جامعة غليزان

كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير

قسم العلوم التجارية

مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة ماستر أكاديمي في العلوم التجارية

تخصص: مالية وتجارة دولية

الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة

دراسة حالة الجزائر 2023

Renewable Energy and its role for Achieving Sustainable Development

Algeria case study2023

من إعداد الطالبين:

– عــرابة يونس

– مامـون عابد

تحـت إشـــراف:

– د. قـــارة ابتسام

أعضاء لجنة المناقشة:

عرابش زينة	**الرتبة العلمية**	**جامعة غليزان**	**رئيسا**
قـــارة ابتســـام	**الرتبة العلمية**	**جامعة غليزان**	**مشرفا ومقررا**
وهبة امال	**الرتبة العلمية**	**جامعة غليزان**	**مناقشا**

السنة الجامعية: 2023/2022

شكـــر وتقدير

الحمد لله رب العالمين وصلى الله على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين وبعد نشكر أولا وأخيرا الله سبحانه وتعالى على نعمته العظيمة ونحمده على فضله علينا بإتمام هذه الدراسة ونرجو الله أن ينفع بها كل من يطلع عليها ويسرنا أن نتقدم بأوفر معاني الشكر لكل من ساعدنا في إعداد هذه المذكرة ونخص بالذكر الأستاذة الفاضلة والمشرفة "قارة ابتسام" التي أعطت هذه الدراسة الكثير من وقتها وجهدها وكانت دعما لنا معنويا ومرشدة منذ بداية هذه الدراسة حتى إتمامها بشكلها النهائي.

وأيضا نشكر زملاءنا الطلبة "حسني"، "عبد الحق " على مساندتهما وجميع العائلة الكريمة.

الإهداء

الحمد لله الذي وهبنا التوفيق والسداد ومنحنا الثبات وأعاننا على إتمام هذا العمل بعد أن سافرنا لنضع النقاط على الحروف ونكشف ما وراء الستار العلم والمعرفة فها هي ثمار علمنا قد أينعت وحان قطافها.

نهدي ثمره جهدنا عملنا هذا: أخي **عبد القادر** و**والدي**.

إلى أعز وأغلى أناس في حياتي إلى من وهبوني الحياة والأمل والنشأة على شغف الاطلاع ومعرفه ومن علموني أن ارتقي سلم الحياة واللذان أنار دربي بنصائحهما وكان بحرا صافيا يجري بفيض الحب والبسمة إلى من زينا حياتي بضياء البدر وشموعي الفرح، إلى من منحني القوة والعزيمة لمواصلة الدرب وكان سببا في مواصلتنا الدراسة إلى من علمانا الصبر والاجتهاد إلى: والدينا أطال الله عمرهما.

إلى من حبهما يجري في عروقنا إلى من يحملون في عيونهم ذكريات طفولتنا وشبابنا.

إلى من سرنا سويا ونحن نشق الطريق معا نحو النجاح إلى من تكاتفنا يدا بيد ونحن نقطف زهره تعلمنا إلى رفقاء دربنا حسني وعبد الحق.

إلى الذين هم اموات لكنهم بقلوبنا احياء عمي تازغات و زميلي بالجامعة عزوز مولاي رحمة الله عليهما وأخيراً إلى كل عائلة عرابة ومأمون وكل من ساعدني وكان له دورا من قريب أو بعيد في إتمام هذه الدراسة سائلا المولى عز وجل أن يجزي الجميع خير الجزاء في الدنيا والآخرة.

ملخص:

تناولت هذه الدراسة موضوع الطاقات المتجددة التي تعتبر من أهم البدائل الطاقوية المتاحة حالياً، ومتغير أساسي يعتمد عليه في تحقيق التنمية المستدامة، وقد حاولنا من خلال ما تم التطرق له في هذا البحث إثبات هذا الدور ومدى تحقيقه في الجزائر، من خلال عرض أهم ما حققته من انجازات في هذا المجال ومحاولة تقييمه، حيث توصلنا إلى أن الجزائر تمتلك مجموعة مصادر متنوعة للطاقات المتجددة تستطيع من خلالها تحقيق مختلف أبعاد التنمية المستدامة، وقد ساعدت أزمة كورونا في التسريع من وتيرة هذه العملية.

الكلمات المفتاحية: الطاقة المتجددة، التنمية المستدامة، أزمة كورونا، الجزائر.

Abstract:

"This study addressed the topic of renewable energies, which are considered one of the most important energy alternatives available today and a crucial variable for achieving sustainable development. Through the research conducted, we attempted to demonstrate the role and extent of its achievement in Algeria by presenting its significant accomplishments in this field and attempting to evaluate them. We found that Algeria possesses a diverse set of renewable energy sources that can contribute to various dimensions of sustainable development. Additionally, the COVID-19 crisis has helped to diversify the pace of this process.

Keywords: Renewable energy, sustainable development, COVID-19 crisis, Algeria."

فهرس المحتويات

الشكر والتقدير..... أ

الإهداء..... ب

الملخص: .... ج

فهرس المحتويات ..... د

قائمة الجداول:..... هـ

قائمة الأشكال:..... و

قائمة الاختصارات:..... ز

قائمة الملاحق: ..... ح

الفصل الأول: مقدمة عامة..... 2

الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة..... 6

الفصل الثالث: الدراسة التطبيقية وتحليل البيانات 67

الفصل الرابع: الخاتمة، النتائج والمقترحات 85

قائمة المراجع: 90

قائمة الملاحق:..... 96

فهرس الجداول

رقم الفصل – رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
الجدول رقم (1.2)	الإنتاج التجاري للطاقة الأولية	67
الجدول رقم (2.2)	تحويل الطاقة (المدخلات)	70

فهرس الأشكال

رقم الفصل – رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
الشكل رقم (1.1)	الطلب العالمي على الطاقة سنة 2000 و 2017	31
الشكل رقم (2.1)	الإنتاج التجاري للطاقة الاولية	67
الشكل رقم (1.3)	هيكل الإنتاج التجاري للطاقة الاولية2021	86
الشكل رقم (2.3)	هيكل انتاج الطاقة المشتقة	69
الشكل رقم (3.3)	انتاج الكهرباء الحرارية	70
الشكل رقم (4.3)	تحول الأنظمة الطاقوية في الجزائر	71
الشكل رقم (5.3)	التغير في الطلب على الطاقة وإنتاج مصادر الطاقة المتجددة في الكهرباء والتدفئة والنقل من 2019 إلى 2020	78

قائمة الاختصارات

الاختصار	المصلح باللغة العربية	المصلح باللغة الإنجليزية

قائمة الملاحق

رقم الملحق	العنوان	الصفحة

الفصل الأول

مقدمة عامة

الفصل الحالي من التاريخ يشهد تحديات هائلة تواجه العالم، ومن بين هذه التحديات، يأتي الحاجة الملحة إلى توفير وتحسين إمدادات الطاقة للأجيال الحالية والمستقبلية. إن الاعتماد المستمر على الوقود الأحفوري التقليدي والمصادر غير المستدامة للطاقة له تأثيرات سلبية خطيرة على البيئة والصحة العامة، بما في ذلك زيادة انبعاثات الغازات الدفيئة وتغير المناخ وتلوث الهواء والماء.

تسعى التنمية المستدامة إلى تحقيق التوازن بين تلبية احتياجات الجيل الحالي والحفاظ على القدرة التنموية للأجيال المقبلة، إن استخدام الطاقات المتجددة يلعب دورًا حاسمًا في تحقيق هذا التوازن وتحقيق التنمية المستدامة، وتعتبر الطاقات المتجددة مصادر طاقة نظيفة وقابلة للتجدد، تعتمد على مصادر طبيعية مثل الشمس والرياح والماء والحرارة الأرضية. توفر هذه المصادر الطبيعية مصادر متجددة للطاقة تستدام بشكل لا ينفد وتساهم في تقليل الانبعاثات الضارة.

من خلال استخدام الطاقات المتجددة، يمكن توليد الكهرباء وتشغيل العديد من الأنشطة الحيوية بطريقة تعتمد على الابتكار والتكنولوجيا الحديثة، ويمكن استخدام الألواح الشمسية لتحويل ضوء الشمس إلى كهرباء، ومحطات الرياح لتوليد الكهرباء باستخدام قوة الرياح، ومحطات الطاقة المائية لتوليد الكهرباء من خلال استغلال قوة التدفق المائي، ومحطات الطاقة الحرارية الأرضية للاستفادة من حرارة الأرض. بالإضافة إلى ذلك، يمكن استخدام الطاقة البيولوجية والطاقة المدمجة في النفايات العضوية لتوليد الطاقة الحيوية.

تتميز الطاقات المتجددة بعدة مزايا تجعلها ركيزة أساسية في تحقيق التنمية المستدامة. أولاً، تعتبر مصادر الطاقة المتجددة غير محدودة ومتجددة بشكل طبيعي، وهذا يعني أنه يمكن الاعتماد عليها لتلبية الاحتياجات الطاقوية لفترات طويلة دون القلق بشأن نضوبها. ثانياً، تقلل الطاقات المتجددة من التلوث البيئي والتأثيرات السلبية على البيئة، حيث لا تنتج انبعاثات ضارة للغازات الدفيئة التي تسبب تغير المناخ. ثالثاً، تعزز الطاقات المتجددة التنمية المحلية وتعزز الاستدامة الاقتصادية، حيث توفر فرص عمل جديدة وتقلل من الاعتماد على الواردات الطاقوية.

1- الإشكالية:

تدور إشكاليتنا في مجال الطاقة المتجددة و دورها في تحقيق التنمية المستدامة في ظل النقصان الشديد في الطاقات اللا متجددة مع زيادة الاعتماد عليها والتي بدورها أصبحت أكثر ضرراً على البيئة مما دفعنا للبحث عن مصادر طاقة متجددة تحقق التنمية المستدامة في الجزائر، وعليه فان السؤال الرئيسي الذي تتمحور حوله إشكالية الدراسة هو كما يلي:

– ما هو الدور الذي تلعبه الطاقة المتجددة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر؟

– التساؤلات الفرعية:

- ما هي أهم مصادر الطاقة المتجددة؟
- ما مدى تأثير الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة؟
- كيف تساهم الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة؟
- ما هي أهم أنواع الطاقات المتجددة في الجزائر؟

2– الفرضيات:

- تساهم الطاقات المتجددة المتوفرة في الجزائر في تحقيق التنمية المستدامة.
- ساهمت جائحة كورونا في تسريع عملية الانتقال الطاقوي بالجزائر.

3– الأهداف:

- يهدف البحث الي دراسة أثر الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة.
- زيادة الوعي بضرورة ترشيد استهلاك مصادر الطاقة التقليدية من اجل اتاحة فرصة للأجيال القادمة للاستفادة منها.
- إيجاد سبل و استراتيجيات قوية للتحول الي اقتصاديات الطاقة المتجددة في الجزائر وتشجيع الاستثمار في هذا المجال
- دفع عملية البحث و تطوير الطاقة المتجددة من خلال ابراز حجم المخاطر البيئية التي تواجه البشرية و كذلك حجم الأزمة التي تواجه العالم في حالة الاعتماد علي الوقود الأحفوري و عدم تطوير المصادر البديلة.

4– أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة فيزيادة الطلب على الطاقة لتحقيق اهداف التنمية مع الحد من استخدام الطاقة التقليدية ،فضلاً عن ابراز دور الطاقة المتجددة وأهميتها في تحقيق التنمية المستدامة بدون الاضرار بالبيئة وكذلك أهمية تحفيز الاستثمارات في مجال الطاقة المتجددة ،بالإضافة الى أهمية الموضوع نظراً للمتغيرات و المستجدات البيئية المستمرة و محاولة لفت نظر المستثمرين في الطاقة الناضبة و اشعارهم بالخطر المرتقب بخصوص نضوب الوقود الأحفوري ، والمساهمة بإثراء البحث العلمي في هذا المجال.

5- أسباب اختيار الموضوع:

يعود اختيار الموضوع لأسباب شخصية وأخرى موضوعية، أما الأسباب الشخصية فهي الاهتمام بمجال الاقتصاد الطاقوي وخاصة الطاقات المتجددة والتخصص فيها والرغبة في فهم علاقة الطاقة المتجددة بالتنمية المستدامة أما الأسباب الموضوعية تتمثل فيما يلي:

- نقصان حجم الطاقات الأحفورية وتزايد الطلب عن الطاقة مما أدى إلى البحث عن بديلها.
- تتبنى الجزائر سياسة التنمية المستدامة ومحاولة تحقيقها من خلال تجسيد مشاريع الطاقة المتجددة.

6- حدود الدراسة:

الحدود المكانية: تتمثل الحدود المكانية للدراسة في الجزائر.

الحدود الزمنية: تم التركيز على فترة أزمة فيروس كورونا وما بعدها أي من 2019 إلى 2022.

7- منهج الدراسة:

تم الاعتماد على المنهج الوصفي في التعريف بمتغيرات الدراسة، ثم استعنا بالمنهج الاستقرائي في اجراء مسح شامل للدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة للوقوف على مستجدات المفاهيم المتعلقة بالطاقة المتجددة، بعدها قمنا باستخدام المنهج الاستنباطي في تحليل متغيرات الدراسة لإيضاح دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة بالجزائر.

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

تمهيـــــــد

الطاقة هي أحد المقومات الرئيسية للمجتمعات المتحضرة، وتحتاج إليها كافة قطاعات المجتمع بالإضافة إلى الحاجة الماسة إليها في تسيير الحياة اليومية، إذ يتم استخدامها في تشغيل المصانع وتحريك وسائل النقل المختلفة وتشغيل الأدوات المنزلية وغير ذلك من الأغراض.

ومن أجل تامينُ الطلب العالمي المتزايد على الطاقة يحتاج العالم إلى كل موارده والتي تك واقتصادية ومسؤولة بيئياً، بعد أن بدأنا نستشعر كارثية التلوث الذي نتسبب فيه لكوكب الأرض من ناحية،واستعداداً لما بعد مرحلة النفط من ناحية أخرى، لذا أصبح الهم الأول للعديد من رجال الاقتصاد والسياسة وبالنظر إلى احتمال نضوب المصادر الطاقات التقليدية فإنه يتطلب المضي في تطوير وتأمين طرق مصادر جديدة تتميز بالتجدد والاستمرارية مع عدم تلويثها للبيئة، وتسخيرها بأسلوب اقتصادي، من أجل خلق قطاع للطاقة قادر على تلبية احتياجات الجيل الحالي والمستقبلي، من هنا سنحاول في هذا الفصل التطرق لكل من الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة في جزأين يتمحور الأول حول الإطار النظري لكليهما، أما الثاني فسيكون عن الدراسات التطبيقية السابقة للموضوع.

1. الإطار النظري للطاقات المتجددة:

1.1.مفهوم الطاقات المتجددة وأهميتها

1.1.1.مفهوم الطاقات المتجددة L'énergie renouvelable

الطاقات المتجددة هي الطاقات التي نحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي و دوري، و هي بذلك عكس الطاقات غير المتجددة الموجودة غالباً في مخزون جامد تحت الأرض(لا يمكن الاستفادة منها إلا بعد تدخل الإنسان لإخراجها)، بتعبير آخر هي عبارة مصادر طبيعية دائمة غير ناضبة متوفرة في الطبيعة بصورة محدودة أو غير محدودة إلا أنها متجددة باستمرار، و استعمالها أو استخدامها لا ينتج أي تلوث للبيئة فهي طاقات نظيفة فنجد مثلاً الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والماء والحرارة الجوفية لا ينتج عن استخدامها أي تلوث أما احتراق الكتلة الحية فينتج عنه بعض الغازات إلا أنها أقل من تلك الناتجة عن احتراق الطاقات الأحفورية (CHITOUR, 2003, p. 41)، أو المخلفات الذرية الناتجة عن المفاعلات القوى النووية.

كما تم التطرق إلى إعطاء مفهوم الطاقات المتجددة من قبل مختلف الهيئات الدولية والحكومية الناشطة في مجال محافظة على البيئة والطاقة المتجددة كما يلي:

– **تعريف وكالة الطاقة العالمية IEA**: تتشكل من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعي التلقائية كأشعة الشمس والرياح، والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها (موقع وكالة الطاقة الدولية)

– **تعريف الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيير المناخ IPCC**: هي كل طاقة يكون مصدرها شمسي، جيوفيزيائي أو بيولوجي والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة معادلة أو أكبر من نسب استعمالها، وتتولد من التيارات المتتالية في الطبيعة كطاقة الكتلة الحيوية والطاقة الشمسية وحركة المياه، طاقة المد والجزر في المحيطات وطاقة الرياح، وتوجد العديد من الآليات التي تسمح بتحويل هذه المصادر إلى طاقات أولية كالحرارة والطاقة الكهربائية وإلى طاقة حركية باستخدام تكنولوجيات متعددة تسمح بتوفير الطاقة من وقود وكهرباء(Ottmar, Ramon, & Youba, 2012)

– **تعريف برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة UNEP**: 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، الكهرومائية وطاقة باطن الأرض)موقع الأمم المتحدة لحماية البيئة(

معظم مصادر الطاقات المتجددة كالطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، وطاقة الكتلة الحيوية، وطاقة الأمواج وطاقة حرارة المحيطات منبعها ومصدرها الأساسي هو الإشعاع الشمسي، إذ تأتي في المقام الأول بالنسبة للمخزون

الطاقوي المتوافر على سطح كوكبنا الأرضي. وتعتبر المصادر المائية وطاقة المد والجزر وطاقة الرياح مصادر طبيعية للطاقة الميكانيكية.

ساهمت الطاقة المتجددة بزيادة قدرت بنسبة (17%) باستثناء الطاقة المائية في عام 2017، أي أقل من متوسط السنوات العشر، ولكن أكبر زيادة وصلت إلى 53 ملون طن نفط مكافئ، شكلت الموارد المتجددة ما يقارب من (50%) من النمو في توليد الطاقة العالمية في عام 2017، وساهمت بنسبة (27%) من نمو الطاقة الأولية في العالم، توفر ما يقارب (8%) من الكهرباء في عام 2017، أي ما يقارب من الضعف في خمس سنوات من (4.6%) في عام 2012. فإن بعض مصادر الطاقة المتجددة في كل بلد على حدة تساهم الآن بنصيب كبير من الطاقة. وتشمل البلدان التي تساهم فيها مصادر الطاقة المتجددة بأكثر من (20%) من الطاقة المولدة: ألمانيا، اسبانيا، المملكة المتحدة، ايطاليا، البرتغال، الدنمارك، فنلندا، ايرلندا ونيوزيلندا.

