

الطاقات المتجددة كوسيلة لتحقيق التنمية المستدامة دراسة تحليلية لحالة الطاقة الشمسية بالجزائر

Renewable Energies as a Means to Achieve Sustainable Development An Analytical Study of the State of Solar Energy in Algeria

ط . د . سليمة بولقرينات¹ / المخبر ECOFIMA ، جامعة 20 أوت 1955 سكيكدة ، (الجزائر) ، s.boulkrinat@univ-skikda.dz

د . مسعود لشهب / المخبر ECOFIMA ، جامعة 20 أوت 1955 سكيكدة ، (الجزائر) ، m.lecheheb@univ-skikda.dz

تاريخ النشر: 2023/06/09

تاريخ القبول: 2023/05/24

تاريخ الاستلام: 2022/11/12

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تبيان دور الطاقات المتجددة كوسيلة لتحقيق التنمية المستدامة كما إظهار حالة الطاقة الشمسية بالجزائر من خلال البرنامج الوطني الطاقات المتجددة، حيث اعتمد في ذلك على المنهج الوصفي التحليلي.

توصلت الدراسة إلى إن الإنتاج العالمي من الطاقات المتجددة في زيادة مستمرة وسريعة خلال الفترة 2016-2021، خاصة في ظل انخفاض تكاليف الطاقات المتجددة، مساهمة بذلك في تحقيق التنمية المستدامة، وقد كانت دول آسيا رائدة في هذا المجال حيث احتلت الصين المرتبة الأولى عالميا، ولم تبقى الجزائر بمعزل عن ذلك فقد سطرت برنامجا واعدا لبلوغ التنمية المستدامة من مصادر الطاقات المتجددة وبشكل خاص الطاقة الشمسية. الكلمات المفتاحية : التنمية المستدامة، الطاقات المتجددة، الإنتاج العالمي للطاقات المتجددة، الطاقة الشمسية بالجزائر.

تصنيف JEL : Q2 : Q4 : Q5.

Abstract:

This Study Aims to Show the Role of Renewables as a Means to Achieve Sustainable Development, as well as to Show the State of Solar Energy in Algeria Through the National Program for Renewable Energies, Were it Relied on the Descriptive Analytical Approach.

The Study Concluded That the Global Production of Renewable Energies is on a Continuous and Rapid Increase During the Period 2016-2021, Especially in Light of the Low Costs of Renewable Energies, Thus Contributing to Echieving Sustainable Development, the Countries of Asia Were Pioneers in This Field, as China Ranked First in the World, Algeria Did Not Remain in Isolation From That, as it Developed a Promising Program to Achieve Sustainable Development From Renewable Energy Sources, Especially Solar Energy.

Keywords: Sustainable Development, Renewable Energies, Global Production of Renewable Energies, Solar Energy in Algeria.

Jel Classification Codes : Q2 ; Q4 ; Q5.

¹ المؤلف المرسل: سليمة بولقرينات ، الإيميل: s.boulkrinat@univ-skikda.dz

I - تمهيد :

تسعى دول العالم لتجسيد مفهوم التنمية المستدامة بأبعادها الاقتصادية، الاجتماعية والبيئية، خاصة هذه الأخيرة حيث اتضح أن استهلاك الطاقة التقليدية تسبب في زيادة انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، وعلى اعتبار أن الطاقات المتجددة نظيفة على البيئة ومتوفرة في الطبيعة بصورة غير محدودة، تبنت مختلف دول العالم استراتيجية التوجه نحو استغلالها كمصدر بديل وأساسي للطاقات التقليدية وكدعامة أساسية لتحقيق التنمية المستدامة.

زاد الإنتاج من مصادر الطاقات المتجددة عالميا خاصة من مصدري الطاقة الشمسية وطاقة الرياح هذا وفي ظل انخفاض تكاليفها بشكل سريع ومستمر خلال السنوات الأخيرة خاصة في دول آسيا، دول أوروبا وأمريكا الشمالية، حيث احتلت الصين مركز الصدارة العالمي في مجال الإنتاج من الطاقات المتجددة، تلتها الولايات المتحدة الأمريكية والبرازيل على التوالي.

والجزائر واحدة من هذه الدول سعت لاستغلال مصادرها من الطاقات المتجددة وبشكل خاص الطاقة الشمسية، حيث تبنت نهج الطاقات المتجددة كخيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة فاعتمدت بذلك برنامج وطني لسنة 2030 معتمدة في ذلك على الطاقة الشمسية كأساس له. ومن هنا تبرز إشكالية الدراسة في التساؤل الرئيسي التالي:

1.I - إشكالية البحث :

ما هي الجهود المبذولة عالميا من خلال الاعتماد على الطاقات المتجددة كوسيلة لتحقيق التنمية

المستدامة؟

ويتفرع عن السؤال الرئيسي التساؤلات الفرعية التالية:

- ما المقصود بالتنمية المستدامة؟ وما هي أبعادها؟
- ما المقصود بالطاقات المتجددة؟ وفيما تتمثل أهم مصادرها؟
- كم بلغ الإنتاج العالمي من الطاقات المتجددة؟ وما هي أهم الدول الرائدة فيه؟
- فيما يكمن محتوى برنامج الطاقات المتجددة بالجزائر؟ وما الذي حققته من خلاله؟

2.I - فرضيات البحث :

تتمثل فرضيات الدراسة في الآتي:

- زيادة في الإنتاج العالمي من الطاقات المتجددة خلال السنوات الأخيرة؛
- ساهمت الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة لأبعادها الاقتصادية البيئية والاجتماعية؛
- حققت دولة الجزائر عدة مشاريع للطاقة الشمسية من خلال برنامج الطاقات المتجددة الوطني.

3.I - أهداف البحث :

تتمثل أهداف الدراسة في الآتي:

- التعرف على مفهوم التنمية المستدامة وكذا الطاقات المتجددة؛
- إظهار النتائج التي تم التوصل إليها في مجال الإنتاج من الطاقات المتجددة ومدى مساهمتها في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة؛

- التعرف على برنامج الطاقات المتجددة بالجزائر وتبيان أهم المشاريع المنجزة من خلاله في إطار الطاقة الشمسية.

4.I - أهمية البحث :

تكمن أهمية الدراسة في تبيان أهمية الاعتماد على الطاقات المتجددة كوسيلة لتحقيق التنمية المستدامة من جهة، كما أهمية تبني دولة الجزائر لبرنامج الطاقات المتجددة والمعتمد بشكل كبير على الطاقة الشمسية مساهمة بذلك في تحقيق التنمية المستدامة.

5.I - الدراسات السابقة:

تم الاعتماد على العديد من الدراسات السابقة نذكرها فيما يلي:

1. REN 21, (2021) Renewables 2021, Global Status Report.

حيث تناولت أهم التطورات الحديثة للطاقات المتجددة وتوليد الكهرباء من مختلف مصادرها، حيث تعرضت لأهم الدول الرائدة في مجالها بالإضافة إلى تكاليف الطاقات المتجددة.

2. IEA, (2022) Renewable Energy Market Outlook for 2022.

تطرقت هذه الدراسة لموضوع الطاقات المتجددة لسنة 2021، من حيث توليد الكهرباء على وجه الخصوص من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح على المستوى الدولي، وكذا التوقعات الخاصة بها ما بين 2022 و2023.

3. MeetMED, (2022), Country Report on Energy Efficiency and Renewable Energy Investment Climate.

تناولت هذه الدراسة وضع الاقتصاد بدولة الجزائر وأهم الاستثمارات بها، وبصفة خاصة ما تعلق منها بمجال الطاقة، بالإضافة إلى وضع الطاقات المتجددة، حيث تعرضت لبرنامج الطاقات المتجددة بالجزائر والتعقيب على مراحلها، وأهم إنجازاته.

4. Hadji lokman, may (2016), How is 100% Renewable Energy Possible for Algeria by 2030?.

تطرقت هذه الدراسة لامكانيات دولة الجزائر من الطاقات المتجددة، كما تطرقت لبرنامج الطاقات المتجددة الوطني وأهم إنجازاته بالإضافة لأهم القوانين والمؤسسات المتعلقة بالطاقة بالجزائر.

