، وزيادة إنفاق الحكومة على البحث والتطوير وتقديم المعلومات.
- ✓ تنشيط طرق التبادل العلمي والمشورة العلمية بين البلدان العربية وذلك عن طريق عقد الندوات واللقاءات الدورية، وتحديث دراسات استخدام الطاقة المتجددة في الجزائر وحصر وتقويم ما هو موجود منها.
- ✓ القيام بمشاريع رائدة وكبيرة نوعا ما وعلى مستوى يفيد البلد كمصدر آخر من الطاقة وتدريب الكوادر العلمية، بالإضافة إلى تشجيع التعاون مع الدول المتقدمة في هذا المجال والاستفادة من خبراتها على أن يكون ذلك مبينا على أساس المنفعة لمتبادلة.

VI.المراجـــــع والهوامش:

1- تم الاسترداد من الموسوعة الحرة ويكبيديا: https://ar.wikipedia.org/

2- أحمد السعدي. (1983). مصادر الطاقة. الكويت: ورقة الأوبك.

3- أحمد عمار. (05 أكتوبر، 2022). 6 أرقام عن أبرز تطورات الطاقة المتجددة في الجزائر، وحدة أبحاث الطاقة. تم الاسترداد من المنصة الاعلامية والبحثية والاستشارية للطاقة: https://attaqa.net/

4- الطاقة المتجددة مستقبل أكثر أمانا. (بلا تاريخ). تم الاسترداد من الأمم المتحدة: https://www.un.org/ar/climatechange/raising-ambition/renewable-energy

5- صليحة عشي، وحدة متلف. (2011). اعتماد الوظائف الخضراء في توظيف الشباب وتحقيق التنمية المستدامة. ملتقى دولي حول: استراتيجية الحكومة للقضاء على البطالة وتحقيق التنمية المستدامة (صفحة 8). مسيلة: كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير مخبر الاستراتيجيات والسياسات الاقتصادية في الجزائر جامعة مسيلة.

6- عبد علي الخفاف، وكاظم خطير المهندس. (2007). كتاب الطاقة وتلوث البيئة. عمان: دار الميسرة للنشر والتوزيع.

7- عماد الدين شريف. (4 مارس، 2023). مسؤولون: الطاقة المتجددة ضرورة لتفعيل برنامج التحول. تم الاسترداد من المنصة الاعلامية والبحثية والاستشارية للطاقة: https://attaqa.net/

8- وكالة الأنباء الجزائرية. (7 جوان، 2022). تم الاسترداد من موقع وكالة الأنباء الجزائرية: https://www.aps.dz/ar/regions/127083-2022-06-07-17-17-53-24

9- وكالة الأنباء الجزائرية. (17 نوفمبر، 2022). تم الاسترداد من موقع وكالة الأنباء الجزائرية: https://www.aps.dz/ar/economie/134802-2022-11-17-17-02-13