2.1.1.أهمية الطاقات المتجددة

لم تعد مصادر الطاقة المتجددة حكراً على الدول المتقدمة صاحبة التقدم التكنولوجي والعلمي، بل أصبح بمقدور الدول النامية اللحاق بهذا الركب واستخدام الطاقة المتجددة التي تساهم في:

- ✓ تساهم في تلبية نسبة عالية من المتطلبات الطاقوية، فاحتياطات الطاقات المتجددة التي يمكن الوصول إليها عالمياً كبيرة بما يكفي لتوفير نحو ستة أمثال الطاقة التي يستهلكها العالم.
- ✓ تعدد أشكال الطاقة المولدة من المصادر المتجددة وهو يتوافق وتعدد احتياجات المجتمع للطاقة، فتتيح إمكانية إنتاج الطاقة المطلوبة مباشرة، فالخلايا الشمسية تسمح بإنتاج الطاقة الكهربائية مباشرة، والمجمعات الشمسية تسمح بإنتاج طاقة حرارية مباشرة، أما الطواحين الهوائية فتنتج طاقة حركية تسمح عملية استغلال الطاقات بتوفير مردودات اقتصادية.
- ✓ تسمح بزيادة اعتماد الدول على مصادرها المحلية ومنه تخفيض الضغط على الأسواق العالمية للطاقات التقليدية، بالإضافة إلى أنه يسمح بخلق فرص عمل جديدة ومن ثمة زيادة الدخل.
- ✓ ضرورة من ضروريات التنمية المعاصرة، وباتت شرطاً أساسياً من شروط التنمية المستدامة، إذ سنجبر في يوم ما على استخدامها لأنها ستكون المصدر الوحيد للطاقة، فهي تساهم في تزويد المناطق النائية بمصدر بديل عن الطاقة التقليدية المكلفة في تلك المناطق، وكذلك لها دور في الأمن الاقتصادي في التحكم في تكنولوجيا المستقبل، وفتح أسواق جديدة واعدة، والتي تعتبر الحل الوحيد في فك النزاعات والأطماع القائمة على الطاقة التقليدية في هذا العصر.

2.1.مصادر الطاقة المتجددة:

عرف استخدام الطاقة المتجددة توسعاً ملحوظاً خاصة مع تزايد الاهتمام بها، فبعد أن كانت تقتصر على الطهي والتدفئة أصبحت اليوم مصدراً لإنتاج الطاقة الكهربائية والطاقة الحرارية والحركية. حيث تتمثل مصادر الطاقة المتجددة في العناصر التالية:

1.2.1.الطاقة الشمسية:

- مفهوم الطاقة الشمسية الحرارية: هي تحويل أشعة الشمس المتاحة في عدة مناطق بشكل مباشر وواسع ودائم إلى طاقة حرارية، ويمكن استعمال هذا التحول بصفة مباشرة (لتدفئة بناية مثلاً) أو بصفة غير مباشرة (كإنتاج بخار الماء لتدوير المولدات التوربينية وبالتالي الحصول على الطاقة الكهربائية) وباستعمال الحرارة التي تنقل عن طريق الأشعة بدلاً من الأشعة نفسها، فإن هذه الطرق لتحويل الطاقة تتميز عن أشكال الطاقة الشمسية الأخرى مثل الخلايا الكهروضوئية. ويتم تركيز الطاقة الإشعاعية المباشرة للشمس بواسطة مجمع وفق محول للحرارة حيث تنتقل إلى السائل، بتبخيره مباشرة أو بنقل الحرارة إلى مولد البخار. (Hansen & Percebois, 2011, p. 555)

إن استخدام الشمس كمصدر للطاقة هو من بين المصادر البديلة للنفط التي تعقد عليها الآمال المستقبلية، حيث تعتبر الطاقة الشمسية من الطاقات المتجددة النظيفة التي لا تنضب، حيث إن استغلال الطاقة الشمسية لم يكن وليد اليوم وإنما استخدمها الإنسان منذ القدم، فقد حاول الإنسان منذ فجر الحضارة أن يرصد حركة الشمس وأن يحسب طول السنة الشمسية وأن يعرق الفصول المختلفة وتأثيرها على حياته، ومن أولى الإشارات التي تدل على استعمال الإنسان للطاقة الشمسية تعود للرومان عند إشعالهم النيران لإضاءة سفوح الجبال في الليل، لذلك نجد دولاً عديدة تهتم بتطوير هذا المصدر وتضعه هدفاً تسعى لتحقيقه ما دامت الشمس موجودة، كما أن جميع مصادر الطاقة الموجودة على الأرض قد نشأت أولاً من الطاقة الشمسية، وهذه الطاقة يمكن تحويلها بطرق مباشرة أو غيرَ مباشرة إلى حرارة وبرودة وكهرباء وقوة محركة، وأشعة الشمس أشعة كهرومغناطيسية وطيفها المرئي بشكل 49 % وغير المرئي كالأشعة الفوق بنفسجية يشكل 2% والأشعة دون الحمراء 49 %. (فروحات، 2012، صفحة 150)

وقد كان استخدام الطاقة الحرارية للشمس معروفا منذ آلاف السنين في المناطق الحارة، حيث استخدمت في تسخين المياه وفي تجفيف بعض المحاصيل لحفظها من التلف، أما في الوقت الحالي فإن الأبحاث والتجارب تقوم على محاولة استغلال طاقة الشمس في إنتاج طاقة كهربائية وفي التدفئة وتكييف الهواء وصهر المعادن وغيرها، والطاقة الشمسية تختلف حسب حركتها وبعدها عن الأرض، كما أنها تصل إلى الأرض ضوء أو إشعاعية، ففي اليوم الصحو

وحين تكون الشمس عمودية فإن طاقتها الإشعاعية تصل إلى سطح الأرض الخارجي بمعدل 1 كيلوواط/م، فهي مصدر وفير لو أمكن تجميعه واستغلاله ، وتجدر الإشارة إلى أن الطاقة الشمسية تعتبر المرشح الأقوى لتحل محل البترول بعد نضوبه في إنتاج الكهرباء، ومن المتوقع أيضا نجاح ألواح الفوتوفولتيك التي تحول أشعة الشمس إلى كهرباء، وتعتبر الطاقة الحرارية الشمسية تكنولوجيا جديدة نسبياً وواعدة إلى حد بعيد فمواردها كثيرة وآثارها على البيئة محدودة وتؤمن للبلدان الأكثر عرضة للشمس في العالم فرصة مماثلة لتلك التي تؤمنها حالياً مزارع الرياح في البحار الأوروبية ذات الشواطئ الأكثر عرضة للرياح، ومن بين المناطق الأكثر وعدا : جنوبي غربي الولايات المتحدة وأفريقيا والدول الأوروبية المطلة على المتوسط والصين وأستراليا، وفي عدد من مناطق العالم يكفي كم 2 واحد من الأرض لتوليد مابين 100 و120 جيغاوات / ساعة من الكهرباء في السنة من خلال استخدام تكنولوجيا الحرارية الشمسية (فروحات، صفحة 150)

2.2.1. طاقة الرياح: L'énergie éolienne

أدى تزايد دور الطاقات غير المتجددة في التقنية والتنمية الاقتصادية وارتفاع أسعارها خلال أواخر القرن العشرين وبداية القرن الواحد والعشرين إلى إعادة الاهتمام بالرياح كمصدر للطاقة. فطاقة الريح من الطاقات المتجددة، ولكنها من الطاقات الصعب استغلالها، وذلك بسبب تغيرات الهواء الطبيعية. وعلى الرغم من المزايا المتعددة لهذه الطاقة إلا أنه ما زال إنتاج الطاقة منها هامشياً، لكنه يتطور بسرعة على المستوى العالمي...حيث يطلق اسم الرياح على الهواء عندما يتحرك، وعليه فالرياح هي الهواء في حركة، هذه الحركة يمكن أن تكون حركة أفقية أو رأسية. ويطلق اسم الرياح على الحركة الأفقية غالباً وذلك لسيادتها في الغلاف الجوي على الحركة الرأسية، ولأن سرعتها هي العلى إذ ان سرعتها تفوق سرعة الحركة الرأسية بحوالي 100-1000 مرة...بالإضافة أن الرياح من أهم عناصر الطقس والمناخ لدورها المؤثر في توزيع الطاقة وتوزيع الرطوبة بين أجزاء الكرة الأرضية. (نزار، التنمية المستدامة استغلال الموارد الطبيعية والطاقة المتجددة، 2015، صفحة 270)

وتعتبر شكل من أشكال الطاقة الشمسية (حيث حوالي 2%) ضوء الشمس الساقط على سطح الكرة الأرضية يتحول إلى طاقة حركة للرياح عن طريق التغيرات الجوية (ريفكن، 2009، صفحة 316)، فضوء الشمس يسقط بكميات غير متساوية على مناطق الأرض المختلفة مما يجعل بعض أجزاء الجو أشد حرارة من الأجزاء الأخرى، وبما أن الهواء الدافئ أخف من الهواء البارد، فإنه يصعد إلى طبقات الجو العليا ويحل محله الهواء البارد مما يسبب الرياح (سعدون، ناصر، و محمود، 2011، صفحة 230).

فطاقة الرياح هي القدرة التي تمتلكها الرياح والتي تمكنها من تحريك الأشياء أي الطاقة الحركية (الميكانيكية) من خلال شفرات عنفة الرياح التي تستخلص هذه الطاقة الحركية ليتم تحويلها إلى طاقة ميكانيكية أو كهربائية حسب الاستعمال النهائي لها.

إن طاقة الرياح بعيدة كل البعد على أن تكون طاقة مستحدثة، فهي معروفة منذ آلاف السنين، حيث أنها كانت تستعمل في الملاحة الشراعية وطحن القمح،كذلك رفع الماء إلى الأعلى، لكن مع بداية العصر الصناعي اندثرت طاقة الريح وتهمشت، وذلك بسبب المحروقات الأحفورية الرخيصة الثمن كالفحم والبترول، وكذلك بسبب الطاقة النووية في بعض البلدان (نزار، التنمية المستدامة استغلال الموارد الطبيعية والطاقة المتجددة، 2015، الصفحات 271-272). ومنه فإن توليد الكهرباء من الرياح إنما تطبيق جديد لفكرة قديمة.

في وقتنا الحالي تعتبر طاقة الريح من الطاقات القابلة للتجدد، بالإضافة إلى أنها غير ملونة، لذلك تستحوذ حالياً على اهتمام متجدد، خاصة بسبب التهديد الناتج عن انبعاث الغازات الدفينة وارتفاع أسعار النفط.

3.2.1.الطاقة الحرارية الجوفية L'énergie géothermie

مفهوم الطاقة الحرارية الجوفية:

هي عبارة عن طاقة حرارية كامنة في باطن الأرض تقدر (200°-1000°) وتعتبر مصدراً هاماً من مصادر الطاقة المتجددة، تتولد عن احتكاك الصخور الساخنة بالمياه الموجودة قربها أو المياه التي يوصلها الإنسان بطريقة ما، فينتج عن عملية الاحتكاك أبخرة تستخدم لتوليد الكهرباء وتبرز كذلك نفسها من خلال الانفجارات البركانية والينابيع الحارة وبعض الظواهر الجيولوجية (صالحي، 2014، صفحة 23). وتقوم على مبدأ حفر آبار عميقة لإطلاق الحرارة العالية التي يمكن استغلالها لتدوير توربينات تعمل على البخار، وهي متواجدة في جميع دول العالم، إلا أنها ليست بنفس العمق ولا تتعدى نسبة مساهمتها في توليد الكهرباء (0.3%). وقد تم تركيب حوالي (14.3 جيغاواط) عام 2017.

ولقد تم إثبات أن درجة حرارة القشرة الأرضية تزيد بزيادة العمق بحيث تصل درجو حرارة نواة الكرة الأرضية حوالي (2500° إلى 3000°) وينتج سريان هذه الحرارة الجوفية في أراضي القارات عن النشاط الإشعاعي للقشرة الأرضية، وتعتبر هذه الطاقة مصدر لا ينفذ ومخزن في الماء الساخن أو الصخور، فتحت أقدامنا تغلي الأرض حيث يقدر أن أكثر من (99%) من كتلة الكرة الأرضية عبارة عن صخور تتجاوز (1000°) وترتفع درجة الحرارة بزيادة تعمقنا في جوف الأرض بمعدل (2.7°) لكل (100 متر) في العمق، وتنخفض إلى أقل من مئة عند الطبقة الخارجية(هاني، 2011، ص75)، وتستعمل هذه الطاقة لتوليد الكهرباء كما يمكن استعمالها في مجالات أخرى

كالتدفئة المركزية والاستخدامات الزراعية والأغراض الطبية وتجفيف المحاصيل (ايفانزل، 2011، الصفحات 175-176)

أنواع الطاقة الحرارية الجوفية: هي عبارة عن مصدر متجدد وتسمح بإنتاج وتلبية نوعين هامين من الاحتياجات الطاقوية هما الكهرباء والطاقة الحرارية وتختلف درجات حرارة القشرة الأرضية حسب العمق فتصل إلى (Jean & Préface, 2001, p. 24):

- طاقة حرارية جوفية عالية تتراوح درجة الحرارة ما بين (150°-350°).
- طاقة حرارية جوفية متوسطة تتراوح درجة الحرارة ما بين (100°-150°).
- طاقة حرارية جوفية منخفضة تتراوح درجة الحرارة ما بين (30°-100°).
- طاقة حرارية جوفية منخفضة جداً تتراوح درجة الحرارة ما بين (1°-30°).

مصادر الطاقة الحرارية الأرضية:

يمكن تقسيم حقول إنتاج الحرارة الأرضية إلى ثلاثة أنواع حسب استغلالها صناعياً (محمد و الشكيل، 1988، الصفحات 114-115)

أولاً:حقول المياه الساخنة: تحتوى هذه الحقول على مياه درجة حرارتها تتراوح ما بين (50° إلى 100°)، والتي يمكن أن تستغل للاستخدام المنزلي أو العمليات الصناعية التي تحتاج إلى حرارة ومن أشهر الحقول المستغلة اقتصادياً تلك الموجودة في البحر، فرنسا، الإتحاد السوفياتي وايطاليا.

ثانياً: حقول البخار الرطب: تحتوي هذه الحقول على مياه تحت ضغط عال وعند درجات حرارة أعلى بكثير من درجة الغليان، وتوجد كميات ضئيلة من البخار عند الأجزاء ذات الضغط المنخفض، وتعتبر هذه الحقول أكثر المصادر الحرارية جدوى في الاستغلال الصناعي كما تستخدم في توليد الكهرباء وكافة الاستخدامات، من أمثلة حقول البخار الرطب تلك الموجودة في نيزيلندا والمسكيك، السلفادور، الفليبين والولايات المتحدة الأمريكية وتستغل كلها في توليد الكهرباء.

ثالثاً: حقول البخار المحمص: تشبه هذه الحقول من الناحية الجيولوجية حقول البخار الرطب بحيث يتواجد الماء الحار والبخار لكن البخار هو الغالب، وتنتج هذه الحقول بخاراً جافاً (أي بدون ماء في الحالية السائلة) ويكون البخار محمصاً (درجة حرارة البخار أعلى من درجة حرارة التبخر، قد تصل درجة التحميص إلى 55°) ومختلطاً مع بعض الكميات القليلة من الغازات وخصوصاً ثاني أكسيد الكربون، وكبريتيد الهيدروجين ويستخدم هذا البخار في

توليد الكهرباء، من أمثلة هذه الحقول تلك الموجودة في ايطاليا (جبل أميانا) والولايات المتحدة الأمريكية (كاليفورنيا) واليابان(ماتسوكاوا).

الاعتبارات البيئية لطاقة الحرارة الجوفية:

يواجه عدة مشاكل تتمثل في خطورة التعامل مع الحرارة المتسربة بعنف إلى سطح الأرض، وتأكل المعدات والآلات المستخدمة في الحفر، للوصول إلى مكان الحرارة، لاسيما إذا كانت الحرارة المتولدة في صورة ماء أو بخار رطب، وأيضاً قلة نسبة الطاقة المستفاد منها، حيث أن نظام البئر الحراري الجوفي، يمكن أن يستخرج (10%) من الحرارة الموجودة في المستودع الجوفي إلى سطح الأرض، ثم تقوم المحطات الحرارية بالاستفادة من (10%) من هذه الكمية، مما يعني أن نسبة الاستخدام تصل إلى (1%) فقط من الحرارة الجوفية في موقع معين (مخلفي، 2011، صفحة 228).

كما أن معظم المشاكل البيئية بهذا النوع من الطاقة هي تلك المتعلقة بتحضير الموقع مثل مشاكل الضجيج خلال الحفر، ورمي المخلفات السائلة للحفر والتي تحتاج منطقة ترسيب واسعة. والضجيج عامل مهم في المواقع ذات المحتوى الحراري العالي وذلك عند خروج البخار خلال عمليات الحفر والتجربة.

ومن التأثيرات الطويلة الأمد هو ترسب السوائل الناتجة عن الحفر والغازات الملوثة غير المتكثفة مثل ثاني أكسيد الكربون (CO_2) مع كميات قليلة من كبريتيد الهيدروجين (H_2S)، والميثان (CH_4)والهيدروجين (H_2)وثاني أكسيد الكبريت (SO_2)، والنيتروجين(N_2).كما يوجد في الماء المتكثف السلكيات، والمعادن الثقيلة، وكلوريدات الصوديوم، والبوتاسيوم وفي بعض الأحيان الكربونات، وهذه تعتمد على علاقة التفاعل بين الماء والصخور في الخزانات العميق.

4.2.1.طاقة الكتلة الحيوية L'énergie Biomasse

مفهوم الطاقة الحيوية: هي الموارد المتاحة بكميات كبيرة على الأرض، تختلف إمكانياتها بنسب متباينة من منطقة عن أخرى، فهي الطاقة المستمدة من الكائنات الحية سواء النباتية أو الحيوانية منها، وتعد أحد أهم مصادر الطاقة المتجددة على خلاف غيرها من الموارد الطبيعية، إذ تمثل ما يزيد عن (10%)من إجمالي مصادر الطاقة الرئيسة في العالم وثلاثة أرباع مصادر الطاقة المتجددة في العالم، فقد نمت نسبة توليدها ب(8%) أي بمقدار (464 تيراواط في الساعة) مزعة كالتالي: الايثانول ب(74%) والديزل الحيوي ب(22%) أما المواد الأخرى ب(4%). وتعد كل من الولايات المتحدة والبرازيل، ألمانيا، الأرجنتين وأندونيسيا من الدول الرائدة في استغلالها. (طيب، 2020، صفحة 59).