II- التنمية المستدامة :

II-1- مفهوم التنمية المستدامة:

فالتنمية المستدامة وفق تقرير لجنة برونتلاند هي "التنمية التي تلي احتياجات الحاضر دون الانتقاص من قدرات الأجيال القادمة على الوفاء باحتياجاتها". (طاشمة، 2016، ص 237)

أما البنك الدولي فيعتبر أن التنمية المستدامة "هي تلك التنمية المستمرة، والتي من خلالها لا يجب أن يتنعم الأفراد الحاليون بثمار التنمية الاقتصادية على حساب التدهور المفرط للبيئة والموارد الطبيعية، ودون أخذ في الاعتبار لحقوق وحاجيات الأجيال المستقبلية". (مسعودي، 2019، ص 199)

من خلال هذه التعاريف يمكن استنتاج مفهوم للتنمية المستدامة على أنها تعني السعي إلى تحقيق رفاهية البشر الحالية والمستقبلية من خلال الاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية المتاحة مع الحفاظ على التوازن البيئي.

II -2- أبعاد التنمية المستدامة:

تتمثل أبعاد التنمية المستدامة فيما يلي

II -2-1- البعد البيئي:

يركز البعد البيئي على حماية النظم البيئية، والحفاظ على الموارد الطبيعية، والاستخدام الأمثل لها على أساس مستديم، والتنبؤ لما قد يحدث للنظم البيئية من جراء التنمية. (بدران، 2014، ص 104)

II -2-2- البعد الاقتصادي:

تهدف التنمية المستدامة للبلدان الغنية إلى إجراء تخفيضات متواصلة في مستويات استهلاك الطاقة والموارد الطبيعية والتي تصل إلى أضعاف أضعافها في الدول الغنية مقارنة بالدول الفقيرة. (الركابي، 2020، ص 97)

II -2-3- البعد الاجتماعي:

على الصعيد الإنساني والاجتماعي فإن التنمية المستدامة، تسعى إلى تحقيق معدلات نمو مرتفعة، مع المحافظة على استقرار معدل نمو السكان، حتى لا تفرض ضغوطات شديدة على الموارد الطبيعية، ووقف تدفق الأفراد إلى المدن، وذلك من خلال تطوير مستوى الخدمات الصحية والتعليمية في الأرياف، وتحقيق أكبر قدر من المشاركة الشعبية في التخطيط للتنمية. (سردار، 2015، ص 36)

إن تبني خطة طموحة لتحويل نظام الطاقة سيؤدي الانبعاثات العالمية عند ثلث مستوياتها الحالية مع استمرار الصناعات عالية استهلاك الطاقة والشحن والطيران في إطلاق الانبعاثات بكثافة حتى عام 2050. ويستكشف التصور الأعمق لإزالة الكربون خيارات بلوغ الانبعاثات الصفراء في هذه القطاعات. وبالرغم من عدم اتضاح الأمور بصورة نهائية، إلا أنه من المتوقع أن يعود 60% من انخفاض الانبعاثات الكربونية في هذا القسم إلى تبني مصادر الطاقات المتجددة، الهيدروجين الأخضر، والتقنيات الكهربائية القائمة على الطاقة المتجددة. (IRENA، 2020، ص 1)

سيتمكن استثمار 3.2 ترليون دولار (تمثل حوالي 2% من الناتج المحلي الإجمالي العالمي) كل عام لتحقيق التحول نحو تقنيات الطاقة منخفضة الكربون. ويزيد هذا بمقدار نصف ترليون دولار تقريبا عما هو مرصود للاستثمار في الخطط الحالية. وفي حين أن الاستثمارات التراكمية العالمية في مجال الطاقة بحلول عام 2050 ستزيد بنسبة 16%، فإن تركيبها الإجمالية ستتحول بشكل حاسم بعيدا عن الوقود الأحفوري. (IRENA، تحويل نظام الطاقة والحفاظ على الحد المقرر لارتفاع درجات الحرارة العالمية، أبرز النتائج والأرقام، 2019، ص 5)

III - الطاقات المتجددة:

III -1- مفهوم الطاقات المتجددة:

تعريف وكالة الطاقة الدولية (IEA): "تشكل الطاقات المتجددة من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية كأشعة الشمس والرياح التي تتجدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها". (برايس، 2021، ص 147)

تعريف برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة (UNEP): "الطاقة المتجددة عبارة عن طاقة لا يكون مصدرها مخزون ثابت ومحدود في الطبيعة، تتجدد بصفة دورية أسرع من وتيرة استهلاكها، وتظهر في الأشكال

الخمسة التالية: الكتلة الحيوية، أشعة الشمس، الرياح، الطاقة الكهرومائية، وطاقة باطن الأرض". (زاوية، 2014، ص 123)

مما سبق يمكن تعريف الطاقات المتجددة بأنها مصدر طاقتي آمن على البيئة الطبيعية تستمد من مصادر متعددة ومتوفرة في جميع أنحاء العالم كالشمس، الرياح، المياه، الكتلة الحيوية والحرارة الجوفية.

III-2- مصادر الطاقات المتجددة:

للطاقات المتجددة مصادر متعددة نذكر منها:

III-2-1- الطاقة الشمسية:

تمثل الشمس المصدر الأصلي الأساسي للطاقة الضرورية للحياة والتنمية على سطح الأرض، وتختلف شدة الإشعاع الشمسي من مكان لآخر ومن زمان لآخر، وذلك بحسب موقع المنطقة من خط الاستواء، فالقليل منها يسخر لتأمين الدورة المائية وتكوين الرياح والطاقة الحرارية على سطح الأرض، ومصادر متجددة أخرى، ويمكن استغلال هذه المصادر باستعمال تقنيات مختلفة لإنتاج الطاقة الكهربائية منها الطاقة الكهروضوئية ومحطات تركيز الطاقة الحرارية الشمسية. (بن جيلالي وخليفة، 2020، ص ص 203، 204)

III-2-2- طاقة الرياح:

استخدمت طاقة الرياح منذ القدم في دفع السفن الشراعية وفي إدارة طواحين الهواء التي استعملت في كثير من البلدان في رفع المياه من الآبار وفي طحن الحبوب، وقد أجريت أبحاث وتجارب لإنشاء محطات توليد الكهرباء بالطاقة الهوائية، وتجسدت في أكبر طاحونة في أمريكا يبلغ ارتفاعها 55م، وقد تم الحصول على طاقة كهربائية تعادل 1250 كيلوواط، ويتم إنتاج الطاقة من الرياح بواسطة محركات، أو توربينات ذات ثلاث أذرع تديرها الرياح كما تفعل المراوح تقوم هذه التوربينات باستعمال الرياح لإنتاج الطاقة. (بواط، 2020، ص ص 1372، 1373)

III-2-3- الطاقة الكهرومائية:

وهي الطاقة الناتجة عن استغلال طاقة مساقط المياه وطاقة المياه الجارية سواء كانت محطات توليد كهرباء هيدرولوجية صغيرة جدا بطاقة تكفي لسد احتياجات عائلة واحدة أو المحطات الضخمة التي تولد الكهرباء لملايين الناس. (أوابك منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، نيسان، أبريل 2019، ص 6)

III-2-4- الطاقة الحرارية الجوفية:

هي طاقة كامنة في باطن الأرض تتولد عن احتكاك الصخور الساخنة بالمياه الموجودة قربها أو بالمياه التي يوصلها الإنسان بطريقة ما، مما ينتج عن عملية الاحتكاك أبخرة تستخدم في توليد الطاقة الكهربائية. (عكاش وبن ناصر، جوان 2022، ص ص 318، 319)

III-2-5- الطاقة الحيوية:

تستمد الطاقة الحيوية مما يسمى بالكتلة الحيوية، والتي هي عبارة عن مادة عضوية تعمل على تخزين الأشعة الشمسية، ثم تحويلها إلى طاقة كيميائية، وقد تكون هذه المصادر عبارة عن خشب، سماد أو قصب السكر، وتعتبر مصادر الطاقة الحيوية مشابهة للوقود الأحفوري. (محمد وعكلو، 2019، ص 4)