تشمل طاقة الحيوية مل المواد ذات الأصل النباتي مثل الأشجار والمنتجات الغنية بالسكريات، وكذا المخلفات ذات الأصل الحيواني بالإضافة إلى المخلفات الصلبة الصناعية والبشرية، والتي يمكن إطلاق طاقتها الكامنة عن طريق الحرق المباشر والتخمر...الخ، وتعتبر الكتلة الحية مصدراً هاماً في كثير من الدول العربية كتونس والسودان والجزائر والعراق إضافة إلى أنها الطاقة الأساسية التي تستعمل في إنتاج الطاقة في كثير من الدول النامية.

وتتشكل من (85%) حطب، (13%) مخلفات حيوانية، (2%) مخلفات زراعية، ويستغل الجزء الأكبر منها للاستهلاك المنزلي في الأرياف كالطهي والتدفئة والتسخين وإنتاج الكهرباء. (ذبيحي، 2009، صفحة 146)

طرق تحويل الكتلة الحيوية:

يتم إتباع عدة طرق لتحويل الكتلة الحية إلى وقود صالح للاستعمال سواء في شكل صلب أو سائل أو غازي ونذكر منها: الاستخلاص، التخمر والتمييع والتغوير وغيرها، من بين نواتج هذه الطرق الايثانول الذي يعتبر من أهم أشكال الكحول المستخرج من نخمر الحبوب، حيث يتم استخلاصه من قصب السكر وهو: (بوعشير، 2011، صفحة 163).

الجيل الأول ويعرف بالوقود الإحيائي ومن بين الدول الرائدة في هذا المجال البرازيل، حيث يتم استعماله كوقود للسيارات بنسبة تزيد عن (60%).

أما **الجيل الثاني** من الوقود الإحيائي، فيتم العمل على تطوير استخلاصه من الطحالب، من أجل تفادي استعمال المحاصيل الزراعية المستخدمة في طعام الإنسان، ومن ثم تفادي انعكاس زيادة الطلب على الأسعار، وحسب دراسة قامت بها مجموعة من الباحثين الأمريكيين من قسم البحث الزراعي بوزارة الزراعة الأمريكية عام 2007، وجدوا أن كمية الوقود المستخرجة من الطحالب تزيد 100 مرة عن تلك المستخرجة من محاصيل الوقود الإحيائي العادية كقصب السكر، كما أنها لا تحتاج سوى لمساحة صغيرة لزراعتها، مما يزيد من أهميتها إمكانية زيادة حجم الوقود المستخرج عن طريق الهندسة الوراثية.

إن أهم عائق يواجه إنتاج الجيل الثاني من الوقود الإحيائي هو ارتفاع تكاليف الإنتاج حيث صرح "رالف سيمز" كبير المحللين لدى الوكالة الدولية للطاقة الدولية في بروكسل إن "عنق الزجاجة" في هذه العملية هو التكنولوجيا العالية المطلوبة لإنتاج وقود الطحالب، فارتفاع تكاليف زراعة تركيزات عالية منها إضافة إلى ارتفاع تكاليف استخلاصه يجعل من الطحالب أكثر تكلفة من مصادر الوقود الإحيائي الأخرى.

استخدامات الكتلة الحيوية وتقنيات تحويلها:

من الممكن تحويلها إلى وقود صلب أو سائل أو غازي (سعدون، ناصر، و محمود، الطاقة البديلة مصادرها واستخداماتها، 2011، الصفحات 10-11).

أولاً: الوقود الصلب: تستخدم بشكل أساسي كوقود صلب (فحم الخشب) والذي يتم إشعاله بغرض التدفئة وإضاءة المنازل وأنشطة أخرى تتعلق بالإنتاج، إذ نجد بأن الاستخدام التقليدي كان قائماً أساساً على الحرق المباشر للكتلة الحيوية، ولا تزال تستخدم هذه العملية في عدة مناطق من العالم، هذا ويتنامى الاهتمام باستحداث أشكال حديثة من الطاقة الحيوية لإنتاج الحرارة، وتوليد الكهرباء، ما يمثل (20-25%) من مجموع الاستهلاك الطاقوي سواء في البلدان النامية والصناعية.

ثانياً: الوقود الحيوي: يمكن الحصول على مجموعة متنوعة من الوقود الحيوي:

- **الكحول الحيوي (الايثانول والميثانول):** ينتج من السكر أو السيليلوز التي تشتق من الذرة وقصب السكر، والفضلات، حيث تجري عليها سلسلة من العمليات الحيوية والتحلل المائي والتخمر بواسطة انزيمات الأحياء المجهرية التي تحول جزيئات السكر إلى ايثانول وتعتمد كمية الايثانول الناتج على عدة عوامل منها نوعية المادة الأولية ونسبة السكريات التي تحتويها.
- **الديزل الحيوي:** ينتج من المحاصيل الزيتية الحيوية، جميع هذه الأنواع تحتوي على الكربون والتي عند حرق توليد أساساً ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء، ويمكن استخدامها لتوليد وقود الهيدروجين غير الكربوني، كما يستخدم في تشغيل المحركات والمركبات وتوليد الكهرباء داخل خلايا الوقود.

إن تحويل مخلفات النبات إلى وقود ليس بالأمر اليسير، إذ أن مادة السليلوز مشكلة من سلسلة محكمة مما يجعل استخراج الجلوكوز اللازم لإنتاج الايثانول صعباً ومكلفاً، حيث يعمل الباحثون على تطوير التكنولوجيات الحيوية لإنتاج الوقود الحيوي من مواد سيليلوزية، إذ تتعرض الكتلة الحيوية لعدة معالجات حرارية كيميائية وكذا بيولوجية، حيث أن استخدام الإنزيمات المحفزة في عملية التحلل الحيوي يحقق فوائد عديدة.

تعتبر كل من البرازيل والولايات المتحدة الأمريكية من الدول الرائدة في إنتاج الوقود الحيوي، فقد أصبح الوقود البرازيلي منافساً للمنتجات البترولية بفضل سياسة عمرها 30 سنة في هذا المجال، كما لقي هذا الإتجاه دعماً قوياً في الولايات المتحدة الأمريكية، نظراً للكثير من العوامل المشجعة كانخفاض أسعار السكر في السوق العالمية وارتفاع مردودية الهكتار من قصب السكر أو الشمندر والتي تبلغ (6000 ل) من الايثانول للهكتار. (Jean L. L., 2005, p. 21)

ثالثاً: وقود الغاز الحيوي: وينتج عن التحلل الحيوي لمادة عضوية عند انعدام الأوكسجين وينتج عن طريق الهضم اللاهوائي أو التخمر لمواد قابلة للتحلل الحيوي، ويتألف هنا الغاز الحيوي في المقام الأول من الميثان وثاني أكسيد الكربون. (طيب، 2020، صفحة 61)

تجمع عمليات التحويل الكيموحراري بين التحويل الحراري والكيميائي، وتشتمل هذه الطريقة على تقنيات الاحتراق، التغوير والانحلال الحراري، يعتمد هذا الاختبار على نوع وكمية الكتلة الحيوية المتاحة، ونوع الطاقة النهائية المطلوبة والعوامل الاقتصادية والبيئية وغيرها.

5.2.1.طاقة الهيدروجين L'énergie Hydraulique

الطاقة المنبعثة من الهيدروجين ستكون وقود المستقبل ، يتميز الهيدروجين بأنه أكثر العناصر وفرة في الوجود لكنه غير موجود كعنصر مستقل في الطبيعة، ويجب بالتالي استخراجه من الناصر الأخرى مثل المياه أو النفط والغاز والفحم.(جون بوردن ساندرسون هالدان عام 1923)

كان العالم البريطاني **هنري كفنديش** أول من اكتشف الهيدروجين في مداخلة في الجمعية الملكية في لندن هام 1776، نقل تجربته في إنتاج الماء من تآلف الأوكسجين والهيدروجين بواسطة شرارة كهربائية، دعا أحدها بـ" الهواء مثبت الحياة "والثاني بـ" الهواء المشتعل ". ثم أعاد العالم الكيميائي الفرنسي لاقوازييه التجربة بنجاح في عام 1785 وسمي الأول بـ"الأوكسجين" والثاني بـ"الهيدروجين"، ثم كتب عنه جول قيرن عام 1874 حيث تنبأ بقدوم عهد للهيدروجين:" أعتقد أن الماء سيصبح يوماً وقوداً والهيدروجين والأكسجين المكونان له ستعمل منفردة أو متحدة وستكون مصدر للحرارة والضوء لا ينضب وبكثافة لا يمكلها الفحم...الماء هو فحم المستقبل" (ريفكن، 2009، صفحة 296).

اقتصاد الهيدروجين:

عُرف مصطلح اقتصاد الهيدروجين لأول مرة على لسان John Bockris خلال خطاب ألقاه سنة 1970 في المركز التقني لجنرال موتورز (بدأ المهندسون في جنرال موتورز سنة 1970 بالكشف أن الهيدروجين سيصبح وقود كأنواع الناقلات، وفي شهر ماي أي ثلاثين سنة بعد ذلك. وبعد جهود كثيرة فتحت الطريق بينت إمكانية الحياة لاستعمال طاقة الهيدروجين، كما أن إمكانيات الهيدروجين كبيرة وهناك رائحة ثورة (بيتر هوفمن). كما صرح فيل واتس Phil Watts رئيسة شركة شل Royal Dutch/Shell في خطاب له ألقاه بمنتدى برنامج الأمم المتحدة للتنمية عن مستقبل الطاقة" أنه في القرن الواحد والعشرين سيترك الغاز والنفط مكانهما لنظام طاقوي ثوري مبني على الهيدروجين وأن شل رصدت حوالي مليار دولار للانتقال نحو اقتصاد الموارد المتجددة.

إذاً فالهيدروجين هو العنصر الأكثر انتشاراً في الكون، إذ يمثل (75%) من كتلة الكون و (90%) من الجزيئات التي تكونه، وهو غير متوافر بشكل حر في الطبيعة، لذلك لابد من إنتاجه من التحليل الكهربائي للماء أو أحد الطرق المعروفة الأخرى. وعدم توافره في الطبيعة يجعل منه حاملاً لطاقة، وليس مصدراً أولياً للطاقة، إن الفائدة من اقتصاد الهيدروجين تعتمد على القضايا المتعلقة بمصادر الطاقة مثل استخدام الطاقة الأحفورية والتغير المناخي وتوليد الطاقة المتجددة المستدامة. (ريفكن، 2009، الصفحات 297-300)

تواجد الهيدروجين:

يحوز غاز الهيدروجين على كل المقومات التي تجعله وقوداً ناجحاً فهو الأخف والأنظف، إضافة إلى إمكانية تحويله إلى أشكال أخرى من الطاقة بكفاءة تامة، والهيدروجين غاز ليس له طعم أو رائحة وغير سام ويتكون من جزيء ثنائي الذرة $H2$، وهو من أكثر العناصر تواجداً في الكون، فكثيراً من الكواكب والنجوم تتكون منه فقط أو تحتوي نسبة عالية منه، فهو يشكل مثلاً (75%) من مكونات الشمس وطاقتها تنتج نتيجة لاندماج أنوية الهيدروجين مكونة عنصر الهيليوم، ويمتلك الهيدروجين أصغر ذرة وأخفها وهو قابل للاشتعال والإسالة بالضغط والتبريد، ويدخل في تركيب العديد من المواد الكيميائية والتي من أهمها الماء والمركبات العضوية التي تكون الأجسام الحية من نباتات وحيوانات بالرغم من تواجده الكبير في الكواكب والنجوم إلا أنه على سطح الأرض لا يتواجد كعنصر مستقل فهو يوجد في الغاز الطبيعي بنسب صغيرة ويتواجد بوفرة كبيرة متحداً مع الأكسجين على شكل مياه في البحار والمحيطات والأنهار، لهذا فإن هذه الأخيرة تعد المصدر الرئيسي لوقود المستقبل كما يتواجد متحداً مع الكربون على شكل مركبات عضوية ضرورية في إنتاج الغذاء، ومنه نقول أن الهيدروجين يلعب دور مهم في إنتاج الغذاء والماء والطاقة والتي هي من أساسيات الحياة اليوم ومستقبلاً. (محمد و الشكيل، 1988، صفحة 131)

طرق إنتاج الهيدروجين: هناك طرق عدة يمكن من خلالها إنتاج الهيدروجين: (رحمان و كيحلي، 2011، الصفحات 1018-1019)

أولاً: التحليل الكهربائي للماء:

تعتبر أبسط الطرق المعروفة للحصول على الهيدروجين من الماء وأكثرها انتشاراً وتعتمد على إمرار تيار كهربائي في الماء ليتحلل إلى مكوناته الرئيسية الهيدروجين والأكسجين، ونحتاج في ذلك إلى جهاز يسمى بخلية التحليل الكهربائي وإلى طاقة، وتصل كفاءة هذه الطريقة إلى (80%) إلا أنها تنخفض لتصل إلى حوالي (30%)، إذا أخذنا بعين الاعتبار كفاءة تحويل الطاقة الأولية إلى كهرباء ومن ثم إلى هيدروجين، أهم عائق يواجهها هو التكلفة.

ثانياً: التحليل الحراري للماء:

يلزم لتحلل الماء إلى عنصريه بالتسخين المباشر تسخينه إلى حوالي (2500°) أو أكثر إلا أن الوصول إلى هذه الدرجة ليس سهلاً، كما يصعب إيجاد أوعية أو مواد تتحمل هذه الدرجة المرتفعة من الحرارة، لذلك يحاول العلماء تجنب هذه الصعوبات عن طريق إجراء التحليل الكهربائي على عدة مراحل على أن يستعمل حافز كيمائي أو أكثر كأكسيد الحديد وثاني أكسيد الكبريت أو بروميد الكالسيوم والزئبق، وذلك من أجل إجراء التفاعل في درجات حرارة أقل بحيث أعلى درجة نحتاجها في حالة وجود محفز هي (730°).

ثالثاً: تحضير الهيدروجين بتأثير الأشعة الشمسية المباشرة (محمد و الشكيل، 1988، الصفحات 137-138):

تستمد النباتات الخضراء الطاقة اللازمة لعملية التركيب الضوئي من الأشعة الشمسية أما الهيدروجين اللازم لعملية الإرجاع فتحصل عليه النباتات من تحلل الماء إلى عنصريه الأكسجين والهيدروجين، وهذه الملية لا تتم إلا في وجود وسيط هو الكلوروفيل.

تم التوصل من خلال إجراء تجارب في وجود أشعة الشمس ومادة الكلوروفيل، في إيجاد مركبات كيميائية تحل محلل الهيدروجين الطبيعي، بحيث أنه بإمكان بعض الأملاح المنحلة في الماء القيام بهذا الدور، حيث تتأين الأملاح عند إذابتها في الماء إلى ايونات موجبة وسالبة، وتحت تأثير الأشعة الشمسية تأخذ هذه الأيونات أو تعطي إلكترون أو أكثر من وإلى جزيء مؤدياً تحلله.

رابعاً: إنتاج الهيدروجين بواسطة حرارة المفاعل النووي:

إن الهيدروجين المنتج من الماء ببواسطة حرارة المفاعل النووي يمكن أن يحرر البشرية من التعاطي بالطاقة الأحفورية.

خزن الهيدروجين:

يخزن الهيدروجين عادة كسائل مع انه يمكن أن يخزن كغاز أو صلب أيضاً، ولأن الهيدروجين منخفض في الكثافة فإن خزنه يعتبر تحدي، من خلال طرق خزن الهيدروجين يمكن أن تظهر الملاحظات التالية: (سعدون، ناصر، و محمود، الطاقة البديلة مصادرها واستخداماتها، 2011، صفحة 101)

- ✓ ضغطه في أسطوانات من مختلف الأحجام.
- ✓ استعمال الغاز المضغوط في خزانات العجلات.
- ✓ خزن الهيدروجين السائل بدرجات حرارة واطئة جداً.

6.2.1.الطاقة المائية L'hydroélectricité

تعد الشمس الطاقة الميكانيكية في المياه المتدفقة حيث أن (20%) من الطاقة الشمسية (ريفكن، 2009، صفحة 319) التي تصل الأرض، تسقط على سطح الحار والأنهار والمحيطات فيتبخر الماء منها يتصاعد بخار الماء مع الهواء إلى طبقات الجو العليا، فيبرد ويكون السحب التي تسير مع الهواء إلى مناطق بعيدة، وإذا ما قابلت سفوح الجبال، فإنها تبرد وتتحول ثانياً، ومنها يندفع إلى أسفل بسرعة كبيرة، فيكون المجاري المائية والأنهار، جزء آخر من الأمطار يتجمع فوق الجبال في بحيرات كبيرة حتى إذا ما امتلأت فاض منها الماء هابط إلى أسفل مكوناً المساقط المائ (محمد يونس، 2011، صفحة 255) ية. فحسب رأي ريتشارد تاثرسن شرودرس Richard SahersSchroders" أنه سوف يتغير التعامل مع المياه كمادة خام، وهو ما سيفتح أسواقاً وآفاقاً جديدة. (ساندر، فاث، و لينر، 2014، صفحة 101)

مفهوم الطاقة المائية:

هي القدرة التي تمتلكها الكميات الكبيرة من المياه سواء في المسطحات المائية والأنهار الجارية والشلالات، حيث تكون القدرة الحركية للمياه في أعلى قيمة لها، تساهم بمقدار (1.114 جيغاواط) عام 2017، موزعة كالتالي: الصين (28%)، البرازيل(9%)، الولايات المتحدة بـ(7%)، كندا(7%)، الإتحاد الروسي(4.3%)، الهند(4%).

وتعتبر من أنظف الطاقات والأكثر كفاءة لإنتاج الكهرباء، تشكل الطاقة المولدة منها (**18%**) من الاستهلاك العالمي للكهرباء، ويتوقع الصندوق العالي من أجل الطبيعة انه يمكن زيادة (370 ألف ميغاواط) جديدة إلى قاعدة إنتاج الطاقة المائية من سدود جديدة بحلول عام 2050. تصل كفاءتها إلى (85%)، أما في المحطات الحرارية لا يتعدى (40%) ومن الخلايا الشمسية (15%) . (محمد يونس، 2011، صفحة 256)

استخدامات الطاقة المائية:

يستخدم الإنسان طاقة المياه منذ وقت طويل، استخدمها الإغريق منذ 300 عام في إدارة العجلات، ومذ ذلك الحين يستفيد الإنسان من الطاقة الكهرومائية لتوليد طاقة من خلال استخدام العجلات المائية (التوربينات المائية) مستغل طاقة للماء الجاري أو الشلالات المياه لإدارة بعض العليات الميكانيكية كاستخدام طواحين المياه في عمليات الطحن والتقليب والتصفيح وغيرها، من عمليات الإنتاج الأخرى كصناعة النسيج والتعدين وذلك منذ ما يزيد عن 2000 عام في بلاد كالصين والبلاد الأوروبية ومن بعدهم الولايات المتحدة. (أنواع الطاقات المتجددة– –هل تعد حلاً لتلبية الطلب العالمي على الطاقة).

ثم استعمال المياه لتوليد الطاقة الكهربائية، ومن أجل هذه الغاية تقام محطات توليد الطاقة على مساقط الأنهار، وتبنى السدود الاصطناعية لتوفير كميات كبيرة من الماء تضمن تشغيل هذه المحطات بصورة دائمة (مخلفي، 2011، صفحة 226).

مصادر الطاقة المائية: يمكن تصنيفها إلى: (صغيبني، 2011، الصفحات 168-169)

أولاً: المصادر البحرية: وهي مصادر الطاقة ذات الأصل البحري أي المرتبطة بالمسطحات البحرية والمحيطي، وتمثلها حركتي الأمواج والمد والجزر، وتعد من أوسع المصادر المائية للطاقة انتشاراً بحكم ارتباطها بالمسطحات البحرية والمحيطية، تلعب دوراً أساسياً في التوازن الكيميائي للغلاف الجوي، إذ تغطي حوالي (71%) من حج الكر الأرضية. وقد لأثبتت بعض الدراسات أن انبعاثات غازات الدفيئة من أنظمة الطاقة البحرية منخفضة مقارنة بانبعاثات تكنولوجيا الطاقة الأحفورية.

ثانياً: مصادر الطاقة المرتبطة بالمجاري النهرية: تمتلك المياه الساقطة سواء في الشلالات الطبيعية التي تعترض مجاري الأنهار أو في المساقط الاصطناعية عن طريق بناء السدود على الأنهار قوة هائلة يتم استغلالها في تشغيل توربينات توليد الكهرباء وتتباين المجاري النهرية في العالم في مدى إمكانية استغلالها في توليد الطاقة، وذلك بالنظر إلى توقفها على عدة متغيرات منها ما يتعلق بخصائص المياه التي تجري في المجرى وخاصة فيما يتعلق بمدى توافرها الدائم طول العام، وهي خاصية تتوفر في الأنهار المدارية وغيرها من الأقاليم ذات الأمطار الدائمة طوال العلم، لذلك تمتلك هذه الأنهار بروافدها المختلفة مصادر كامنة كبيرة لتوليد الكهرباء في حالة توفر عوامل أخرى مساعدة تتعلق ببعض الخصائص الطبيعية والبشرية والاقتصادية، من بين الأنهار المستغلة في توليد الطاقة الكهربائية نذكر: نهر الأمازون في أمريكا الجنوبية والكونغو في إفريقيا إضافة إلى نهر الراين وانهار غربي القارة الأوروبية.

2. مـــيزات وعيـــوب الطاقـــات المتجـــددة:

1.2. مـــيزات وعيوب الطاقـة الشمسيـــة:

1.1.2.المميزات:

تتميز تقنية الطاقة الشمسية بأنها بسيطة نسبياً وغير معقدة مقارنة بتقنية مصادر الطاقة الأخرى، تتميز بالعديد من الخصائص الإيجابية التي تجعلها مفضلة على غيرها من مصادر الطاقة الأخرى ونذك (مخلفي، 2011، صفحة 5) ر:

- **توفر مصدر الأمان البيئي**: فالطاقة الشمسية طاقة نظيفة لا ينتج عن إنتاجها أو استهلاكها تلوث وهو ما يكسبها وضعاً خاصاً في هذا المجال، وخاصة في ظل تزايد حدة وخطورة المشاكل البيئية.
- تعتبر مصدراً متجدداً غير قابل للنضوب وبلا مقابل يسهل إمكانية إنشاء المشاريع المستديمة التي تعتمد في تلبية احتياجاتها من الطاقة.
- توفر الطاقة الشمسية في جميع الأماكن وكذا عدم اعتماد تحويلها على أشكال الطاقة المختلفة بل على شدة الإشعاع الشمسي الوارد إلى الأرض، مما يجعلها قابلة للاستغلال في أي مكان.
- عدم خضوع الطاقة الشمسية لسيطرة النظم السياسية والدولية والمحلية التي قد تحد من التوسع في استغلال أي كمية منها.
- توفر عنصر السيليكون اللازم لاستخدام الطاقة الشمسية بكميات كبيرة في الأرض.
- تتميز الخلايا الشمسية بأنها لا تشمل أجزاء أو قطعاً متحركة ولا تستهلك وقوداً وتعمل لمدة طويلة وتتطلب قليلاً من الصيانة، ما يكسبها وضعاً خاصاً لا سيما في هذا القرن.
- تساهم بقدر كبير في خلق صناعة واعدة هي صناعة الطاقة الشمسية ومنتجاتها المتنوعة، مثل السخانات الشمسية وأعمدة الإنارة الشمسية وغيرها، وما يترتب عليه من خلق فرص عمل جديدة، مما يدعم النمو الاقتصادي ويعزز مستوى معيشة الأفراد.
- قدرتها على توليد طاقة كهربائية من خلال تقنية كهروضوئية وطاقة حرارية من خلال تسخين المياه بالتحويل الحراري للطاقة الشمسية، فالشمس ليست مصدراً للحرارة فقط لكنها مصدر للكهرباء بواسطة الخلايا الشمسية التي أبتكرها العالم الفيزيائي الفرنسي "**ادموند بيكويرل**" عام 1839 والتي يطلق عليها الخلايا الشمسية (الخلايا الفولطاضوئية) وهي تحول أشعة الشمس إلى كهرباء (Le baut-ferrarese & Michallet, 2008, p. 22).
- تساهم في تأمين الطاقة، إذ أن الألواح الفولطاضوئية التي يتم تدشينها على أسطح المباني توفر الطاقة تسنح باستمرار عجلة الإنتاج في قطاع الأعمال وغيره من القطاعات شديدة التأثر بانقطاع التيار

الكهربائي، كما تساهم في تأمين الطاقة في القطاع المنزلي، وأخيراً تستطيع أن تدير ربحاً، وذلك من خلال بيع الطاقة من الأسقف الشمسية للشبكة العامة (الشيمي، 2015، صفحة 92)

- يساهم استخدامها في تحسين وضع الميزان التجاري من خلال تخفيض الواردات الأحفورية، وتحرير كمية أكبر من الطاقة الأحفورية للتصدير وكذلك تصدير المنتجات الشمسية إذا تم التوسع في إنتاجها بما يساهم في تحسين وضع ميزان المدفوعات (الشيمي، صفحة 92)

2.1.2.العيــوب:

على الرغم من كون الطاقة الشمسية من أفضل مصادر الطاقة المتجددة سواء من ناحية النظافة أو من حيث ديمومتها وارتباط المصادر الأخرى بها إضافة إلى بساطة تقنية التحكم بها، إلا أنها لا تخلو من العيوب التي كانت عائقاً في وجه تطورها وأول مشكل هو مشكل خزنها لاستغلالها في أوقات الحاجة كالشتاء والليل، فهي طاقة لا تكون متوافرة طوال اليوم ولا طوال السنة كالأيام الغائمة والممطرة، لذلك فإن بحوث تخزين الطاقة الشمسية من أهم مجالات التطوير اللازمة لانتشار وتوسع استغلالها، بحيث يظل تطوير أنظمة تخزين جديدة ومحسنة أمراً حيوياً وتحدياً يواجه اقتصاد يقوم على مصدر ثابت للطاقة.

إن الطاقة الشمسية هي طاقة متوفرة إلا أنها ليست مجانية لأن سعرها الحقيقي هو عبارة عن تكاليف المعدات المستخدمة في تحويلها من طاقة مغناطيسية إلى طاقة كهربائية أو حرارية، وهذه التكاليف يجب العمل على خفضها إلى أدنى مستوى من أجل جعلها طاقة تجارية قادرة على منافسة الطاقات الأحفورية (بوعشير، 2011، صفحة 169)

2.2.مـيزات وعيوب طاقــة الريــاح:

1.2.2. المميزات:

من بين الخصائص التي تتمتع بها طاقة الرياح نذكر: (حسنين حسن، 2004، صفحة 366)

- طاقة الرياح طاقة محلية متجددة لا ينتج عن استغلال أي غازات ملوثة.
- ذو تنافسية عالية غير أنها لا تحتاج إلى أي وقود غير الهواء ومن المتوقع انخفاض تكلفتها في إطار البحث والتطوير.
- توفر طاقة الرياح على إمكانات كبيرة في توليد الكهرباء حيث قدرت منظمة المقاييس العالمية حجم الطاقة الكهربائية الممكن توليدها بواسطة الرياح على نطاق عالمي بحوالي 20 مليون ميغاواط، وهي إمكانات ضخمة في حالة استغلالها.

2.2.2.العيــوب:

من أهم ما يعاب على هذا المصدر الطاقوي: (سوكونا، بيش، خوقان، و ادنهوفر، 2011، الصفحات 99-100)

- مصدر غير ثابت، فالطاقة الناتجة عن الرياح متغيرة حسب الزمن في اليوم الواحد(عواصف ورياح عادية) وخلال فصول العام الواحدة، كما أنها متغيرة حسب المكان أيضاً.
- الآثار الإيكولوجية المحلية الناجمة عن إنشاء محطات طاقة الرياح.
- الحاجة إلى مساحات كبيرة قد لا تكون متوفرة دائماً، كما أنها تشوه المناظر بعض المناطق بالإضافة إلى الضجيج الذي يرافق عملها.
- الافتقار إلى الخطط والمعلومات والإحصاءات أن التطور التقني قد أزال الكثير من الضجيج إلى حد أنه لا يمكن سماع أزيزها إلا عند الاقتراب منها.والهياكل التنظيمية والخدماتية للتصنيع والتوزيع والصيانة، والتردد في دمج كهرباء الطاقة الريحية بالشبكات العامة.

3.2.**مــيزات وعيوب طاقــة الكتــلة الحيويــة** (سوكونا، بيش، خوقان، و ادنهوفر، 2011، الصفحات 50-52)

1.3.2. المميزات:

- يمكن تخزينها، وهو ما يعطي قدراً من المرونة في توفيرها، حيث يمكن توفيرها في أي وقت للوفاء بمختلف الاحتياجات، وينطبق ذلك على الخدمات الأساسية كالأخشاب، وعلى المنتجات الوسيطة أو النهائية كالغاز الحيوي والايثانول الحيوي.
- يساعد استخدامها على التخفيف من مشكلات التخلص من النفايات أثناء توفير الطاقة التي تعد الدول في أمس الحاجة إليها.
- يمكن لمعظم نظم الطاقة الحيوية أن تسهم في التخفيف من آثار تغيير المناخ إذا حلت محل الاستخدام التقليدي للوقود الأحفوري، كما تساهم في خفض انبعاثات غازات الدفيئة مقارنة بالبدائل الأحفورية.
- تنتفع المناطق الزراعية انتفاعاً مزدوجاً من استخدامها، إذ يتم تأمين واستحداث وظائف في مجالي الزراعة والعمل بالغابات، وفي عملية تحويلها بأكلمها، كما تفتح زراعة المحاصيل المنتجة للطاقة مجالاً جديداً للأعمال التجارية أمام المزارعين.

.2.3.2.العيــوب :

من بين ما يأخذ على هذا المصدر ما يلي:

- زيادة استغلال الكتلة الحية في إنتاج الطاقة يؤدي إلى اختلال التوازن البيئي.
- أساليب استخدام الكتلة الحية المطبقة حالياً لا تسمح لا بالتجدد ولا بالاستدامة لأن كميات الحطب المتاحة في تناقص مستمر بسبب قيام السكان بتحويل الغابات إلى أراضي زراعية.
- فقدان التربة لخصوبتها بسبب استعمال فضلات الحيوانات كوقود بدل استعماله كسماد للتربة.
- إن الميزة في استخدام الغاز الحيوي عن غيره من المصادر البديلة التي تم ذكرها لإنتاج الطاقة هي كون مشاريع هذا الغاز تعمل على معالجة اثنين من المشاكل الحرجة التي يوجهها العالم وهي الحد من التلوث البيئي وإنتاج الطاقة المطلوبة.

4.2.مميزات وعيوب طاقة الهيدروجين:

1.4.2.المميزات:

يتميز الهيدروجين بمجموعة من الخصائص تجعله وقوداً مثالياً للمستقبل ونذكر منها:

- ✓ الهيدروجين عنصر قابل للاحتراق ذو محتوى حراري عالٍ ولا ينتج عن احتراقه أي غازات ملوثة للبيئة وحرقه لا يؤدي إلى انعدامه بل إلى إتحاده مع الأكسجين مشكلاً الماء ومنم ثم يمكن استخدامه مرة أخرى فمثلاً حرق (1كغ) من البنزين يمكن أن يعطي (47200 كيلو جول) بينما يعطي (1كغ) من الهيدروجين (142000 كيلو جول) من الطاقة أي ثلاثة أضعاف ما تعطيه المصادر الأخرى (طيب، 2020، صفحة 64).
- ✓ هو حامل الطاقة الأكثر تغيراً، يمكن تحويله مباشرة إلى بخار يحول إلى حرارة ،إلى كهرباء (رحمان و كيحلي، 2011، صفحة 1017).
- ✓ سهولة نقله وتخزينه، فيمكن نقله بشكل سائل أو غاز سواء في صهاريج أو عبر شبكات الأنابيب وهو ما يجعله وقوداً مقبولاً للاستهلاك كما يمكن خزنه لفترات طويلة دون أن يؤثر ذلك في خصائصه.
- ✓ يمكن استخدامه في البيوت السكنية بدلاً من الغاز الطبيعي وبصورة خاصة لأغراض الطبخ والتدفئة، ويمكن استعماله كوقود لوسائل النقل دون إجراء تغييرات في أجهزة المحركات المعمول بها.

2.4.2.العيــوب:

بالرغم من المزايا العديدة التي يتمتع بها إلا أنه لا يخلو من العيوب والتي نذكر منها: (بوعشير، 2011، صفحة 173)

- الاعتماد على الغاز الطبيعي في إنتاج الهيدروجين، هذا لا يحل مشكلة نضوب الطاقات الأحفورية وكذا انبعاث الغازات العادمة.
- انخفاض الطاقة في وحدة الحجم من الهيدروجين ما يعني الحاجة إلى خزانات كبيرة للاحتفاظ به إلى وقت الحاجة.
- ارتفاع تكاليف إنتاج الهيدروجين، فمن أجل إنتاج (1م3) منه في معظم الأجهزة المنتشرة حالياً نحتاج من (4.5 إلى 4.8 كيلو واط/سا)، ومن أجل خفض التكاليف تتركز الأبحاث على تحسين المردود لهذه الخلايا. ابتكر علماء الطاقات المتجددة في الولايات المتحدة الأمريكية جهازاً يقوم بفضل الهيدروجين من الماء وتحويله إلى طاقة كهربائية في نفس الوقت باستخدام أكثر من (12.5%) من الشعاع الشمسي، ولكن يبقى أهم عائق يوجههم هو عائق التكلفة.

5.2.مـــيزات وعيوب الطاقـة المـــائية:

1.5.2. المميزات:

تتميز الطاقة المائية بمجموعة من الخصائص نذكر منها: (تريكي ع.، 2014، صفحة 117)

- ✓ الطاقة المائية طاقة غير ملوثة للبيئة لأن عملية توليدها واستخدامها لا يتضمن أي من العمليات الملوثة للبيئة كالاحتراق والعمليات الفيزيائية والكيميائية التي تنبعث منها الغازات العادمة كما لا تخلق نفايات صلبة.
- ✓ سهولة توليد الطاقة الكهربائية منها.
- ✓ سيولة التحكم في الطاقة الكهرومائية وتقسيمها حسب الحاجة مما له أهمية كبيرة في الصناعة الحديثة.
- ✓ سرعة نقل وتوزيع الطاقة الكهرومائية ومرونتها التي لا نظير ليا في الاستخدام.
- ✓ قابلية الطاقة الكهرومائية للتبادل الدول بحيث يتم تبادلها ما بين الدول المتجاورة .

2.5.2.العيــوب:

من بين ما يعاب على هذا المصدر هو قلة الأماكن الملائمة لإنتاج الطاقة فمثلاً تصلح الأماكن ذات الفارق الكبير بين مستوى سطح الماء في كل من المد والجزر وهي أماكن قليلة، كذلك المساقط المائية لا تتوفر إلا في أماكن محددة، كما أن عمر السدود صغير نظراً لامتلائها بالأوحال، بالإضافة إلى ذلك نجد: (بوعشير، 2011، صفحة 172)

- تدمير الحياة البرية نتيجة بناء السدود وإجبار السكان على الرحيل.
- ارتباط إنتاجها بكميات المياه في السدود وبفترات الجفاف حيث لا يمكن إنتاج الكهرباء في فترات الجفاف، وخير مثال على ذلك ما حصل للبرازيل عام 2001 والتي كانت تعتمد بشكل كبير على الطاقة الكهرومائية إثر الجفاف الذي أصابها، والذي أدى إلى انخفاض منسوب السدود المستغلة في إنتاج الطاقة بنسبة 28 % الأمر الذي أجبرها على اتخاذ إجراءات صارمة من أجل ترشيد استهلاك الكهرباء، كما أجبرها ذلك على خفض أيام العمل إلى ثلاثة أيام، وهو الأمر الذي نبه إلى ضرورة الأخذ بعين الاعتبار تقلبات الطبيعة عند تحديد نسبة الاعتماد على هذا المصدر الطاقوي.
- صعوبة نقل الكهرباء المولدة في المحيطات نظراً لبعد محطات الإنتاج عن اليابسة، بالإضافة لتعرضها للتخريب نتيجة للعواصف الريحية والمائية.