III-3- علاقة الطاقات المتجددة بأبعاد التنمية المستدامة:

تجسد العلاقة بين الطاقات المتجددة وأبعاد التنمية المستدامة من خلال ما يلي

III-3-1- علاقة الطاقات المتجددة بالبعد الاقتصادي:

يمكن من خلال تطوير استخداماتها المساهمة التدريجية بنسب متزايدة في توفير احتياجات الطاقة للقطاعات المختلفة وتنويع مصادرها مما يؤدي إلى تحقيق أوفر في استهلاك الطاقات التقليدية ويمكن أن توفر فائضا للتصدير، كما تساهم في إطالة عمر مخزون المصادر التقليدية في الدول المنتجة لها، كما يمكن الوفر المحقق من الاستهلاك خفضا في تكاليف الاستيراد بالنسبة للدول غير المنتجة للنفط، إضافة إلى ذلك تمثل الإمكانيات المتاحة حاليا للنظم المركزية الكبيرة لتوليد الكهرباء فرصة للتوجه نحو تصدير الطاقة الكهربائية المنتجة من مصادر الطاقة المتجددة. (زروقي و حرواش، 2022، ص 81)

III-3-2- علاقة الطاقات المتجددة بالبعد الاجتماعي:

تساهم الطاقات المتجددة في تحقيق البعد الاجتماعي من خلال ما يلي (بن جيلالي و خليفة، 2020، ص 212):

- يؤدي استهلاك الفرد من مصادر الطاقة المتجددة دورا هاما في تحسين مؤشرات التنمية البشرية، عن طريق تأثيرها في تحسين خدمات التعليم والصحة، وبالتالي مستوى المعيشة، وتعطي الكهرباء صورة واضحة حول ذلك، إذ تمثل مصدرا لا يمكن استبداله بمصدر آخر للطاقة في استخدامات كثيرة كالإنارة؛
- الطاقة المتجددة غير مضرّة بالصحة، وكذلك النفايات الناتجة عن استغلال هذه الطاقة قليلة الخطورة مقارنة بالطاقة الأحفورية والنووية؛
- توفر أنظمة الطاقة المتجددة فرص عمل جديدة ونظيفة ومتطورة تكنولوجيا، فالقطاع يشكل مزودا سريع النمو للوظائف العالية الجودة، وهو يتفوق من بعيد في هذا السياق على قطاع الطاقة التقليدية الذي يستلزم توافر رأسمال كبير.

III-3-3- علاقة الطاقات المتجددة بالبعد البيئي:

إن الاعتماد على الطاقات المتجددة في تلبية الاحتياجات يؤدي إلى الحد من التلوث الناجم عن استخدام الطاقات التقليدية وخاصة غازات الدفيئة، وذلك لكون المصادر المتجددة مصادر نظيفة لا تسبب أي تلوث يذكر للبيئة، إضافة إلى تحسين الظروف المعيشية بالمناطق الريفية ينتج عنه التقليل من أنماط استهلاك الطاقة المستدامة في هذه المناطق (زروقي و حرواش، 2022، ص 82).

IV -وضع الطاقات المتجددة في العالم:

IV-1- الإنتاج من الطاقات المتجددة على المستوى العالمي:

عانى استهلاك الحرارة المتجددة خلال وباء كورونا، وكهربية التدفئة على الرغم من أن المحللين توقعوا على نطاق واسع أن الضربة الاقتصادية في عام 2020 ستؤدي إلى خفض الاستثمار في الطاقة المتجددة بنسبة 10%، وانتهى الأمر بالتعادل. نتيجة لمجموعة من العوامل بما في ذلك دعم السياسات، أسعار الفائدة المنخفضة، تقلب أسعار النفط والغاز، ووجهات نظر المستثمرين على المدى الطويل، زاد الاستثمار العالمي في الطاقة المتجددة (باستثناء مشاريع الطاقة الكهرومائية الكبيرة) بنسبة 2% عن العام السابق، لتصل إلى 303.5 مليار دولار أمريكي، في عام 2020، قدر الاستثمار العالمي في الطاقة المتجددة وقدرة الوقود بأكثر من ضعف الاستثمار في محطات توليد الطاقة بالفحم والغاز والطاقة النووية مجتمعة. (REN 21, 2021, p p 30, 31)

الجدول (1): إجمالي إنتاج الطاقات المتجددة بالعالم

السنة القدرة (ميغاواط)	2016	2017	2018	2019	2020	2021
العالم	2013932	2184709	2357495	2541688	2807265	3063926
أفريقيا	37643	43090	48443	50575	53608	55705
آسيا	813517	921480	1026530	1125936	1301016	1455712
أمريكا الوسطى المحيط الكاربي	13520	14307	15073	16235	16795	17352
أوراسيا	91668	96620	100650	104442	110177	115741
أوروبا	488495	512781	537416	574735	608346	647398
الاتحاد الأوروبي	387887	405554	423137	450726	497193	511578
الشرق الأوسط	16723	17093	18537	21557	23005	24049
أمريكا الشمالية	331723	348336	367056	388933	419978	457857
أوقيانوسيا	27344	28568	30778	36037	42910	45136
أمريكا الجنوبية	193299	202433	213012	223237	231432	244975

Source: IRENA, Renewable Capacity Statistics 2022, Abou Dhabi, 2022, p p 3-4-5.

ينمو الإنتاج العالمي من الطاقات المتجددة بشكل مستمر، فمنذ سنة 2016 قدر ب 2013932 ميغاواط ليصبح سنة 2021 بقيمة 3063926 ميغاواط وهي قيمة معتبرة جدا، كما يتبين لنا أن قيمة الإنتاج من الطاقات المتجددة خلال الفترة 2016-2021 متفاوتة ما بين دول العالم، فقد بلغت قيمة أكبر دول آسيا بعدما شهدت نموا منخفضا سنة 2016 فقد تزايد الإنتاج من الطاقات المتجددة بها منذ سنة 2017 حيث بلغت 921480 ميغاواط لتصل سنة 2021 إلى 1455712، وتأتي بعد دول آسيا دول أوروبا حيث بلغ الإنتاج بها سنة 2021 ما قيمته 647398 ميغاواط، بعدها في المرتبة الثالثة دول الاتحاد الأوروبي بقيمة إنتاج 511578 ميغاواط سنة 2021، كما أن دول أمريكا الشمالية استمر بها نمو الطاقات المتجددة منذ سنة 2016 لتصل قيمتها خلال نفس السنة 457857 ميغاواط وتحتل بذلك المرتبة الرابعة عالميا.

تبقى كل من دول أمريكا الجنوبية وأوراسيا لها قيم معتبرة من الإنتاج من الطاقات المتجددة حيث بلغ بها سنة 2021 وعلى التوالي 244975 و 115741 ميغاواط.

يتضح لنا من الشكل أن الإنتاج من الطاقات المتجددة بدول أفريقيا ومنطقة الشرق الأوسط ضعيف جدا وهذا مقارنة بإمكانياتها من جهة وبالدول المتقدمة من جهة أخرى حيث بلغ الإنتاج بها على التوالي قيمة 55705 و24049 ميغاواط.

ينمو الإنتاج من الطاقات المتجددة بأمريكا الوسطى وأوقيانوسيا ببطء خلال الفترة 2016-2021 وقد بلغ سنة 2021 على التوالي 17352 و45136 ميغاواط.

الجدول (2): إجمالي إنتاج الطاقات المتجددة في مجموعة من دول العالم

السنة القدرة (ميغاواط)	2016	2017	2018	2019	2020	2021
الجزائر	482	663	686	686	686	686
مصر	3681	3802	4793	5690	5966	6226
المغرب	2412	2540	3272	3272	3452	3522
الصين	541016	620856	695463	758844	899625	1020234
الهند	90411	105253	118195	128428	134455	147122
اليابان	76219	84187	91309	99269	106862	111860
فيتنام	17485	18217	18715	26077	38379	42727
تركيا	34446	38746	42230	44389	49199	53233
الدنمارك	7410	8194	8894	8981	9357	10340
فرنسا	44845	47820	50539	53463	55574	59546
ألمانيا	104436	112514	118905	125086	131731	138151
إيطاليا	51195	52128	53161	54373	55493	65987
كندا	97382	98501	99807	100392	100632	102932
و.م.أ	215233	229824	245026	263324	292949	325391
استراليا	19339	20492	22645	27826	34536	36617
البرازيل	121374	128417	136579	144552	150046	159943
تشيلي	9299	10289	10856	11498	12619	14890
فنزويلا	16597	16597	16596	16598	16598	16598

Source: IRENA, Renewable Capacity Statistics 2022, Abou Dhabi, 2022, p p 3-4-5.