3. فوائــد الطاقــة المتجــددة:

هناك العديد من التأثيرات الإيجابية. وفيما يلي أهم الفوائد البيئية للطاقة المتجددة: (غيداء، 2022)

- ✓ **تقليل آثار ظاهرة الاحتباس الحراري** للطاقة المتجددة بمختلف أشكالها؛ الرياح، الطاقة الشمسية، الطاقة الحرارية في باطن الأرض، الطاقة الكهرومائية والكتلة الحيوية.
- ✓ يعمل استخدام الطاقة المتجددة على التقليل من من الإحتباس الحراري. وذلك لأن النشاط البشري يُثقل الغلاف الجوي بثاني أُكسيد الكربون وغيره من انبعاثات الإحتباس الحراري. حيث تعمل هذه الغازات على تشكيل طبقة في الغلاف الجوي تعمل على حبس الحرارة داخل غلاف الكرة الأرضية، والنتيجة هي العديد من التأثيرات الضارة؛ كالعواصف القوية والمتكررة، ارتفاع مستوى سطح البحر والانقراض.
- ✓ **تقليل انبعاث غاز ثاني أُكسيد الكربون**

حيث أن غاز ثاني أُكسيد الكربون (CO_2)من أكثر الغازات الضارة انتشاراً والمنبعثة من مصادر الوقود الأحفوري بالإضافة لغازات الميثان (CH_4) وأُكسيد النتروزN ($2O$). في المقابل، تُنتج معظم مصادر الطاقة

المتجددة انبعاثات بكمية ضئيلة لا تكاد تُذكر، أثناء تصنيع وتركيب وتشغيل محطات تعتمد على استخدام الطاقة المتجددة. ولكن، يُمكن لتوليد الكهرباء من الكتلة الحيوية أن يُنتج مجموعة واسعة من الانبعاثات.

- ✓ **تقليل تلوث الهواء**

عندما يتم حرق الوقود الأحفوري لتوليد الكهرباء، فإنه يتفاعل مع الأكسجين لتكوين أُكسيد النتروجين؛ وهو أحد الغازات الدفيئة الخطيرة. فالغازات الدفيئة تُنتج الضباب الدخاني والأمطار الحمضية، وتتفاعل كيميائياً لإنتاج غاز الأوزون على مستوى سطح الأرض في طبقة التروبوسفير، وهو غاز ضار وملوث للهواء وقد يسبب العديد من المشكلات الصحية؛ كالسّعال والتهاب مجرى الهواء وضعف وظائف الرئة وتلف أنسجتها.

- ✓ **استهلاك كميات أقل من المياه**

تحتاج جميع مصادر الطاقة إلى الكثير من المياه أثناء عملها، حيث يتم توليد الكهرباء التقليدية مثل؛ الفحم أوالغاز الطبيعي أو الطاقة النووية، عن طريق تسخين المياه وتوليد البخار لتشغيل المولّدات. أمّا بالنسبة لموارد الطاقة المتجددة فتحتاج لكميات قليلة جداً من المياه، مثل استخدام الماء لتنظيف ألواح الطاقة الشمسية، أو استخدامه من خلال تساقط المياه في الطاقة الكهرومائية.

- ✓ **تحسين الصحة العامة**

يرتبط تلوث الهواء والماء المنبعث من محطات الفحم والغاز الطبيعي بمشاكل التّنفس والنوبات القلبية والسرطان والوفاة المبكرة وغيرها من المشاكل الخطيرة الأخرى، حيث يؤدي تعدين الفحم إلى تلويث مصادر مياه الشرب. بينما تولّد الطاقة النظيفة الكهرباء دون أي انبعاثات مصاحبة لتلوث الهواء، بالإضافة إلى أن الطاقة المتجددة لا تتطلب أي مياه لتشغيلها وبالتالي لا تتلوث موارد المياه أو مياه الشرب.

- ✓ **تقليل كمية النفايات**

ويُمكن للطاقة المتجددة حل مشكلة النفايات، حيث يُمكن أن تقدم طاقة الكتلة الحيوية فائدة كبيرة بهذه الطريقة، لأن مولدات الكتلة الحيوية تستهلك المنتجات العضوية المستخدمة مثل؛ الزيوت النباتية، الذرة، ومنتجات فول الصويا وحتى الطحالب لتوليد الطاقة. لهذا؛ فإن استخدام الكتلة الحيوية كمصدر للطاقة يقلل كميات النفايات التي تذهب إلى المدافن وبالتالي تقليل انبعاث الكربون والتلوث البيئي.

4. واقع الطاقات المتجددة عالميا:

4-1- توسع الطاقات المتجددة ونموها عالمياً

تشهد الطاقة المتجددة في جميع أنحاء العالم توسعاً سريعاً ونمواً ملحوظاً، وجزء مهم من هذا التوسع في النمو تشهده طاقة الرياح، وطاقة الخلايا الفوتوفولطية، والطاقة الشمسية الحرارية والطاقة الجوفية. فالطاقة الشمسية، على وجه الخصوص، شهدت زيادة قياسية قدرها97 جيجاوات من القدرة المركبة خلال عام 2017، تلتها طاقة الرياح بقدرة مركبة إضافية تبلغ 48 جيجاوات. ويعد هذا النمو السريع في مصادر الطاقة المتجددة جزء من التحَول إلى مصادر طاقة تتسم بانخفاض الانبعاثات. وقد تم تحقيق هذا التوسع بفضل التقدم التكنولوجي والدعم الحكومي من أجل تنفيذ عدد من السياسات المحددة التي تبنتها العديد من الدول المستهلكة الرئيسية للطاقة (منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول أوابك، 2019، صفحة 1).

وعلى الرغم من هذا التوسع، لا تزال سياسات الدعم تمثل عنصراً أساسياً في نمو مصادر الطاقة المتجددة. يذكر في هذا السياق، أن معظم مستهلكي الطاقة الرئيسيين، بما في ذلك الولايات المتحدة والصين والهند والاتحاد الأوروبي، لا تزال حتى الآن تدعم تلك السياسات، وبأشكال مختلفة كالحوافز الضريبية، وإعانات ولدوافع زيادة نشر الطاقة المتجددة على أساس العديد من المبررات وعلى رأسها أمن الطاقة (تنويع المصادر، فضلا عن خفض الاعتماد على الواردات)، والاعتبارات البيئية، وفي كثير من الحالات الرغبة المتزايدة في دعم صناعة تكنولوجية مزدهرة. وتجدر الإشارة إلى أن الدعم السياسي والمالي لاستخدام مصادر الطاقة المتجددة لا يزال يركز بشكل أساسي على توليد الكهرباء، بالمقارنة مع الطاقة الحرارية. وعلى الرغم من معدلات النمو المرتفعة في جميع مصادر الطاقة الرئيسية، إلا أن مصادر الطاقة المتجددة مازالت لا تمثل سوى نسبة ضئيلة من إجمالي الطلب على الطاقة الأولية (منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول أوابك، 2019، صفحة 2).

4-2- خلفيات ودوافع التفكير في الطاقات المتجددة:

يعرف العالم اليوم بعض نتائج التغير المناخي بشكل جلي حيث كثرت الفيضانات والأعاصير المدمرة إضافة إلى ارتفاع درجة حرارة الكوكب، وقد تسببت خلال عام 2010 بقتل العديد من الأشخاص خاصة المسنين لعدم قدرتهم تحمل الدرجات العالية كما سجلت نفس السنة على أنها أسخن سنة منذ أكثر من ثلاث عقود، وهو ما أثر سلباً على الطلب على الطاقة الذي عرف ارتفاعاً خلال فصل الصيف، ومن هذا الواقع أصبحت المشاكل البيئية والخوف من تغير المناخ دافعا حقيقيا للأسواق نحو تطوير الطاقات المتجددة، لكنه ليس الدافع الوحيد، بل هناك

ثلاث دوافع رئيسية تدفع العالم نحو تطوير واستخدام الطاقات المتجددة وهي (بوعشير، 2011، الصفحات 152-154):

الدافع الأول: أمن الطاقة العالمي

تظهر التوقعات الحالية للاستهلاك العالمي للطاقة استمرار ارتفاع هذا الطلب والمعتمد في تلبيته بدرجة كبيرة جدا على مصادر الطاقة التقليدية وخاصة البترول، هذا الطلب جانب كبير منه يتركز في الدول الصناعية في حين تتركز منابع الإنتاج في منطقة شبه الجزيرة العربية، وهي منطقة مملوءة بالصراعات وانفجارها في أي لحظة يهدد استقرار الأسواق العالمية للطاقة، وهو ما حدث فعلا خلال بداية هذه السنة حيث عرفت أسعار البترول أعلى مستويات لها منذ الأزمة المالية لعام 2008، ومن هذا الواقع أصبحت المشاكل البيئية والخوف من تغير المناخ دافعاً حقيقياً للأسواق بسبب الأحداث التي عرفتها مصر وليبيا وتونس، بالإضافة إلى الاضطرابات التي تعرفها دول أخرى كالبحرين، كما أنه هناك تخوف عالمي من انتشار هذه الأزمة في باقي دول شبه الجزيرة التي سيكون لها التأثير البالغ على أسواق الطاقة العالمية، ومن ثم الإضرار بالاقتصاد العالمي الذي ما فتئ يتعافى من الأزمة المالية السابقة.

كما يضع النمو السريع لدول نامية كالصين والهند ضغطا متزايدا على أسواق البترول العالمية وهي مشكلة من المرجح أن تتفاقم مع مرور الوقت، أضف إلى كل ذلك أن استمرارية استهلاك مصادر الطاقة التقليدية بنفس المعدل سيؤدي إلى استنزافها، واحتمال نضوبها خلال عقود قليلة قادمة، وهو الأمر الذي إذا تحقق أدى إلى صدمة عالمية كبرى بالنظر إلى ارتباط اقتصاديات الدول بها، كما سيؤدي إلى زيادة حدة تخلف الدول النامية لأنها في حاجة أكبر للطاقة من أجل دفع عجلة تنمية اقتصادياتها، ومنه ومن أجل تحقيق استدامة قطاع الطاقة لا بد من البحث وتطوير المصادر المتجددة لتلبية هذا التزايد في الطلب .

الدافع الثاني: القلق من تغير المناخ

إن الدافع الثاني الذي يدفع الأسواق العالمية للطاقة نحو الطاقات المتجددة هو القلق من تغير المناخ، والذي بدأت تتجلى بعض تأثيراته السلبية، ويمكن للطاقات المتجددة أن تساهم في تأمين احتياجاتنا للطاقة وتقلل في نفس الوقت من انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري، حيث يؤكد العلماء اليوم على أن كمية هذه الغازات كثاني أكسيد الكربون والميثان في تزايد، وأن هذه الزيادة تعمل على رفع درجة حرارة الكوكب مما ينذر بنتائج سلبية كارثية محتملة، وأن الوقت الحاضر هو الإطار الزمني الصحيح لمعالجة هذه المشكلة، باستعمال الطاقة المتجددة الخالية من الكربون. وذلك من خلال تطوير أسواق وتكنولوجيات الطاقات المتجددة .

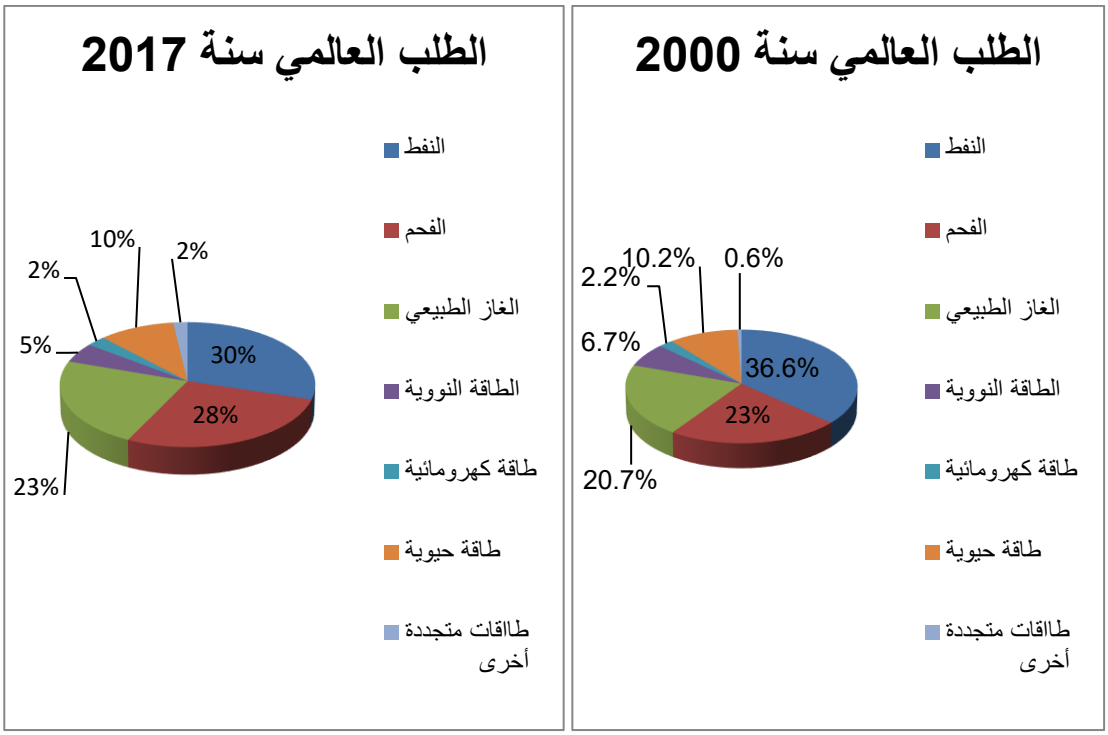
الدافع الثالث: انخفاض تكلفة الطاقات المتجددة

يعتبر انخفاض تكلفة الطاقات المتجددة أحد الحوافز التي تدفع العالم نحو استخدام الطاقات المتجددة وإحلالها محل الطاقات التقليدية، حيث عرفت خلال السنوات الأولى لبداية الاهتمام بها ارتفاعاً ثم ما لبثت في الانخفاض، ويمكن إرجاع سبب نقص التكاليف إلى تحسن تكنولوجيات إنتاجها والتي ستتطلب عقود أخرى من العمل حتى تصل مرحلة نضوجها، وهو ما تطلبته تكنولوجيات الطاقات التقليدية في بدايتها.

4-3- الطلب العالمي على مصادر الطاقات المتجددة

ارتفع الطلب العالمي على الطاقة الحيوية بنحو 363 مليون ط م ن أي من 1.0 مليار طن م ن عام 2000 إلى 1.4 مليار طن عام 2017 أي بمعدل نمو سنوي يصل إلى 1.8 %، وعلى الرغم من ذلك الارتفاع إلا أن حصتها في مزيج الطاقة ظل عند مستوى 10.2%. كما ارتفع الطلب العالمي على الطاقة الكهرومائية من 225 مليون طن م ن في عام 2000 إلى 353 مليون طن م ن عام 2017 أي بمعدل نمو سنوي يصل إلى 2.7 %، لترتفع حصتها من مزيج الطاقة العالمي من 2.2 % إلى 2.6 %. وفيما يخص الطاقات المتجددة الأخرى (طاقة شمسية بنوعيها وطاقة الرياح والطاقة الجوفية، فقد ارتفع الطلب عليها من60 مليون طن م ن عام 2000 إلى 254 مليون ط م ن عام 2017 أي بمعدل نمو سنوي قدره 8.9 % لترتفع بذلك حصته من إجمالي مزيج الطاقة العالمي من 0.6 % فقط إلى1.9%. كما يوضح الشكل (1) (منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول أوابك، 2019، صفحة 11):

الشكل 1-1 الطلب العالمي على الطاقة سنة 2000 و 2017



المصدر : وكالة الطاقة الدولية ,تقرير افاق الطاقة العالمية عام 2018

4-4- مساهمة الطاقات المتجددة في الإمداد الطاقوي العالمي:

إن الطاقة المتجددة بجميع مصادرها وأشكالها (الطاقة المائية الطاقة الشمسية وكذلك طاقة الرياح...الخ) تشكل نسبة متزايدة من إنتاج الطاقة في العالم، حيث توفر مصادر الطاقة المتجددة والبديلة دون الطاقة الهيدروليكية حوالي 2.3% من المتطلبات الكلية للطاقة، وذلك مع بداية القرن الحادي والعشرين، ومن المتوقع أن تؤدي المصادر المتجددة دوراً متزايداً في الطاقة المستهلكة والمستخدمة عالمياً حتى 2020 (تكواشت، 2012، الصفحات 60-61). حيث من المنتظر أن يضعها على عتبة باب جديد من التقدم وخلق فرص حقيقية لإيجاد حلول للمعضلات الاقتصادية والتنموية، الأمر الذي يفسر زيادة الطلب عليها، وبالتالي زيادة مساهمتها في الإمداد الطاقوي العالمي، حيث سجلت سنة 2016 ما يقارب 419.6 مليون طن مكافئ بترولي أي ما نسبته 14.1% مقارنة بسنة 2006 حيث بلغت 93.2 مليون طن مكافئ بترولي، والشكل يبين مساهمة واستهلاك الطاقات المتجددة على المستوى العالمي منذ سنة 2006 إلى غاية سنة 2016 (بيبي و كافي، 2017، صفحة 386).

2. الإطار النظري للتنمية المستدامة:

1.2. ماهية التنمية المستدامة وخصائصها:

1.1.2.تعريف التنمية:

هناك العديد من المصطلحات المستخدمة للدلالة على التغير الإيجابي كالنمو **Growth** والإنماء **Grow Up** والتطور **Development** والتنمية الشاملة الاجتماعية والاقتصادية **Development Socio.Economic Comprehensive**والتنمية المستدامة **Sustainable Development** وكلها مصطلحات **Terms** لها خصوصيتها في مجال التنمية **Development Process**. (العزاوي، 2015، صفحة 55)

كان من السائد لدى الكثير من المهتمين بالقضايا الاقتصادية أن جوهر التنمية يتمثل في النمو السريع، وكانت كل الجهود منصبة حول رفع معدل النمو إلى أقصى المعدلات، وبمعنى أخر الزيادة السريعة والمستمرة في متوسط دخل الفرد عبر فترة ممتدة من الزمن، كان هذا المفهوم التقليدي للتنمية سائداً قبل سنوات الحرب العالمية الثانية واستمر لعدة سنوات بعد ذلك (شافعي، 1977، صفحة 78)

فالتنمية **Development** هي ارتقاء المجتمع والانتقال به من الوضع الثابت إلى وضع أعلي وأفضل. وهي عملية تطور إلى الأمام وتحسين مستمر شامل أو جزئي. أيضا التنمية هي عملية اقتصادية واجتماعية وثقافية وسياسية وإدارية وليست محض إنجازات اقتصادية فقط، وهي شيء ضروري وهام لكل مجتمع إنساني، وذلك لتحقيق أهداف الناس والمجتمع، وعلى رأسها تحقيق مستوى معيشة أو حياة أفضل. والتنمية عملية شاملة تضرب جذورها في مختلف جوانب الحياة وتنتقل بالمجتمع إلى مرحلة جديدة من التقدم، وهي عنصر أساسي للاستقرار والتطور الإنساني والاجتماعي.