من الجدول أعلاه نلاحظ أن الإنتاج من الطاقات المتجددة ينمو بشكل سريع جدا خلال الفترة 2016-2021 في دولة الصين، فبينما كان يقدر سنة 2016 ب 541016 ميغاواط فهو يزيد وعلى مدار عدة سنوات ليبلغ سنة 2021 قيمة 1020234 ميغاواط، وعلى ذلك تعد الصين دولة رائدة في مجال الإنتاج من الطاقات المتجددة عالميا.

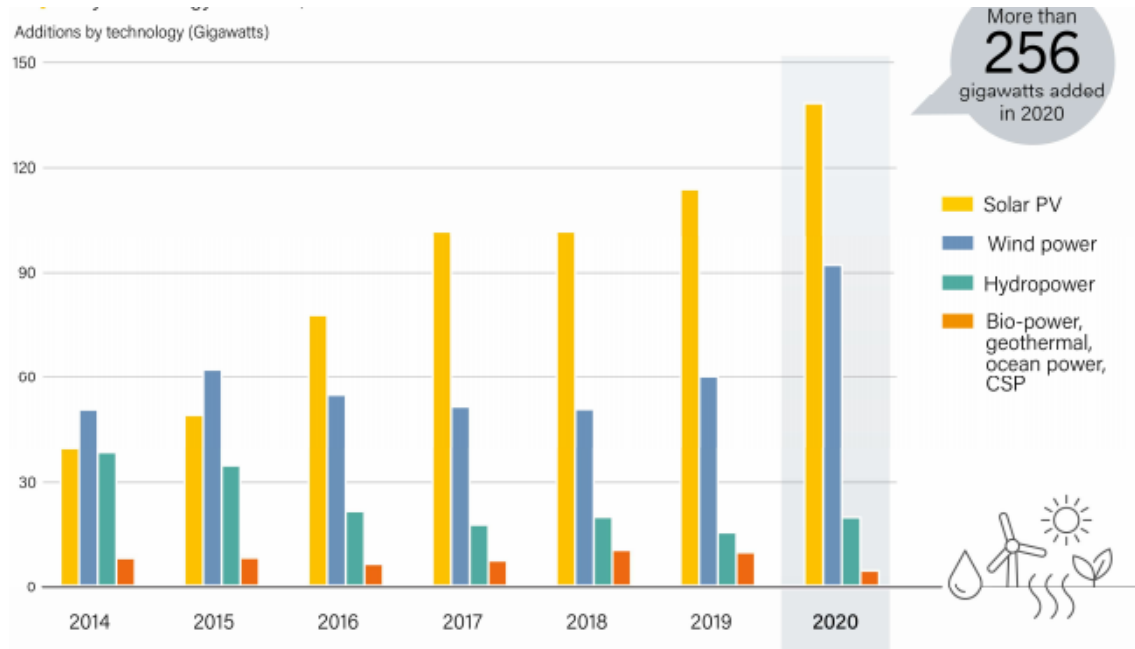
تأتي الولايات المتحدة الأمريكية في المرتبة الثانية عالميا في مجال الإنتاج من الطاقات المتجددة حيث قدر الإنتاج بها قيمة 159943 ميغاواط سنة 2021.

يبقى الإنتاج من الطاقات المتجددة مرتفعا خلال الفترة 2016-2021 في كل من البرازيل، الهند، ألمانيا، اليابان وكندا على التوالي حيث تعد هاته الدول من ضمن 7 مراتب الأولى عالميا في هذا المجال.

بلغ الإنتاج من الطاقات المتجددة قيم معتبرة خلال نفس الفترة في كل من إيطاليا، فرنسا، تركيا، فيتنام، استراليا، فنزويلا، تشيلي والدنمارك.

يبقى الإنتاج من الطاقات المتجددة ضعيف جدا في كل من مصر المغرب والجزائر ما بين 2016-2021، ويعود السبب في ذلك إلى عدم اهتمام هذه الدول بالصناعة في مجال الطاقات المتجددة وتطويرها، رغم إمكانياتها الهائلة منها لا سيما الطاقة الشمسية من جهة، واعتمادها على المحروقات كمصدر أساسي للطاقة من جهة أخرى.

الشكل رقم (1): تطور إنتاج الطاقات المتجددة في العالم خلال الفترة 2014-2020



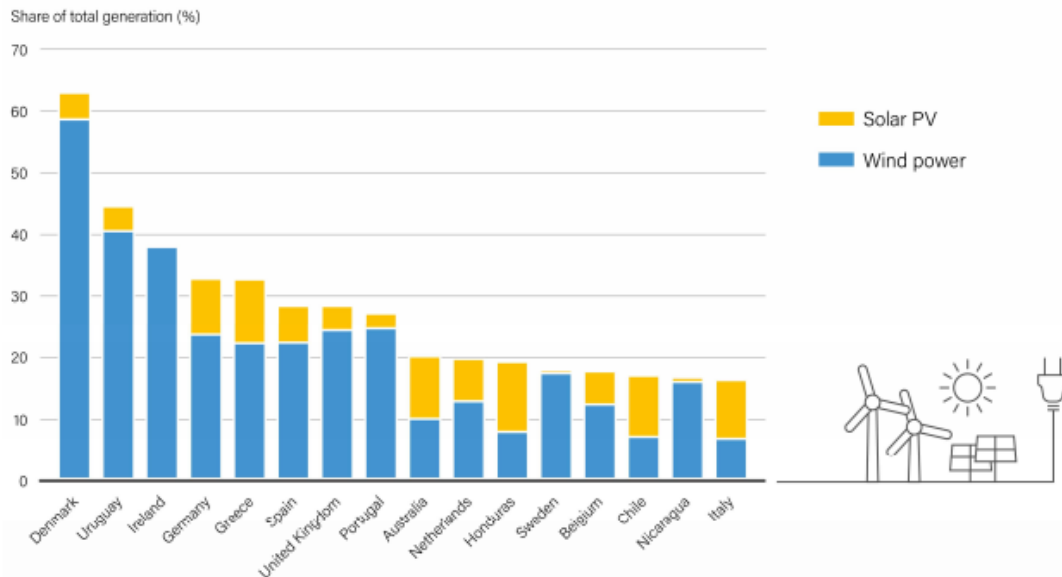
Source: REN 21, Rnewables Now, What's Happening in the World of Renewables?, September 28th 2021, p 11.

يتضح لنا من الشكل أعلاه أن إجمالي الإضافات من مصادر الطاقات المتجددة قد بلغ 256 جيغاواط سنة 2020، حيث كانت الإضافات من طاقة الرياح مرتفعة ما بين 2014-2015، لتصبح سنة 2016 الإضافات من الطاقة الشمسية الكهروضوئية أكبر قيمة من طاقة الرياح وباقي مصادر الطاقات المتجددة الأخرى، وتبقى بذلك في المرتبة الأولى حيث تنمو بسرعة وبشكل مستمر إلى غاية سنة 2020 لتبلغ حوالي 139 جيغاواط، تأتي بعدها في المرتبة الثانية طاقة الرياح بحوالي 90 جيغاواط، في نفس السنة، بينما تبقى الطاقة الكهرومائية دائما في المرتبة الثالثة من حيث الإضافات السنوية من إجمالي الطاقات المتجددة رغم أنها سجلت انخفاض ما بين سنة 2015 إلى غاية سنة 2017 وفي سنة 2019، لترتفع بشكل طفيف سنة 2020،

ويعود سبب ذلك لارتفاع تكاليف التوليد منها، تبقى الإضافات السنوية من باقي مصادر الطاقات المتجددة الأخرى منخفضة جدا.