إن المفهوم الواسع للتنمية لا يقلل من شأن النمو الاقتصادي أو يهمشه، بل هو عنصر رئيسي من عناصرها، حيث أن أي تحسن في مستويات المعيشة لأفراد المجتمع لا يمكن أن يحدث دون استمرار نمو اقتصادي وهذا الأخير لا يجب بالضرورة أن يكون قرين لحدوث تنمية اقتصادية، فقد يحدث نمو ولكن دون أن تحقق الدولة أهدافها التنموية.

أما لغوياً، جاءت التنمية لغوياً من الفعل نما أي زاد ومن النماء أي الخير والإصلاح، ويمكن النظر إلى التنمية بأنها عكس التخلف **Underdevelopment**. ويعرف العلماء التخلف 'بأنه توقف أو تأخر أو بطء في الحركة في تحقيق النمو أو في تحقيق التقدم إلى الأمام، بمعنى تخلف الأساليب الاجتماعية والاقتصادية والتكنولوجية في مجتمع معين عن المستوى الذي كان بوسع ذلك المجتمع أن يبلغه في وقت معين (مدحت و ياسمين، 2017، الصفحات 65-66)

التنمية هي عنصر أساسي للاستقرار والتطور الإنساني والاجتماعي .وهي عملية تطور شامل أو جزئي مستمر وتتخذ أشكالا مختلفة تهدف إلى الرقي بالوضع الإنساني إلى الرفاه والاستقرار والتطور بما يتوافق مع احتياجاته وإمكانياته الاقتصادية والاجتماعية والفكرية...

وتعريف التنمية يظل مرتبطاً دوماً بالخلفية العلمية والنظرية السياسية والاقتصادية التي يقتنع بها صاحب التعريف .فعلي سبيل المثال فإن علماء الاقتصاد مثلا يعرفون التنمية بأنها الزيادة السريعة في مستوى الإنتاج الاقتصادي والدخل القومي والأسري ...في حين يري علماء علم الاجتماع على أن التنمية هي تغيير اجتماعي مقصود ومخطط يستهدف تغيير السلوكيات والثقافات حتى تكون ايجابية ومنفتحة ومرنة ومنتجة (مدحت و ياسمين، 2017، صفحة 66)

2-1-2- مفهوم للتنمية المستدامة:

تعتبر التنمية المستدامة تغييراً اجتماعياً موجهاً من خلال إيديولوجية معينة، وهي عبارة عن عملية معقدة وواعية على المدى الطويل، وشاملة ومتكاملة في أبعادها الاقتصادية والاجتماعية والسياسية والثقافية والبيئية والتكنولوجية. وفي هذا المجال يجب عدم تجاهل الضوابط البيئية، وتجنب دمار الموارد الطبيعية وتطور الموارد البشرية، وإحداث تحولات في القاعدة الصناعية السائدة، وهكذا، فإن عملية التنمية هي عملية موجبة باتجاه الأفضل لأفراد المجتمع. (ناصر، 2009، صفحة 106)

إن تبلور مفهوم التنمية المستدامة لم يكن وليد الصدفة وإنما جاء نتيجة لتراكمات معرفية سابقة، حيث عرف موضوع التنمية المستدامة اهتمام العالم خلال العقدين الماضيين، وهذا على المستوى الاقتصادي والاجتماعي والبيئي العالمي، حيث أصبحت الاستدامة التنموية مدرسة فكرية عالمية تنتشر في معظم دول العالم تتبناها حكومات ومنظمات وهيئات شعبية ورسمية وتطالب بتطبيقها في الكثير من الملتقيات والمناسبات.

لقد عانت التنمية المستدامة من التزاحم الشديد في التعريفات والمعاني، فأصبحت المشكلة ليست غياب التعريف وإنما تعدد وتنوع التعريفات، ومن بين هذه التعريفات نجد ما يلي:

من أول التعاريف التي وضعت للتنمية المستدامة التعريف الوارد في تقرير "مستقبلنا المشترك" والذي ينص على أن: "التنمية المستدامة هي كل الإجراءات والعمليات المتناسقة والمتجانسة اللازمة لتغيير استغلال الموارد، توجيه الاستثمارات، توجهات التنمية التكنولوجية، والتغيرات المؤسسية، بما يضمن إشباع الحاجات والأنشطة الإنسانية الحالية و المحتملة مستقبلا"(Burgenmier, 2000, p. 44)

وهو تعريف مبني مبدئياً على أنه يمكن الموافقة بين الأهداف الاقتصادية من جهة وحماية البيئة جهة ثانية، كما تم تعريفها ضمن نفس التقرير على أنها" :التنمية التي تلبي احتياجات الجيل الحالي دون من التفريط في مقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها."

ومن أهم تلك التعاريف وأوسعها انتشاراً، ذلك الوارد في تقرير **بروندتلاند** (نشر من قبل اللجنة عبر الحكومية التي أنشأتها الأمم المتحدة في أواسط الثمانينات من القرن العشرين بزعامة **جروهارلن بروندتلاند** لتقديم تقرير عن القضايا البيئية)، والذي عرف التنمية المستدامة على أنها التنمية التي تلبي احتياجات الجيل الحاضر دون التضحية أو الإضرار بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها. (نزار، التنمية المستدامة استغلال الموارد البشرية والطاقة المتجددة، 2015، صفحة 52)

أيضاً التنمية المستدامة تعني تزويد الفرد بالخبرات والمعارف والاتجاهات الضرورية وكذلك تعويده على عادات مفيدة، فالمعارف والخبرات وحدها لا تكفي فلابد أن يتعود الفرد على عادات لها علاقة بالمحافظة على الموارد وخصوصا غير المتجددة، وحسن توظيف الدخل والتفكير في الآخرين المحيطين به والتفكير في مستقبل الأجيال التالية((الطويل، 2010، صفحة 15).

تعريف التنمية المستدامة حسب المشرع الجزائري جاء في المادة 04 من الباب 01 من قانون رقم 03-10 المؤرخ في 19 جمادى الأولى 1424 هـ الموافق ل 19 جويلية 2003 ، المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة، فهي تعني التوفيق بين تنمية اجتماعية واقتصادية قابلة للاستمرار في حماية البيئة، أي إدراج البعد البيئي في إطار تنمية تتضمن تلبية حاجات الأجيال الحاضرة والأجيال القادمة. (لخضاري و كعوان، 2018، صفحة 17).

– التعريف المادي للتنمية المستدامة

رغبة من بعض المؤلفين في جعل مفهوم التنمية المستدامة أقرب إلى التحديد، وضعوا تعريفاً ضيقاً لها ينصب على الجوانب المادية للتنمية المستدامة. ويؤكد هؤلاء المؤلفين على ضرورة استخدام الموارد الطبيعية المتجددة بطريقة لا تؤدي إلى فنائها أو تدهورها، أو تؤدي إلى تناقص جدواها ''المتجددة'' بالنسبة للأجيال المقبلة. وذلك مع المحافظة على رصيد ثابت بطريقة فعالة أو غير متناقص من الموارد الطبيعية مثل التربة والمياه الجوفية والكتلة البيولوجية.

– التعريفات الاقتصادية

وتركز بعض التعريفات الاقتصادية للتنمية المستدامة على الإدارة المثلى للموارد الطبيعية، وذلك بالتركيز على ''الحصول على الحد الأقصى من منافع التنمية الاقتصادية، بشرط المحافظة على خدمات الموارد الطبيعية ونوعيتها''.

قدم الاقتصادي الشهير "روبرت سولو" Robert Solow تعريفاً مبسطاً لمفهوم التنمية المستدامة في عام 1881 فقال أنها تعني: " عدم الإضرار بالطاقة الإنتاجية للأجيال المقبلة وتركها على الوضع الذي ورثها عليه الجيل الحالي" وقد أشار أيضا أنه عند الحديث عن الاستدامة لابد من الأخذ في الحسبان ليس فقط الموارد التي نستهلكها اليوم وتلك التي نورثها للأجيال المقبلة، ولكن ينبغي أن نوجه اهتماما كافيا لنوعية البيئة التي نخلفها للمستقبل، تلك البيئة التي تشمل إجمالي الطاقة الإنتاجية للاقتصاد، بما في ذلك المصانع والمعدات والتكنولوجيا السائدة وهيكل المعرفة، من هذا المنطلق يرى " سولو" أن التنمية المستدامة تتحول إلى مشكلة للادخار والاستثمار، لأنها تتعلق بالاستهلاك الحالي والمستقبلي للموارد المختلفة. (عطية و الرسول، 2007، صفحة 205)

كما انصبت تعريفات اقتصادية أخرى على الفكرة العريضة القائلة بأن ''استخدام الموارد اليوم ينبغي ألا يقلل من الدخل الحقيقي في المستقبل''. وتقف وراء هذا المفهوم ''الفكرة القائلة بأن القرارات الحالية ينبغي ألا تضر بإمكانيات المحافظة على مستويات المعيشة في المستقبل أو تحسينها.. وهو ما يعني أن نظمنا الاقتصادية ينبغي أن تدار بحيث نعيش على أرباح مواردنا ونحتفظ بقاعدة الأصول المادية ونحسنها''.

2-1-3 – الخلط بين النمو الاقتصادي والتنمية

يجب التمييز بين النمو الاقتصادي La croissance والتنمية الاقتصاديةLe développement ، بحيث يشير النمو الاقتصادي إلى مجرد الزيادة الكمية في متوسط نصيب الفرد من الدخل الحقيقي (عجمية و ناصف، 2003، صفحة 81). والمفهوم العكسي للنمو الاقتصادي هو الركود الاقتصادي، بينما تعتبر التنمية الاقتصادية ظاهرة مركبة تتضمن النمو الاقتصادي كأحد عناصرها المهمة، بالإضافة إلى حدوث تغيير في الهياكل الاقتصادية والاجتماعية والسياسية والثقافية (العيسوي، 2003، الصفحات 17-18)، والمفهوم العكسي للتنمية هو التخلف. ولهذا فإن التنمية أشمل من النمو، إذ تعني النمو بالإضافة إلى التغيير.

كما أن التنمية الاقتصادية وإن كانت تراعي المعايير البيئية للموارد الطبيعية أو تعمل على التقليص من إنتاج النفايات، فإنها لا تكون كافية للحيلولة دون انهيار البيئة في الأجل الطويل. فالقيود التي تكبل السلوك البشري تسري أيضا: على كرة أرضية محدودة لا يمكن أن ينمو سكانها بلا نهاية.

2-1-4 – مكانة الإنسان ضمن التعاريف المقدمة بشأن التنمية المستدامة

ويشكل الإنسان محور التعاريف المقدمة بشأن التنمية المستدامة، أي تنميته تنمية بشرية أو إنسانية، ويقصد بالتنمية الإنسانية تنمية الموارد البشرية والتي تمثل عملية مخططة تهدف إلى توفير وإتاحة الفرصة المجتمعية والبيئية لنمو هذه الطاقات الجسمانية والعقلية والروحية والإبداعية والاجتماعية إلى أقصى ما تستطيعه طاقات الفرد والجماعة. كما تشير تنمية الموارد البشرية إلى استخدام الموارد البشرية أفضل استخدام لتحقيق تغيير مقصود بهدف إشباع حاجات الإنسان ومواجهة مشكلاته وتنمية القدرات الذاتية وتدعيم القيم والاتجاهات ومنهجية التفكير والمعايير والسلوكيات وغيرها من الجوانب الاجتماعية المناسبة مع طبيعة المجتمع وثقافته والتغييرات الإيجابية التي تحدث (مدحت و ياسمين، 2017، الصفحات 161-162).

2-1-5 – مكانة التكنولوجيا في تعريف التنمية المستدامة

كما أفاض بعض المؤلفين في توسيع تعريف التنمية المستدامة لتشمل تحقيق التحول السريع في القاعدة التكنولوجية للحضارة الصناعية. وذلك بتشجيع استخدام التكنولوجيا النظيفة التي لها نفايات بسيطة أو التي ليس لها نفايات واستخدام التكنولوجيا صديقة البيئة... كما يعني ذلك ضرورة فرض النصوص القانونية الخاصة بعقوبات لمستخدمي التكنولوجيا الملوثة حتى لا يكون هناك مزيد من التدهور في نوعية البيئة (الحد من التلوث، والمساعدة على تحقيق استقرار المناخ) (مدحت و ياسمين، 2017، صفحة 106).

2-1-6 – مكانة الإنصاف في تعريف التنمية المستدامة

والعنصر الهام الذي تشير إليه مختلف تعريفات التنمية المستدامة هو عنصر الإنصاف أو العدالة. فهناك نوعان من الإنصاف هما إنصاف الأجيال البشرية التي لم تولد بعد، وهي التي لا تؤخذ مصالحها في الاعتبار عند وضع التحليلات الاقتصادية و لا تراعي قوى السوق المتوحشة هذه المصالح. أما الإنصاف الثاني فيتعلق بمن يعيشون اليوم والذين لا يجدون فرصا متساوية للحصول على الموارد الطبيعية أو على "الخيرات" الاجتماعية والاقتصادية. فالعالم يعيش منذ أواسط عقد السبعينات تحت هيمنة مطلقة للرأسمال المالي العالمي الذي يكرس تفاوتاً صارخاً بين دول الجنوب ودول الشمال كما يكرس هذا التفاوت داخل نفس الدول. لذلك فإن التنمية المستدامة يجب أن تأخذ بعين الاعتبار هذين النوعين من الإنصاف. لكن تحقق هذين النوعين من الإنصاف لن يتأتى في ظل الهيمنة المطلقة للرأسمال المالي العالمي، وإنما يتحقق تحت ضغط قوى شعبية عمالية أممية يمكن من استعادة التوازن للعلاقات الاجتماعية الكونية (أديب، أبعاد التنمية المستدامة، 2002).

– مؤتمر ريو لسنة 1992 وقمة جوهانسبورغ لسنة 2002

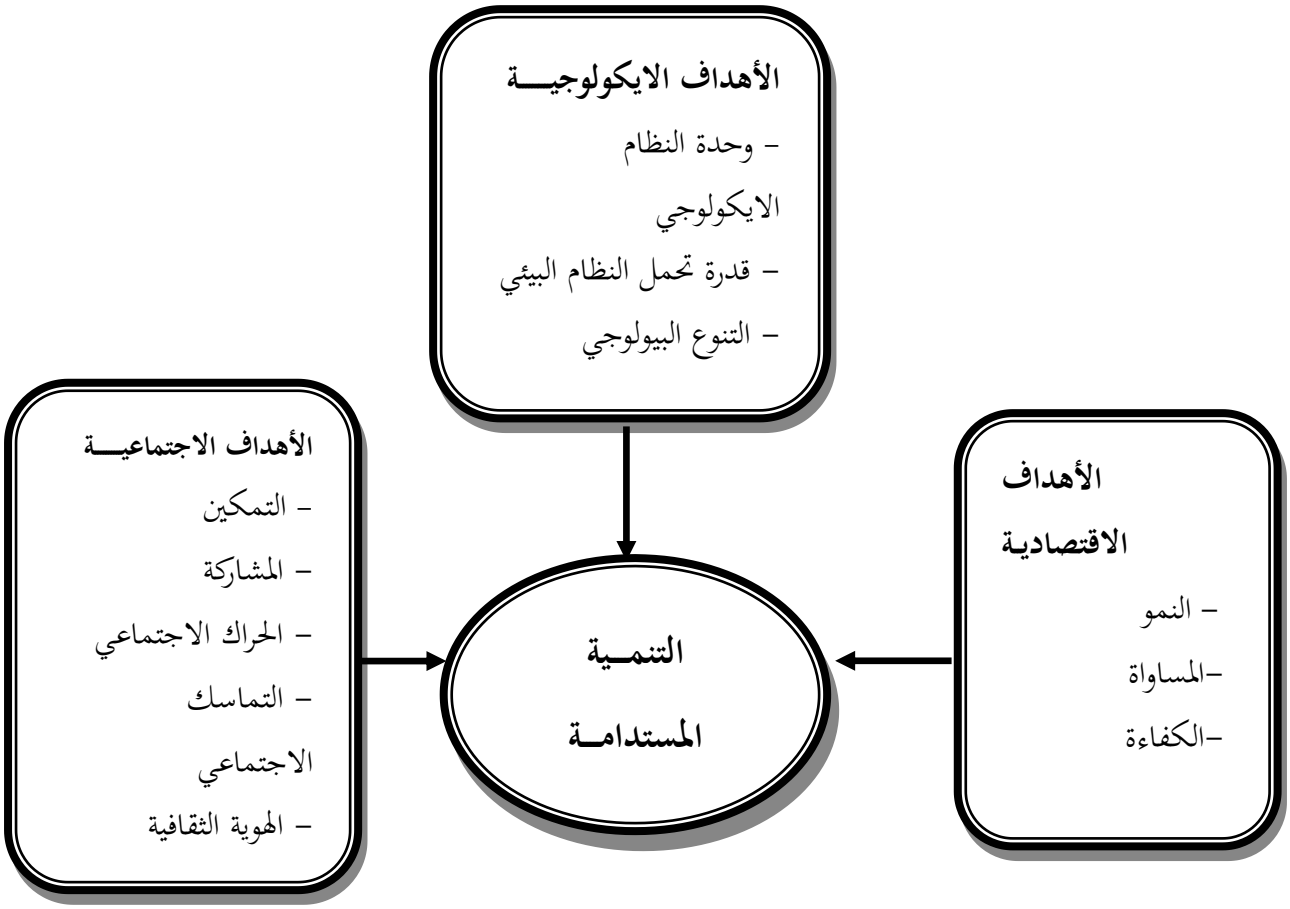
وقد انعقد المؤتمر في الفترة ما بين 1-12 يونيو 1992 في ريو ذي جنيرو بالبرازيل أول مؤتمر عالمي حول البيئة والتنمية أطلق عليه تسمية ''قمة الأرض''. الذي يدعو أن تكون حماية البيئة جزءاً متكاملاً من عملية التنمية.ثم استمرت الجهود في قمة جوهانسبرك للفترة 24-4 أيلول 2002 (الكناني، 2005، صفحة 213). وكان من أهم نتائج هذه المؤتمرات هو العثور على توازن قابل للحياة بين البيئة والتنمية ولهذا فإن من أهم نتائج المؤتمر إطلاق خطة عمل رئيسية للتطبيق العالمي للتنمية المستدامة هي خطة أعمال القرن 21 أو ما يعرف بالأجندة 21 وتتضمن السبل الأزمة لجعل التنمية مستدامة اجتماعياً واقتصادياً وبيئياً (الكناني، صفحة 213).

إن ما جاء في نتائج مؤتمري ريددوجانيرو وجوهانسبرك في جنوب إفريقيا لم تقتصر فقط على إدخال مفهوم التنمية المستدامة في عمليات التخطيط وتحسين وسائل تقيم التأثيرات البيئية للمشاريع لتحقيق التوازن المستدام بين استهلاك ونمو السكان وقدرة الأرض على استيعاب التغيرات البيئية مثل هبوط يصيب الزراعة من الموارد الإجمالية، وتفكك أنماط المعيشة الجماعية وقلة التماسك الاجتماعي والانفصام (فلاح، 1976، صفحة 310) وظهور تجمعات عشوائية تقتصر إلى متطلبات الحياة الكريمة للإنسان تقتصر عند حواف المدن (سلام، 2008، صفحة 120).

2-2. أهداف التنمية المستدامة:

تسعى التنمية المستدامة من خلال آلياتها ومحتواها إلى تحقيق عدة أهداف بيئية واقتصادية واجتماعية باعتبارها عملية واعية، طويلة الأمد، مستمرة، شاملة ومتكاملة في أبعادها الاقتصادية، الاجتماعية، السياسية، الثقافية والبيئية، وإن كانت غايتها الإنسان إلا انه يجب أن تحافظ على البيئة التي يعيش فيها، لذا فإن هدف التنمية المستدامة يجب أن يكون إجراء تغيرات جوهرية في البنى التحتية والفوقية للمجتمع دون الضرر بعناصر البيئة المحيطة. ومحاولة الموازنة ما بين النظام الاقتصادي والنظام البيئي دون استنزاف الموارد الطبيعية ومع مراعاة الأمن البيئي، و عليه هناك ثلاثة أهداف للتنمية المستدامة كما يوضح الشكل التالي حيث يمكن تلخيص هذه الأهداف فيما يلي (أوسري و حمو، 2010، الصفحات 159-160):

الشكل 2-1 اهداف التنمية المستدامة



مصدر : من اعداد الطالب عرابة يونس بالاعتماد على الصفحة الرسمية لوزارة البيئة و المياه و الزراعة

تسعى التنمية المستدامة من خلال آلياتها ومحتواها إلى تحقيق مجموعة من الأهداف والتي يمكن تلخيصها في ما يلي (عثمان و ماجد، 2007، الصفحات 29-30):

2-2-1- تحقيق نوعية حياة أفضل للسكان: تحاول التنمية المستدامة عن طريق عمليات التخطيط وتنفيذ السياسات التنموية تحسين نوعية حياة السكان في المجتمع اجتماعياً واقتصادياً ونفسياً وروحياً، وذلك من خلال التركيز على الجوانب النوعية للنمو لا الكمية وبصورة عادلة ومقبولة.

2-2-2- احترام البيئة الطبيعية: تركز التنمية المستدامة على العلاقة بين نشاطات السكان والبيئة، وتتعامل مع النظم الطبيعية ومحتواها على أنها أساس الحياة الإنسانية، إنها ببساطة تنمية تستوعب العلاقة الحساسة بين البيئة الطبيعية والبيئة المبنية، وتعمل على تطوير هذه العلاقة كي تكون علاقة تكامل وانسجام

2-2-3- تعزيز وعي السكان بالمشكلات البيئية: ويتم ذلك من خلال تنمية إحساس الأفراد بالمسؤولية تجاه المشكلات البيئية، وحثهم على المشاركة الفعالة في خلق الحلول المناسبة لها عن طريق مشاركتهم في إعداد برامج ومشروعات التنمية المستدامة وتنفيذها ومتابعتها وتقييمها (الطويل، 2010، ص18).

2-2-4- تحقيق الاستغلال الرشيد للموارد الطبيعية: تتعامل التنمية المستدامة مع الموارد الطبيعية على أنها موارد محدودة، لذلك تحول دون استنزافها أو تدميرها وتعمل على استخدامها وتوظيفها بصورة عقلانية.

2-2-5- ربط التكنولوجيا الحديثة بما يخدم أهداف المجتمع: ويتحقق ذلك عن طريق توعية السكان بأهمية التكنولوجيات المختلفة لعملية التنمية، وكيفية استخدام المتاح والجديد منها في تحسين نوعية حياة المجتمع وتحقيق أهدافه المنشودة، دون أن ينجم عن ذلك مخاطر وآثار بيئية سالبة، أو على الأقل أن تكون هذه المخاطر والآثار مسيطراً عليها بمعنى وجود حلول مناسبة لها.

2-2-6- إحداث تغيير مناسب ومستمر في حاجات وأولويات المجتمع: ويتم ذلك بطريقة تلاءم إمكانيات المجتمع وتسمح بتحقيق التوازن الذي من خلاله يمكن تفعيل التنمية الاقتصادية والسيطرة على المشكلة البيئية كافة، ووضع الحلول الملائمة.

على الرغم من أن هذه الأهداف قد يكون بينهم تناقض واختلاف، إلا أنها من الممكن أن تتعايش وتتناسق، فالتنمية المستدامة تهدف لإيجاد التوازن بين الاحتياجات الاقتصادية والاجتماعية والايكولوجية (البيئية) مما يسمح بتلبية حاجات الجيل الحالي والمستقبلي، فهي تعتمد على المنهج الشامل وطويل المدى في تطوير مجتمعات تتعامل مع النواحي الاقتصادية والاجتماعية والبيئية بنفس الأهمية (تريكي ع.، 2014، صفحة 21)

2-3. أبعاد التنمية المستدامة

والملاحظ من خلال التعريفات السابقة أن التنمية المستدامة تتضمن أبعاداً متعددة تتداخل فيما بينها من شأن التركيز على معالجتها إحراز تقدم ملموس في تحقيق التنمية المستهدفة، ويمكن الإشارة هنا إلى أربعة أبعاد حاسمة ومتفاعلة هي كل من الأبعاد الاقتصادية والبشرية والبيئية والتكنولوجية:

2-3-1.الأبعاد الاقتصادية

ويندرج ضمن هذا البعد ما يلي (قاسم، 2007، الصفحات 28-31)

– إيقاف تبديد الموارد الطبيعية

فالتنمية المستدامة بالنسبة للبلدان الغنية تتلخص في إجراء تخفيضات متواصلة من مستويات الاستهلاك المبددة للطاقة والموارد الطبيعية وذلك عبر تحسين مستوى الكفاءة وإحداث تغيير جذري في أسلوب الحياة. ولا بد في هذه العملية من التأكد من عدم تصدير الضغوط البيئية إلى البلدان النامية. وتعني التنمية المستدامة أيضا تغيير أنماط الاستهلاك التي تهدد التنوع البيولوجي في البلدان الأخرى دون ضرورة، كاستهلاك الدول المتقدمة للمنتجات الحيوانية المهددة بالانقراض.

– مسؤولية البلدان المتقدمة عن التلوث وعن معالجته

وتقع على البلدان الصناعية مسؤولية خاصة في قيادة التنمية المستدامة، لأن استهلاكها المتراكم في الماضي من الموارد الطبيعية مثل المحروقات – وبالتالي إسهامها في مشكلات التلوث العالمي– كان كبيرا بدرجة غير متناسبة. يضاف إلى هذا أن البلدان الغنية لديها الموارد المالية والتقنية والبشرية الكفيلة بأن تضطلع بالصدارة في استخدام تكنولوجيات أنظف وتستخدم الموارد بكثافة أقل، وفي القيام بتحويل اقتصادياتها نحو حماية النظم الطبيعية والعمل معها، وفي تهيئة أسباب ترمي إلى تحقيق نوع من المساواة والاشتراكية للوصول إلى الفرص الاقتصادية والخدمات الاجتماعية داخل مجتمعاتها. والصدارة تعني أيضا توفير الموارد التقنية والمالية لتعزيز للتنمية المستدامة في البلدان الأخرى باعتبار أن ذلك استثمار في مستقبل الكرة الأرضية.

– تقليص تبعية البلدان النامية

وثمة جانب من جوانب الروابط الدولية فيما بين البلدان الغنية والفقيرة يحتاج إلى دراسة دقيقة. ذلك أنه بالقدر الذي ينخفض به استهلاك الموارد الطبيعية في البلدان الصناعية، يتباطأ نمو صادرات هذه المنتجات من البلدان النامية وتنخفض أسعار السلع الأساسية بدرجة أكبر، مما يحرم البلدان النامية من إيرادات تحتاج إليها احتياجا ماسا. ومما يساعد على تعويض هذه الخسائر، الانطلاق من نمط تنموي يقوم على الاعتماد على الذات لتنمية القدرات الذاتية وتأمين الاكتفاء الذاتي وبالتالي التوسع في التعاون الإقليمي، وفي التجارة فيما بين البلدان النامية، وتحقيق استثمارات ضخمة في رأس المال البشري، والتوسع في الأخذ بالتكنولوجيات المحسنة.

– التنمية المستدامة لدى البلدان الفقيرة

وتعني التنمية المستدامة في البلدان الفقيرة تكريس الموارد الطبيعية لأغراض التحسين المستمر في مستويات المعيشة. ويعتبر التحسين السريع، كقضية أخلاقية، أمر حاسم بالنسبة لأكثر من 20 في المائة من سكان العالم

المعدمين في الوقت الحالي. ويحقق التخفيف من عبء الفقر المطلق نتائج عملية هامة بالنسبة للتنمية المستدامة، لأن هناك روابط وثيقة بين الفقر وتدهور البيئة والنمو السريع للسكان والتخلف الناجم عن التاريخ الاستعماري والتبعية المطلقة للقوى الرأسمالية. أما الذين لا تلبى لهم احتياجاتهم الأساسية، والذين ربما كان بقائهم على قيد الحياة أمرا مشكوكا فيه، فيصعب أن نتصور بأنهم سيهتمون بمستقبل كرتنا الأرضية، وليس هناك ما يدعوهم إلى تقدير مدى صلاحية تصرفاتهم للاستدامة، كما أنهم يجنحون إلى الاستزادة من الأطفال في محاولة لزيادة القوة العاملة للأسرة ولتوفير الأمن لشيخوختهم.

– المساواة في توزيع الموارد

إن الوسيلة الناجعة للتخفيف من عبء الفقر وتحسين مستويات المعيشة أصبحت مسؤولية كل من البلدان الغنية والفقيرة، وتعتبر هذه الوسيلة، غاية في حد ذاتها، وتتمثل في جعل فرص الحصول على الموارد والمنتجات والخدمات فيما بين جميع الأفراد داخل المجتمع أقرب إلى المساواة. فالفرص غير المتساوية في الحصول على التعليم والخدمات الاجتماعية وعلى الأراضي والموارد الطبيعية الأخرى وعلى حرية الاختيار وغير ذلك من الحقوق السياسية، تشكل حاجزا هاما أمام التنمية. فهذه المساواة تساعد على تنشيط التنمية والنمو الاقتصادي الضروريين لتحسين مستويات المعيشة.

– الحد من التفاوت في المداخيل

فالتنمية المستدامة تعني إذن الحد من التفاوت المتنامي في الدخل وفي فرص الحصول على الرعاية الصحية في البلدان الصناعية مثل الولايات المتحدة وإتاحة حيازات الأراضي الواسعة وغير المنتجة للفقراء الذين لا يملكون أرضا في مناطق مثل أمريكا الجنوبية أو للمهندسين الزراعيين العاطلين كما هو الشأن بالنسبة لبلادنا؛ وكذا تقديم القروض إلى القطاعات الاقتصادية غير الرسمية وإكسابها الشرعية؛ وتحسين فرص التعليم والرعاية الصحية بالنسبة للمرأة في كل مكان. وتجب الإشارة إلى أن سياسة تحسين فرص الحصول على الأراضي والتعليم وغير ذلك من الخدمات الاجتماعية لعبت دوراً حاسماً في تحفيز التنمية السريعة والنمو في اقتصاديات النمور الآسيوية مثل ماليزيا وكوريا الجنوبية وتايوان.

– تقليص الإنفاق العسكري

كما أن التنمية المستدامة يجب أن تعني في جميع البلدان تحويل الأموال من الإنفاق على الأغراض العسكرية وأمن الدولة إلى الإنفاق على احتياجات التنمية. ومن شأن إعادة تخصيص ولو جزء صغير من الموارد المكرسة الآن للأغراض العسكرية الإسراع بالتنمية بشكل ملحوظ.

– حصة الاستهلاك الفردي من الموارد الطبيعية

حيث نلاحظ أن سكان البلدان الصناعية يستغلون قياسا على مستوى نصيب الفرد من الموارد الطبيعية في العالم، أضعاف ما يستخدمه سكان البلدان النامية. ومن ذلك مثلا أن استهلاك الطاقة الناجمة عن النفط والغاز والفحم هو في الولايات المتحدة أعلى منه في الهند بـ 33 مرة، وهو في بلدان منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية "OCDE" أعلى بعشر مرات في المتوسط منه في البلدان النامية مجتمعة. (تريكي ع.، 2014، صفحة 23)

2-3-2. الأبعاد الاجتماعية

يوضح هذا البعد العلاقة ما بين الإنسان والبيئة وكيفية تحسين مستوى الرفاهية من خلال حصول استقرار النمو الديموغرافي وتعزيز قدرة الحكومات على توفير الخدمات للسكان، بالإضافة إلى تنمية الثقافات المختلفة والتنوع، التعددية والمشاركة الفعلية للقواعد الشعبية في صنع القرار، ويعتمد هذا البعد على الجانب البشري بعناصره الآتية (دوغلاس، 2000، ص64):

– تثبيت النمو الديموغرافي

وتعني التنمية المستدامة فيما بالأبعاد البشرية العمل على تحقيق تقدم كبير في سبيل تثبيت نمو السكان، وهو أمر بدأ يكتسي أهمية بالغة، ليس لأن النمو المستمر للسكان لفترة طويلة وبمعدلات شبيهة بالمعدلات الحالية أصبح أمرا مستحيلا استحالة واضحة فقط، بل كذلك لأن النمو السريع يحدث ضغوطا حادة على الموارد الطبيعية وعلى قدرة الحكومات على توفير الخدمات. كما أن النمو السريع للسكان في بلد أو منطقة ما يحد من التنمية، ويقلص من قاعدة الموارد الطبيعية المتاحة لإعالة كل ساكن .

– مكانة الحجم النهائي للسكان

وللحجم النهائي الذي يصل إليه السكان في الكرة الأرضية أهميته أيضا، لأن حدود قدرة الأرض على إعالة الحياة البشرية غير معروفة بدقة. وتوحي الإسقاطات الحالية، في ضوء الاتجاهات الحاضرة للخصوبة، بأن عدد سكان

العالم سيستقر عند حوالي 11,6 مليار نسمة، وهو أكثر من ضعف عدد السكان الحاليين. وضغط السكان، حتى بالمستويات الحالية، هو عامل متنام من عوامل تدمير المساحات الخضراء وتدهور التربة والإفراط في استغلال الحياة البرية والموارد الطبيعية الأخرى؛ لأن نمو السكان يؤدي بهم إلى الأراضي الحدية، أو يتعين عليهم الإفراط في استخدام الموارد الطبيعية.

– أهمية توزيع السكان

كما أن لتوزيع السكان أهميته: فالاتجاهات الحالية نحو توسيع المناطق الحضرية، ولاسيما تطور المدن الكبيرة لها عواقب بيئية ضخمة. فالمدن تقوم بتركيز النفايات والمواد الملوثة فتتسبب في كثير من الأحيان في أوضاع لها خطورتها على الناس وتدمر النظم الطبيعية المحيطة بها. ومن هنا، فإن التنمية المستدامة تعني النهوض بالتنمية القروية النشيطة للمساعدة على إبطاء حركة الهجرة إلى المدن، وتعني اتخاذ تدابير سياسية خاصة من قبيل اعتماد الإصلاح الزراعي واعتماد تكنولوجيات تؤدي إلى التقليص إلى الحد الأدنى من الآثار البيئية للتحضر.

– الاستخدام الكامل للموارد البشرية

كما تنطوي التنمية المستدامة على استخدام الموارد البشرية استخداما كاملا، وذلك بتحسين التعليم والخدمات الصحية ومحاربة الجوع. ومن المهم بصورة خاصة أن تصل الخدمات الأساسية إلى الذين يعيشون في فقر مطلق أو في المناطق النائية؛ ومن هنا فإن التنمية المستدامة تعني إعادة توجيه الموارد أو إعادة تخصيصها لضمان الوفاء أولا بالاحتياجات البشرية الأساسية مثل تعلم القراءة والكتابة، وتوفير الرعاية الصحية الأولية، والمياه النظيفة. والتنمية المستدامة تعني –فيما وراء الاحتياجات الأساسية– تحسين الرفاه الاجتماعي، وحماية التنوع الثقافي، والاستثمار في رأس المال البشري– بتدريب المربين والعاملين في الرعاية الصحية والفنيين والعلماء وغيرهم من المتخصصين الذين تدعو إليهم الحاجة لاستمرار التنمية.

– الصحة والتعليم

ثم إن التنمية البشرية تتفاعل تفاعلا قويا مع الأبعاد الأخرى للتنمية المستدامة. من ذلك مثلا أن السكان الأصحاء الذين نالوا من التغذية الجيدة ما يكفيهم للعمل، ووجود قوة العمل الحسنة التعليم، أمر يساعد على التنمية الاقتصادية. ومن شأن التعليم أن يساعد المزارعين وغيرهم من سكان البادية على حماية الغابات وموارد التربة والتنوع البيولوجي حماية أفضل.