لاستبعاد التحدي المستمر لسلسلة التوريد الناجم عن الجائحة، وتأخيرات البناء، وأسعار المواد الخام والسلع ذات المستوى القياسي، زادت إضافات الطاقة المتجددة في عام 2021 بنسبة 6% وحطمت رقما قياسيا آخر، ووصلت إلى ما يقرب من 295 جيغاواط. هذا النمو أعلى قليلا من المتوقع العام الماضي في وكالة الطاقة الدولية للطاقة المتجددة 2021. عالميا، تم تعويض الانخفاض بنسبة 17% في الإضافات السنوية لطاقة الرياح في عام 2021 من خلال زيادة الطاقة الكهروضوئية الشمسية والنمو في منشآت الطاقة الكهرومائية. كان التوسع في الطاقة الحيوية، الطاقة الشمسية المركزة (CSP) والطاقة الحرارية الأرضية مستقرا في عام 2021 مقارنة بعام 2020. من حيث سرعة النمو، كانت الزيادة في الطاقة المتجددة على مدار العام في العام الماضي أبطأ، بعد قفزة استثنائية في عام 2020 عندما سارع مطورو الصين لربط المشاريع قبل الإلغاء التدريجي للإعانات، خاصة بالنسبة لطاقة الرياح البرية. (IEA, May 2022, p 5)

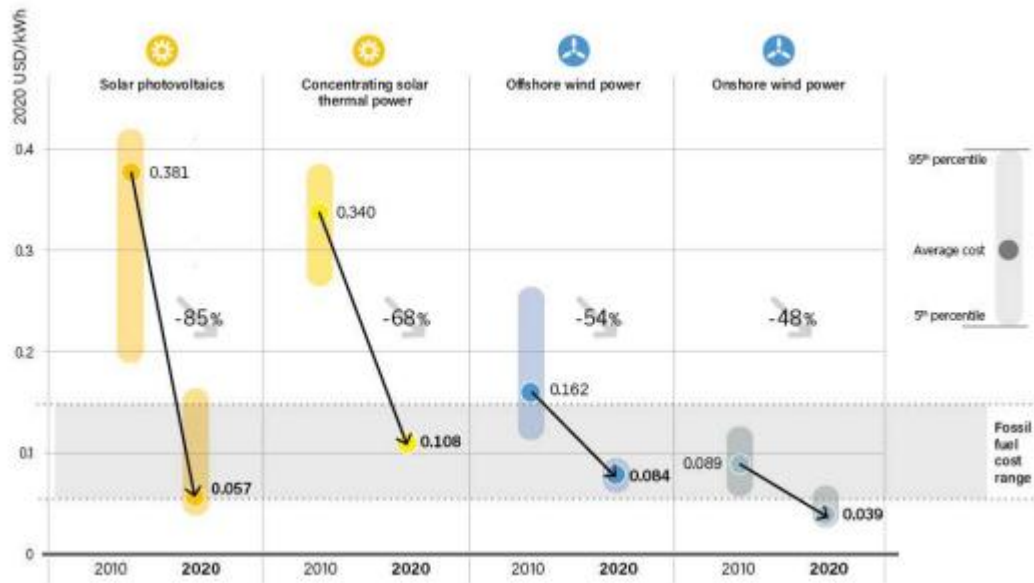
الشكل رقم (2): أكثر البلدان إنتاجا للطاقة الكهربائية من مصادر متجددة لسنة 2020



Source: REN 21, Renewables Now, What's Happening in the World of Renewables?, September 28th 2021, p 21.

من الشكل يتضح لنا أنه في عام 2020، مجموعة من دول العالم قد أنتجت الكهرباء من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، وقد كانت في مقدمتها الدنمارك، الأوروغواي، إيرلندا، ألمانيا، اليونان، إسبانيا، المملكة المتحدة، البرتغال، وأستراليا. ويعود السبب في ذلك إلى التقنيات الحديثة المستخدمة في كل من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وبالتالي انخفاض تكاليفها.

الشكل رقم (3): تطور تكاليف إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقات متجددة مقارنة بالمصادر التقليدية للفترة 2010-2020



Source: REN 21, Renewables 2021, Global Status Report, 2021, p 161.

من الشكل يتبين لنا أن تكاليف الطاقة الشمسية وطاقة الرياح بنوعيهما في انخفاض مستمر ما بين 2010-2020، فقد سجل انخفاض في تكاليف الطاقة الشمسية الكهروضوئية خلال نفس الفترة بـ 85% وهو انخفاض بنسبة أكبر من الانخفاض في تكاليف الطاقة الحرارية الشمسية المركزة الذي قدر بـ 68% وطاقة الرياح البحرية والبرية حيث قدر الانخفاض في تكاليفها على التوالي بـ 54% و 48%.

لقد أثر انخفاض تكلفة تقنيات الرياح والطاقة الشمسية الكهروضوئية والبطاريات التخزين بشكل كبير على معدل انتشار الطاقة المتجددة في أنظمة الطاقة، وأصبحت الطاقة الشمسية الكهروضوئية والرياح البرية أرخص مصادر الجيل الجديد لحوالي ثلثي سكان العالم. أصبح تخزين البطاريات أكثر تقنيات البناء الجديدة فعالية من حيث التكلفة لخدمات "الذروة" في مناطق استرداد الغاز الطبيعي مثل الصين، أوروبا واليابان، وقد تم العثور على قدرة البطاريات على توفير السعة القصوى في التحسن مع زيادة حصص الكهرباء الشمسية، بسبب تغيير في أنماط التوليد. (REN 21, 2021, p 199)

IV- 2- الطاقات المتجددة وتخفيض الانبعاثات:

شهد كل من مؤشر الاستدامة البيئية وأمن الطاقة ومؤشرات النفاذ والوصول، تحسنا ملحوظا في عام 2021، كما وتعهدت ثمانية من أكبر عشرة اقتصادات بالوصول إلى انبعاثات صفيرية بحلول منتصف القرن. على الرغم من تفشي جائحة كوفيد-19، تجاوز الاستثمار العالمي السنوي في مجال تحول الطاقة الـ 500 مليار دولار في عام 2020، لأول مرة في تاريخه، كما انخفض عدد السكان المحرومين من إمدادات الكهرباء إلى أقل من 800 مليون مقارنة بـ 1.2 مليار قبل عشرة سنوات (2010). هذا وقد ساعدت زيادة قدرة الطاقة المتجددة الدول المستوردة للطاقة بشكل خاص على تحقيق تقدم ملحوظ في كل من الاستدامة البيئية وأمن الطاقة. (كمال، 21 أبريل 2021، ص 1)

IV 3- الطاقات المتجددة والتوظيف:

الشكل رقم (4): تطور وظائف العمل في مجال تكنولوجيا الطاقات المتجددة في العالم للفترة 2012-2020



Source: Co-Benefits Knowledge Commons, Renewable Energy, Employment Opportunities and Skill Requirements, Socio-economic Assessment tools, Key Findings and Expert Contacts, Edition 2021/2022, November 2021, p 29.

وفرت الطاقات المتجددة 12 مليون وظيفة سنة 2020 على المستوى العالمي بمختلف مصادرها، حيث بلغ عدد التوظيف بمجال الطاقة الشمسية سنة 2020، 3.98 مليون وظيفة ويأتي بعدها التوظيف في مجال الطاقة الحيوية حيث وفرت 3.52 مليون وظيفة خلال سنة 2020، أما طاقة المياه فقد احتلت المرتبة الثالثة عالميا من حيث توفير وظائف العمل حيث بلغ بها التوظيف 2.18 مليون وظيفة سنة 2020، ويبقى التوظيف في مجال طاقة الرياح معتبر حيث قدر ب 1.25 وظيفة سنة 2020، أما في مجال التبريد والتدفئة الشمسية وباقي مصادر الطاقات المتجددة الأخرى فقد وفرت كل منها 0.82 و 0.27 مليون وظيفة على التوالي سنة 2020.

IV -4- آفاق الطاقات المتجددة

الجدول رقم 03: تطور معدل نمو توليد الطاقة الكهربائية في العالم من مختلف مصادر الطاقة

المتجددة

قوة الدفع					
السنة	2019	2030	2040	2050	معدل النمو المركب 2050/2019
الطاقة المائية	4.3	5.1	5.6	6.0	1.1%
الطاقة الشمسية	0.7	3.6	8.2	12.8	9.9%
طاقة الرياح	1.4	5.4	10.7	15.2	7.9%
الطاقة الحيوية	0.6	0.9	1.3	1.7	3.2%
مصادر الطاقة المتجددة الأخرى	0.1	0.3	0.6	1.1	7.3%

Source: TotalEnergies, Energy Outlook 2021, September 2021, p 40.

من الجدول أعلاه يتبين أنه بالرغم من احتلال الطاقة الكهرومائية للمرتبة الأولى من توليد الطاقة العالمية سنة 2019 مقارنة بطاقة الرياح والطاقة الشمسية، إلا أنه ومن المتوقع أن يزيد توليد الطاقة العالمية من طاقة الرياح والطاقة الشمسية لينمو بسرعة، ففي أفق سنة 2030 سيبلغ على التوالي 5.4 و 3.6 تيراواط ساعي، لتحل طاقة الرياح بذلك المرتبة الأولى، ومن المتوقع أن تستمر الزيادة في التوليد من طاقة الرياح في أفق سنة 2040 والطاقة الشمسية ليصبح على التوالي 10.7 و 8.2 تيراواط ساعي، ونفس الشيء المتوقع بالنسبة لسنة 2050 حيث يقدر توليد الطاقة العالمية من طاقة الرياح والطاقة الشمسية ب 15.2 و 12.8 تيراواط ساعي، لكن يبقى معدل النمو المركب ما بين 2019-2050 للطاقة الشمسية أكبر منه مقارنة بطاقة الرياح حيث يقدر على التوالي 9.9% و 7.9%.

بالنسبة للتوليد من طاقة المياه فمن المتوقع أن ينمو ببطء في أفق سنتي 2040، 2050 حيث يقدر بحوالي 5.6 و 6.0 تيراواط ساعي على التوالي. يبقى التوقع بشأن توليد الطاقة العالمية من مصادر الطاقات المتجددة الأخرى ضعيف جدا حيث يقدر معدل النمو المركب ما بين 2019-2050 ب 7.3%.

V -حالة الطاقة الشمسية بالجزائر؛

في عام 2011، اتخذت الجزائر أولى الخطوات نحو الاستدامة، من خلال تشجيع إمكانيات مصادر الطاقة المتجددة. هذا يمكن أن ينوع مصادر الطاقة المستخدمة في الجزائر (Hadji, May 2016, p 26):

- بتركيب 22000 ميغاواط من الطاقة الكهربائية بن عامي 2011 و 2030؛
- يجب أن تلي هذه الخطة 20% من توليد الكهرباء من مصادر متجددة؛
- يجب أن يكون هذا المشروع الضخم قادرا على توفير فرص عمل جديدة للجمهور، وكذلك تزويد المنطقة بالطاقة اللازمة.

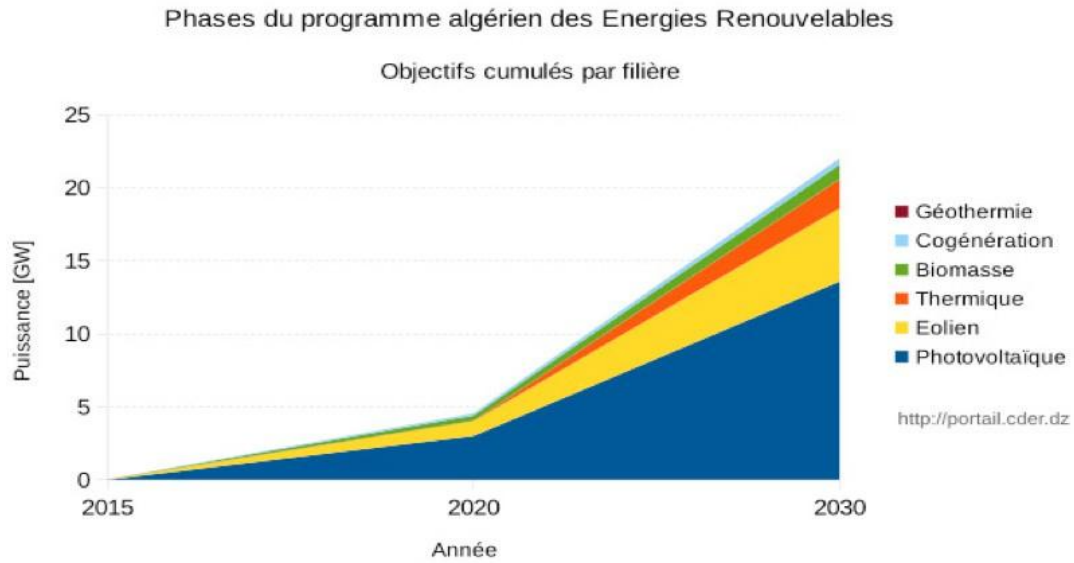
- يعتمد برنامج كفاءة الطاقة على (MeeMED, 2020, p 60) :
 - تحسين العزل الحراري للمبنى (يمثل استهلاكه أكثر من 42% من الاستهلاك النهائي)؛
 - تطوير سخانات المياه بالطاقة الشمسية؛
 - تعزيز التوليد المشترك للطاقة؛
 - تحويل محطات توليد الطاقة ذات الدورة التركيبية حيثما أمكن ذلك؛
 - تنفيذ مشاريع التبريد الشمسي.
- خضع هذا البرنامج للمرحلة الأولى المخصصة لتنفيذ المشاريع التجريبية واختبار مختلف التقنيات المتاحة. خلال هذه الفترة، ظهرت العناصر ذات الصلة المتعلقة بالتطورات التكنولوجية للقطاعات التي تم النظر فيها على مشهد الطاقة وأدت إلى مراجعة هذا البرنامج. وهي بشكل رئيسي (CDER, Mai 2016, p 12) :
- معرفة أفضل بالإمكانيات الوطنية في الطاقات المتجددة، ولا سيما الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، بعد الدراسات التي أجريت؛
 - انخفاض تكلفة قطاعي الطاقة الكهروضوئية وطاقة الرياح اللذين يؤكدان وجودهما بشكل متزايد في السوق لتشكيل قطاعات قابلة للحياة يجب أخذها في الاعتبار؛
 - استكمال اللوائح الوطنية المتناسكة والجذابة للمستثمرين.
- ويتمحور هذا البرنامج الذي تمت مراجعته في سنة 2015 حول ما يلي (CDER, PNR 2022: Le programme National de Recherche sur la Sécurité énergétique) :
- الإطار التشريعي والتنظيمي الذي يحفز على إنتاج وتسويق الطاقات المتجددة؛
 - إدراج القدرات الوطنية المعتبرة؛
 - تشجيع نشاط اقتصادي حقيقي موجه نحو الطاقات المتجددة.

الجدول رقم(4): برنامج الطاقة المتجددة في الجزائر للفترة 2015-2030

ميغاواط	الخطوة الأولى 2020-2015	الخطوة الثانية 2030-2020	المجموع
الكهروضوئية	3000	10575	13575
الرياح	1010	4000	5010
الحرارية المركزة	-	2000	2000
التوليد المشترك للطاقة	150	250	400
الكتلة الحيوية	360	640	1000
الحرارة الأرضية	5	10	15
المجموع	4525	17475	22000

Source: Meet MED, Country Report on Energy Efficiency and Renewable Energy Investment Climate, Medener, Rcree, Algeria, 2020, p 57.

الشكل رقم (5): تطور مصادر الطاقة المتجددة في الجزائر وفقا لبرنامج الطاقة المتجددة 2015-2030



Source: MeetMED, Country Report on Energy Efficiency and Renewable Energy Investment Climate, European Union, Medener, Rcreee, Algeria, 2020 ,p 58.

تم تحقيق العديد من المشاريع (MeeMED, 2020, p 59):

- سمح مركب هجين مركزي شمسي/ ديزل بقدرة 13 كيلوواط في ايليزي ل 300 أسرة (أو 2000 شخص) بالاستفادة من الوصول إلى الكهرباء؛
 - مشروع بقيادة المفوض السامي لتطوير السهوب (HCDS)، وهي مؤسسة شعبية مهمتها تطوير السهوب والمناطق الرعوية، سمح لكهربة أكثر من 3000 منزل بسعة 550 كيلوواط، وتوفير 160 مضخات شمسية بقوة 240 كيلوواط و80 مضخة رياح تكافئ طاقة 120 كيلوواط؛
 - محطة للطاقة الكهروضوئية بقدرة 10 كيلوواط في الشمال متصلة بالشبكة الوطنية (كجزء من التعاون الجزائري – الإسباني) تم تركيبها من قبل CDER، وهي محطة خدمة نפטال تعمل بالطاقة الشمسية (سطاوالي بسعة 7 كيلوواط)، محطات تجريبية لصالح ثلاث دول. الدرك الوطني وإمدادات الطاقة الكهروضوئية لمحطات مراقبة حركة المرور؛
 - مصنع هجين للطاقة الشمسية يقع في حاسي الرمل، حيث طورت المحطة، محطة طاقة شمسية بقدرة 25 ميغاواط بمحطة توربينات غازية ذات دورة مركبة بقدرة 130 ميغاواط، طورتهما الجزائر للطاقة الجديدة (شركة نيل)، وهي مشروع مشترك بين سوناطراك وسونلغاز وسيم، في 2011؛
 - إطار رياح بقدرة 10 ميغاواط بتندوف يتم تنفيذه بواسطة شركة نيل.
 - وعلى العموم منذ إنطلاقه في الفترة الممتدة من 2011 إلى 2018، تم تحقيق 344.1 ميغاواط فقط من الطاقة الكهروضوئية، مع بعض المبادرات الخاصة الواعدة، لا سيما في إنتاج الألواح الكهروضوئية محليا.
- (Chabani, Makhouloufi, & Lachtar, 2021, p 4)
- وخلال شهر مارس 2020 صادقت الحكومة على برنامج تطوير الطاقات المتجددة بطاقة 16000 ميغاواط في أفق سنة 2035، ومنها 15000 ميغاواط يتم ربطها بشبكة الكهرباء الوطنية وتستغل 1000

ميغاواط المتبقية خارج الشبكة (الاستهلاك الذاتي). (CDER, PNR 2022: Le programme National de Recherche sur la Sécurité énergétique)

وفي إطار تحقيق أبعاد التنمية المستدامة الاقتصادية، البيئية والاجتماعية من خلال البرنامج الوطني للطاقات المتجددة فإن النتائج المتوقعة من تنفيذ هذا البرنامج هي كما يلي (Dahmoun, 2021, P P 63-64) :

- إمكانية توفير الطاقة بحوالي 63 مليون طن مكافئ، أي ما يقرب من 38 مليار دولار؛

- الطاقة المتجنبة أكثر من 1500 ميغاواط أي ما يقارب 2 مليار دولار؛

- تخفيض أكثر من 193 مليون طن من غاز ثاني أكسيد الكربون أو 1.1 مليار دولار؛

- استحداث 500.000 فرصة عمل جديدة.

VI - الخاتمة؛

حضيت الطاقات المتجددة باهتمام عالمي كبير خلال السنوات الأخيرة حيث اعتمدت من طرف العديد من الدول كاستراتيجية فعالة لتحقيق التنمية المستدامة محققة بذلك رفاهية اقتصادية كما ساهمت في توفير المتطلبات الاجتماعية من الكهرباء بأقل التكاليف وكذا تخفيض الانبعاثات الضارة للبيئة.

VI -1- نتائج البحث؛

- مفهوم التنمية المستدامة أهمية بالغة ويتضح في مضمون أبعادها الاقتصادية حيث تسعى إلى تخفيض استهلاك الطاقة التقليدية، الاجتماعية من خلال تحقيق الرفاه الاقتصادي واستقرار معدل النمو السكاني، توفير الخدمات الاجتماعية المختلفة كالصحة والسكن، والبيئية من خلال حماية النظم البيئية والموارد الطبيعية من الاستنزاف؛

- تعد الطاقات المتجدد موارد طبيعية متجددة، نظيفة وآمنة على البيئة الطبيعية ومتوفرة في جميع أنحاء العالم

- للطاقات المتجددة مصادر مختلفة كالطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة الكهرومائية، الطاقة الحرارية الأرضية والطاقة الحيوية؛

- تجسدت علاقة الطاقات المتجددة بالبعد الاقتصادي للتنمية المستدامة من خلال توفير احتياجات الطاقة للقطاعات المختلفة وكذا زيادة الصادرات من الكهرباء المتجددة، ومن ناحية البعد الاجتماعي فتساهم الطاقات المتجددة في توفير مناصب عمل وكذا توفير خدمات التعليم والصحة، كما أن علاقة الطاقات المتجددة بالبعد البيئي تمثلت في تخفيض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون المضرة بالبيئة؛

- زاد الإنتاج العالمي من الطاقات المتجددة خلال الفترة 2016-2021 بشكل سريع حيث تراوح ما بين 2013932 ميغاواط و3063926 ميغاواط، حيث يبقى متفاوت ما بين دول العالم حيث احتلت دول آسيا مركز الصدارة بهذا المجال، تلتها دول أوروبا، الاتحاد الأوروبي وأمريكا الشمالية، بينما يبقى الإنتاج من

- الطاقات المتجددة في دول الشرق الأوسط وشمال أفريقيا ضعيف جدا رغم إمكاناتها من الطاقات المتجددة فقد تراوح الإنتاج خلال نفس الفترة ما بين 55705 ميغاواط و24049 ميغاواط.
- احتلت الصين المرتبة الأولى عالميا في الإنتاج من الطاقات المتجددة حيث سجلت نموا سريعا ومستمر في الإنتاج منذ سنة 2016 ليصل سنة 2021 إلى قيمة 1020234 ميغاواط، تأتي الولايات المتحدة الأمريكية في المرتبة الثانية حيث قدر إنتاجها سنة 2021 ب 159943 ميغاواط؛
- احتلت الولايات المتحدة الأمريكية والبرازيل المرتبة الثانية والثالثة عالميا في مجال الإنتاج من الطاقات المتجددة حيث قدر بها الإنتاج سنة 2021 وعلى التوالي 325391 ميغاواط و159943 ميغاواط؛
- جاءت كل من الهند، ألمانيا، اليابان، كندا، إيطاليا، فرنسا وتركيا ضمن العشرة مراكز الأولى عالميا في مجال الإنتاج من الطاقات المتجددة؛
- يعتبر الإنتاج من الطاقات المتجددة في الدول العربية ضعيف جدا بالمقارنة مع بقية دول العالم لا سيما الرائدة منها خلال الفترة 2016-2021، حيث قدر سنة 2021 بكل من الجزائر، مصر والمغرب على التوالي ب 686 ميغاواط، 6226 ميغاواط و3522 ميغاواط؛
- بلغ إجمالي الإضافات السنوية من مصادر الطاقات المتجددة 256 جيغاواط عالميا ما بين 2010-2020، أما سنة 2021 فقد زاد بمعدل 6% وقد حطمت رقما قياسيا بذلك، وقد بلغت الإضافات السنوية من الطاقة الشمسية الكهروضوئية وطاقة الرياح أكبر قيمة من الإضافات السنوية لباقي مصادر الطاقات المتجددة الأخرى؛
- احتلت دولة الدنمارك المرتبة الأولى عالميا في مجال إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقات المتجددة، تلتها الأوروبي، أيرلندا، ألمانيا، اليونان، إسبانيا، المملكة المتحدة، البرتغال وأستراليا، وذلك بسبب اهتمامها بمجال البحث العلمي والتطوير في مجال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.
- استمرت تكاليف الطاقات المتجددة بالانخفاض خلال الفترة 2010-2020، حيث انخفضت تكاليف الطاقة الشمسية الكهروضوئية ما بين ب -85% ولطاقة الشمسية المركزة ب -68%، أما طاقة الرياح البحرية والبرية فقد انخفضت تكاليفها على التوالي ب -54% و-48%؛
- ساهمت الطاقات المتجددة في الوصول إلى انبعاثات صفيرية في سنة 2021 حيث حققت بذلك تقدما ملحوظا في الاستدامة البيئية، كما ساهمت في توفير 12 مليون وظيفة عالميا ما بين 2010-2020 في مختلف مصادرها؛
- يتوقع زيادة في الإنتاج من مختلف مصادر الطاقات المتجددة في أفق 2030، 2040 و2050، خاصة من مصدري الطاقة الشمسية وطاقة الرياح حيث يتوقع أن يكون معدل النمو المركب ما بين 2019-2050 منهما على التوالي 9.9% و7.9%؛
- تبنت الجزائر في مجال الطاقات المتجددة برنامجا طموحا سنة 2011 والذي قامت بتحديثه سنة 2015، حيث من المنتظر إنتاج من خلاله 22 جيغاواط من الطاقات المتجددة سنة 2030، كما يطمح من خلاله توليد 20% من الكهرباء كما توفير فرص عمل، فقد تم تحقيق العديد من المشاريع لبرنامج الطاقات المتجددة بالجزائر من بينها مركب هجين مركزي شمسي/ ديزل بقدرة 130 كيلوواط في ايليزي تم من خلاله استفادة 300 أسرة من الكهرباء، كما تم إنشاء محطة للطاقة الكهروضوئية بقدرة 10 كيلوواط في الشمال، وإنشاء مصنع هجين للطاقة الشمسية بحاسي الرمل بقدرة 25 ميغاواط؛

- صادقت الحكومة الجزائرية سنة 2020 على تطوير برنامج الطاقات المتجددة بطاقة 16000 ميغاواط في آفاق 2035.

- ستحقق دولة الجزائر ومن خلال البرنامج الوطني للطاقات المتجددة توفير الطاقة بحوالي 63 مليون طن مكافئ، كما تخفيض أكثر من 193 مليون طن من غاز ثاني أكسيد الكربون، وستوفر 500.000 وظيفة في مجال الطاقات المتجددة.

VI -2- مقترحات البحث:

- رغم التقدم المحلوظ الذي حققته الدول المتقدمة في مجال الطاقات المتجددة إلا أنها تبقى محدودة في مجال الامكانيات العالمية من الطاقات المتجددة، لذا لابد من زيادة الجهود المبذولة في هذا المجال سعياً لتحقيق تنمية مستدامة؛

- على دولة الجزائر التعجيل بتحقيق أهداف برنامج الطاقات المتجددة في الوقت المحدد سنة 2035، كما الدخول في شراكات في مجال الاستثمار في الطاقات المتجددة، والاستفادة من تجارب الدول المتقدمة في مجال الطاقات المتجددة خصوصاً دولة الصين.

VI -3- آفاق البحث:

للطاقات المتجددة آفاق واعدة وعلى المستوى العالمي باعتبارها طاقة نظيفة ومتجددة وبديلة للطاقة الأحفورية الملوثة للبيئة والناضبة، خصوصاً بدولة الصين والولايات المتحدة الأمريكية، كما توجه الدول العربية لاستغلالها من بينها دولة الجزائر، أخذاً بالاعتبار لبرنامج الطاقات المتجددة الوطني الواعد.

VII - قائمة المراجع:

- CDER. (Mai 2016). *Plan D'action Strategique de L'epst Cder a L'horizon 2020*.
- CDER. (s.d.). *PNR 2022: Le programme National de Recherche sur la Sécurité énergétique*. Consulté le 06 06, 2022, sur <https://www.cder.dz/spip.php?article5361>.
- Chabani, A., Makhloufi, S., & Lachtar, S. (2021). Overview and Impact of the Renewable Energy Plants Connected to the Electrical Network in Southwest Algeria. *EAI Endorsed Transactions on Energy Web, Volume 8(N° 36)*.
- Dahmoun, W. L. (2021). Energies Renouvelables: L'un des Pivots du Développement Durable en Algérie. *International Journal of Advanced Research on Planning and Sustainable Development*, vol 4(N° 1).
- Hadji, L. (May 2016). *How is 100% Renewable Energy Possible for Algeria by 2030?*
- IEA. (May 2022). *Renewable Energy Market Update, Outlook For 2022 and 2023*. France.
- IRENA. (2019). *تحويل نظام الطاقة والحفاظ على الحد المقرر لارتفاع درجات الحرارة العالمية، أبرز النتائج والأرقام*. أبوظبي.
- IRENA. (2020). *النتائج الرئيسية، الآفاق العالمية للطاقة المتجددة، تحول نظام الطاقة 2050*. أبوظبي.
- MeeMED. (2020). *Country Report on Energy Efficiency and Renewable Energy Investment Climate*. Algeria: European Union: Medener, Rcreee.
- REN 21. (2021). *Renewables 2021, Global Status Report*. Paris.
- أحمد جابر بدران. (2014). *التنمية الاقتصادية والتنمية المستدامة* (الإصدار الطبعة الأولى). القاهرة: مركز الدراسات الفقهية والاقتصادية.

- أوابك منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول. (نيسان، أبريل 2019). واقع وآفاق الطاقات المتجددة في مزيج الطاقة العالمي والانعكاسات المحتملة على الصناعة النفطية.
- بلال زروقي، و زينب إيمان حرواش. (2022). آفاق الاستثمار في الطاقة المتجددة كأداة لتحقيق أبعاد التنمية المستدامة - مع الإشارة لحالة الجزائر -. حوليات جامعة قلمة للعلوم الاجتماعية والإنسانية، المجلد 16 (العدد 2).
- بومدين طاشمة. (2016). التنمية المستدامة وإدارة البيئة بين الواقع ومقتضيات التطور (الإصدار الطبعة الأولى). الإسكندرية: مكتبة الوفاء القانونية.
- حلام زواوية. (2014). دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية (الإصدار الطبعة الأولى). الإسكندرية: مكتبة الوفاء القانونية.
- خليفة برايس. (2021). مساهمة الطاقات المتجددة في إنتاج الطاقة الكهربائية في سياق تحقيق تنمية مستدامة -الواقع والآفاق-. مجلة الاقتصاد الجديد، المجلد 12 (العدد 4).
- رندة كمال. (21 أبريل 2021). تقرير المنتدى الاقتصادي العالمي في مجال الطاقة: المرونة شرط أساسي لبدء المراحل النهائية من تحول الطاقة. جنيف، سويسرا: New Release.
- ساجد احميد عبل الركابي. (2020). التنمية المستدامة ومواجهة تلوث البيئة وتغير المناخ (الإصدار الطبعة الأولى). برلين، ألمانيا: المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية.
- سمير آيت عكاش، و محمد يوسف بن ناصر. (جوان 2022). اقتصاديات الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة (دراسة تجربة مدينة مصدر بدولة الإمارات العربية المتحدة). مجلة معارف، المجلد 17 (العدد 1).
- عبد الرحمن سيف سردار. (2015). التنمية المستدامة (الإصدار الطبعة الأولى). عمان، الأردن: دار الراية للنشر والتوزيع.
- فرج عبد القادر بن جيلالي، و مونية خليفة. (2020). التحول الطاقوي من الطاقة التقليدية إلى الطاقة المتجددة لتحقيق أبعاد التنمية المستدامة. مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية المعاصرة، المجلد 3 (العدد 2 - عدد خاص).
- لهيب أحمد محمد، و خنساء ناصر عكلو. (2019). أهمية الطاقات المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة. كلية التربية للعلوم الصرفة (ابن الهيثم) / قسم علوم الفيزياء. بغداد، جامعة بغداد، العراق.
- محمد بواط. (2020). نحو خيار استخدام الطاقات المتجددة للتخفيف من آثار التغير المناخي. مجلة الدراسات القانونية، المجلد 6 (العدد 2).
- محمد مسعودي. (2019). اقتصاديات البيئة والتنمية المستدامة الأسس والمبادئ النظرية (الإصدار الطبعة الأولى). عمان، الأردن: دار الأيام للنشر والتوزيع.