– أهمية دور المرأة

ولدور المرأة أهمية خاصة. ففي كثير من البلدان النامية يقوم النساء والأطفال بالزراعات المعيشية، والرعي وجمع الحطب ونقل الماء، وهم يستخدمون معظم طاقتهم في الطبخ، ويعتنون بالبيئة المنزلية مباشرة. والمرأة بعبارة أخرى هي المدبر الأول للموارد والبيئة في المنزل –كما أنها هي أول من يقدم الرعاية للأطفال– ومع ذلك فكثيرا ما تلقى صحتها وتعليمها الإهمال الصارخ مقارنة بصحة الرجال وتعليمهم. والمرأة الأكثر تعليما، لديها فرص أكبر في الحصول على وسائل منع الحمل، كما أن معدلات خصوبتها أقل في المتوسط، وأطفالها أكثر صحة. ومن شأن الاستثمار في صحة المرأة وتعليمها أن يعود على القابلية للاستدامة بمزايا متعددة.

– الأسلوب الديمقراطي الاشتراكي في الحكم

ثم إن التنمية المستدامة على المستوى السياسي تحتاج إلى مشاركة من تمسهم القرارات، في التخطيط لهذه القرارات وتنفيذها، وذلك لسبب عملي هو أن جهود التنمية التي لا تشرك الجماعات المحلية كثيرا ما يصيبها الإخفاق. لذلك فإن اعتماد النمط الديمقراطي الاشتراكي في الحكم يشكل القاعدة الأساسية للتنمية البشرية المستدامة في المستقبل.

2–3–3. الأبعاد البيئية والتقنية

يركز البيئيون في مقاربتهم للتنمية المستدامة على مفهوم " الحدود البيئية "والتي تعني أن لكل نظام بيئي طبيعي حدودا معينة لا يمكن تجاوزها، وأن أي تجاوز لهذه الحدود يعني تدهور النظام البيئي بلا رجعة، وبالتالي فالتنمية المستدامة من الناحية البيئية تعني وضح الحدود أمام كل من الاستهلاك، النمو السكاني، التلوث، أنماط الإنتاج الملوثة، استنزاف الموارد الطبيعية بصفة عامة وذلك من خلال الأسس والاعتبارات البيئية حيث نذكر منها (أديب، أبعاد التنمية المستدامة، 2004)

– حماية الموارد الطبيعية

والتنمية المستدامة تحتاج إلى حماية الموارد الطبيعية اللازمة لإنتاج المواد الغذائية والوقود –ابتداء من حماية التربة إلى حماية الأراضي المخصصة للأشجار وإلى حماية مصايد الأسماك– مع التوسع في الإنتاج لتلبية احتياجات السكان الآخذين في التزايد، وهذه الأهداف يحتمل تضاربها، ومع ذلك فإن الفشل في صيانة الموارد الطبيعية التي تعتمد عليها الزراعة كفيل بحدوث نقص في الأغذية في المستقبل. وتعني التنمية المستدامة هنا استخدام الأراضي القابلة للزراعة وإمدادات المياه استخداما أكثر كفاءة، وكذلك استحداث وتبني ممارسات وتكنولوجيات زراعية محسنة

تزيد الغلة. وهذا يحتاج إلى اجتناب الإسراف في استخدام الأسمدة الكيميائية والمبيدات حتى لا تؤدي إلى تدهور الأنهر والبحيرات، وتهدد الحياة البرية، وتلوث الأغذية البشرية والإمدادات المائية. وهذا يعني استخدام الري استخداما حذرا، واجتناب تمليح أراضي المحاصيل وتشبعها بالماء.

– صيانة المياه

وفي بعض المناطق تقل إمدادات المياه، ويهدد السحب من الأنهار باستنفاد الإمدادات المتاحة، كما أن المياه الجوفية يتم ضخها بمعدلات غير مستدامة. كما أن النفايات الصناعية والزراعية والبشرية تلوث المياه السطحية والمياه الجوفية، وتهدد البحيرات والمصبات في كل بلد تقريبا. والتنمية المستدامة تعني صيانة المياه بوضع حد للاستخدامات المبددة وتحسين كفاءة شبكات المياه. وهي تعني أيضا تحسين نوعية المياه وقصر المسحوبات من المياه السطحية على معدل لا يحدث اضطرابا في النظم الإيكولوجية التي تعتمد على هذه المياه، وقصر المسحوبات من المياه الجوفية على معدل تجددها.

– تقليص ملاجئ الأنواع البيولوجية

وتواصل مساحة الأراضي القابلة للزراعة – وهي الأراضي التي لم تدخل بعد في الاستخدام البشري – انخفاضها، مما يقلص من الملاجئ المتاحة للأنواع الحيوانية والنباتية، باستثناء القلة التي يديرها البشر إدارة مكتفة، أو التي تستطيع العيش في البيئة المستأنسة. وتتعرض الغابات المدارية والنظم الإيكولوجية للشعب المرجانية والغابات الساحلية وغيرها من الأراضي الرطبة وسواها من الملاجئ الفريدة الأخرى لتدمير سريع، كما أن انقراض الأنواع الحيوانية والنباتية آخذا في التسارع. والتنمية المستدامة في هذا المجال تعني أن يتم صيانة ثراء الأرض في التنوع البيولوجي للأجيال المقبلة، وذلك بإبطاء عمليات الانقراض وتدمير الملاجئ والنظم الإيكولوجية بدرجة كبيرة – وإن أمكن وقفها.

– حماية المناخ من الاحتباس الحراري

المستدامة تعني كذلك عدم المخاطرة بإجراء تغييرات كبيرة في البيئة العالمية – بزيادة مستوى سطح البحر، أو تغيير أنماط سقوط الأمطار والغطاء النباتي، أو زيادة الأشعة فوق البنفسجية – يكون من شأنها إحداث تغيير في الفرص المتاحة للأجيال المقبلة. ويعني ذلك الحيلولة دون زعزعة استقرار المناخ، أو النظم الجغرافية الفيزيائية والبيولوجية أو تدمير طبقة الأزون الحامية للأرض من جراء أفعال الإنسان.

2-3-4. الأبعاد التقنية (التكنولوجية)

يهتم هذا البعد بالبحث والتحول إلى تكنولوجيا أكثر كفاءة وأقل تأثيراً على البيئة، تساهم بشكل فعال في تحقيق الاستخدام الأمثل للموارد والحفاظ عليها لصالح الأجيال الحالية والمستقبلية عن طريق مراعاة ما يلي (تريكي ع.، 2014، الصفحات 27-28):

– استعمال تكنولوجيات أنظف في المرافق الصناعية

كثيرا ما تؤدي المرافق الصناعية إلى تلويث ما يحيط بها من هواء ومياه وأرض. وفي البلدان المتقدمة النمو، يتم الحد من تدفق النفايات وتنظيف التلوث بنفقات كبيرة؛ أما في البلدان النامية، فإن النفايات المتدفقة في كثير منها لا يخضع للرقابة إلى حد كبير. ومع هذا فليس التلوث نتيجة لا مفر منها من نتائج النشاط الصناعي. وأمثال هذه النفايات المتدفقة تكون نتيجة لتكنولوجيات تفتقر إلى الكفاءة أو لعمليات التبديد، وتكون نتيجة أيضا للإهمال والافتقار إلى فرض العقوبات الاقتصادية. وتعني التنمية المستدامة هنا التحول إلى تكنولوجيات أنظف وأكفأ وتقلص من استهلاك الطاقة وغيرها من الموارد الطبيعية إلى أدنى حد. وينبغي أن يتمثل الهدف في عمليات أو نظم تكنولوجية تتسبب في نفايات أو ملوثات أقل في المقام الأول، وتعيد تدوير النفايات داخليا، وتعمل مع النظم الطبيعية أو تساندها. وفي بعض الحالات التي تفي التكنولوجيات التقليدية بهذه المعايير فينبغي المحافظة عليها.

– الأخذ بالتكنولوجيات المحسنة وبالنصوص القانونية الزاجرة

والتكنولوجيات المستخدمة الآن في البلدان النامية كثيرا ما تكون أقل كفاءة وأكثر تسببا في التلوث من التكنولوجيات المتاحة في البلدان الصناعية. والتنمية المستدامة تعني الإسراع بالأخذ بالتكنولوجيات المحسنة، وكذلك بالنصوص القانونية الخاصة بفرض العقوبات في هذا المجال وتطبيقها. ومن شأن التعاون التكنولوجي – سواء بالاستحداث أو التطويع لتكنولوجيات أنظف وأكفأ تناسب الاحتياجات المحلية –الذي يهدف إلى سد الفجوة بين البلدان الصناعية والنامية أن يزيد من الإنتاجية الاقتصادية، وأن يحول أيضا دون مزيد من التدهور في نوعية البيئة. وحتى تنجح هذه الجهود، فهي تحتاج أيضا إلى استثمارات كبيرة في التعليم والتنمية البشرية، ولاسيما في البلدان الأشد فقرا. والتعاون التكنولوجي يوضح التفاعل بين الأبعاد الاقتصادية والبشرية والبيئية والتكنولوجية في سبيل تحقيق التنمية المستدامة.

– المحروقات والاحتباس الحراري

كما أن استخدام المحروقات يستدعي اهتماماً خاصا لأنه مثال واضح على العمليات الصناعية غير المغلقة. فالمحروقات يجري استخراجها وإحراقها وطرح نفاياتها داخل البيئة، فتصبح بسبب ذلك مصدرا رئيسيا لتلوث الهواء في المناطق العمرانية، وللأمطار الحمضية التي تصيب مناطق كبيرة، والاحتباس الحراري الذي يهدد بتغير المناخ. والمستويات الحالية لانبعاث الغازات الحرارية من أنشطة البشر تتجاوز قدرة الأرض على امتصاصها؛ وإذا كانت الآثار قد أصبحت خلال العقد الأخير من القرن العشرين واضحة المعالم، فإن معظم العلماء متفقون على أن أمثال هذه الانبعاث لا يمكن لها أن تستمر إلى ما لا نهاية سواء بالمستويات الحالية أو بمستويات متزايدة، دون أن تتسبب في احترار عالمي للمناخ. وسيكون للتغييرات التي تترتب عن ذلك في درجات الحرارة وأنماط سقوط الأمطار ومستويات سطح البحر فيما بعد – ولاسيما إذا جرت التغييرات سريعا– آثار مدمرة على النظم الإيكولوجية وعلى رفاه الناس ومعاشهم، ولاسيما بالنسبة لمن يعتمدون اعتمادا مباشرا على النظم الطبيعية.

– الحد من انبعاث الغازات

وترمي التنمية المستدامة في هذا المجال إلى الحد من المعدل العالمي لزيادة انبعاث الغازات الحرارية. وذلك عبر الحد بصورة كبيرة من استخدام المحروقات، وإيجاد مصادر أخرى للطاقة لإمداد المجتمعات الصناعية. وسيكون من المتعين على البلدان الصناعية أن تتخذ الخطوات الأولى للحد من انبعاث ثاني أكسيد الكربون واستحداث تكنولوجيات جديدة لاستخدام الطاقة الحرارية بكفاءة أكبر، وتوفير إمدادات من الطاقة غير الحرارية تكون مأمونة وتكون نفقتها محتملة. على أنه حتى تتوافر أمثال هذه التكنولوجيات، فالتنمية المستدامة تعني استخدام المحروقات بأكفأ ما يستطاع في جميع البلدان.

– الحيلولة دون تدهور طبقة الأزون

والتنمية المستدامة تعني أيضا الحيلولة دون تدهور طبقة الأوزون الحامية للأرض. وتمثل الإجراءات التي اتخذت لمعالجة هذه المشكلة سابقة مشجعة: فاتفاقية كيوتو جاءت للمطالبة بالتخلص تدريجيا من المواد الكيميائية المهددة للأزون، وتوضح بأن التعاون الدولي لمعالجة مخاطر البيئة العالمية هو أمر مستطاع. لكن تعنت الولايات المتحدة الأمريكية واعتدادها بأن قوتها أصبحت فوق إرادة المجتمع الدولي جعلها ترفض التوقيع على هذه الاتفاقية ما دام أن لا أحداً يستطيع إجبارها على ذلك، كما يمكن اعتبار أن بعض أجزاء النظام البيئي لا يمكن تعويضها، فمثلا تهديد خطر ثقب طبقة الأوزون التي تعتبر بمثابة غلاف يحيط بكامل الكرة الأرضية ومكونها الأساسي هو غاز

الأوزون (O3) والذي يمثل أحد مشتقات الأوكسجين، بسبب الانبعاثات والتلوث في العالم أخذت كثافة غاز الأوزون المكون لهذه الطبقة يقل شيئاً فشيئاً بسبب تواجد كثيف (غازات الفلوروكربونات CFC) (Guy, 1992, p. 71)

إذن، يحتاج تحقيق هدف التنمية المستدامة إلى إحراز تقدم متزامن في أربعة أبعاد على الأقل، هي الأبعاد الاقتصادية، والبشرية والبيئية والتكنولوجية. وهناك ارتباط وثيق فيما بين هذه الأبعاد المختلفة، والإجراءات التي تتخذ في إحداها من شأنها تعزيز الأهداف في بعضها الآخر. ومن ذلك مثلا أن الاستثمار الضخم في رأس المال البشري، ولاسيما فيما بين الفقراء، يدعم الجهود الرامية إلى الإقلال من الفقر، وإلى الإسراع في تثبيت عدد السكان، وإلى تضييق الفوارق الاقتصادية وإلى الحيلولة دون مزيد من التدهور للأراضي والموارد، وإلى السماح بالتنمية العاجلة واستخدام مزيد من التكنولوجيات الناجعة في جميع البلدان.

والابتكار التكنولوجي هو في حد ذاته موضوع محوري متباين الجوانب. فالاستدامة تتطلب تغييرا تكنولوجيا مستمرا في البلدان الصناعية للحد من انبعاث الغازات ومن استخدام الموارد من حيث الوحدة الواحدة من الناتج. كما يتطلب تغيرا تكنولوجيا سريعا في البلدان النامية، ولاسيما البلدان الآخذة بالتصنيع، لتفادي تكرار أخطاء التنمية، وتفادي مضاعفة الضرر البيئي الذي أحدثته البلدان الصناعية. والتحسين التكنولوجي هو بدوره أمر هام في التوفيق بين أهداف التنمية وقيود البيئة وبذلك تتطلب التنمية المستدامة تغييراً جوهرياً في السياسات والممارسات الحالية، لكن هذا التغيير لن يتأتى بسهولة، ولن يتأتى أبدا بدون قيادة قوية وجهود متصلة ونضالات مستمرة من طرف القوى العاملة والشعوب المقهورة في بلدان كثيرة (الإتحاد العربي للتنمية المستدامة والبيئة).

. العلاقة بين الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة:

4-1- الهدف 7 للتنمية المستدامة وكفاءة الحصول على الطاقة:

يصبو الهدف 7 من أهداف التنمية المستدامة إلى مضاعفة معدل تحسين كفاءة استخدام الطاقة على الصعيدين العالمي والقُطري. ومع ذلك، قد لا يمثل انخفاضاً في استخدام الطاقة أو تحسيناً ضمنياً في كفاءة استخدام الطاقة حيث أن كثافة الطاقة تجمع عدداً كبيراً من التغيُّرات المستمرة في الاقتصاد أو القطاع (المتحدة، 2019):

- ✓ تغيُّرات النشاط في عدد السكان والقيمة الاقتصادية المضافة والناتج المحلي الإجمالي، بما في ذلك التغيُّرات في تقييم العملة للمنتجات المصدرة. كان هذا العامل مهماً في المنطقة حيث تذبذبت أسعار النفط بشكل كبير مؤخراً؛
- ✓ يغير الدخل مع نمو الثروة تطلّعات المستهلكين وتوسع والاستهلاك؛
- ✓ التغيُّرات الهيكلية في المزيج الاقتصادي في بلد ما؛ التغيُّرات في المزيج القطاعي (النمو في الخدمات وانخفاض الصناعات الكثيفة الاستهلاك للطاقة) التغيُّرات في هيكل الأسرة (حجم المسكن، شغل الأسرة)؛ تغيُّرات مشروطة في النقل (من السيارات إلى وسائل النقل العام أو الوسائط النشطة)؛ التغيُّرات داخل المركبات (وزن السيارة، سعة المحرك)؛
- ✓ التغييُّات في تقنيات خلط الوقود وتحويله (تقنيات توليد الطاقة وتحلية المياه) وإدارتها؛ تغيُّرات الكفاءة في: تقنيات الطاقة (مصابيح،LED مضخات الحرارة، الأجهزة، محطات المعالجة...)، السلوك والإدارة) إدارة الطاقة، إدارة الطاقة من جانب الطلب، ممارسات الحفظ (في كل منزل ومؤسسة ورحلة نقل ومؤسسة داخل الاقتصاد.

– إمكانية الحصول على الطاقة في الجزائر:

أغلقت الجزائر الفجوة المتبقية في الحصول على الكهرباء في بداية الـ2000 وحققت الحصول شبه الشامل على الكهرباء وأنواع الوقود وتكنولوجيات الطهي النظيفة بدءًا من العام 2010 تقريبًا. فالغاز الطبيعي وغاز النفط المسيّل من أنواع الوقود المستعملة بشكل واسع للطهي (وكالة الأنباء الجزائرية، 2017)، بالإضافة طبعًا إلى الكهرباء، ويعود ذلك إلى البرامج الحكومية التي تروّج لأنواع الوقود وتكنولوجيات الطهي النظيفة بما في ذلك من خلال سياسات الدعم.

– الطـــاقة المتجـــددة:

ساهمت الطاقة المتجددة بأقل من 1 في المائة من مجموع الاستهلاك النهائي للطاقة في الجزائر في العام2016، وقد تألفت من كميّات صغيرة من الوقود الحيوي الصلب وأجهزة الطاقة المائية والرياح والطاقة الشمسية الصغيرة الحجم. وقد انخفضت حصة مصادر الطاقة المتجددة كجزء من مجموع الاستهلاك النهائي للطاقة ثلاث

مرات منذ العام 2010، وهي كانت أصلً بمستويات منخفضة للغاية. وبسبب الحاجة إلى إدارة الاستهلاك المحلي للغاز الطبيعي في قطاع الطاقة لحماية أحجام الصادرات، قامت الحكومة الجزائرية بزيادة تركيز السياسة على تشجيع الطاقة المتجددة – وخاصة الطاقة الشمسية – في صناعة الطاقة المحلية. تشمل خطة تطوير الطاقة المتجددة وكفاءة استخدام الطاقة في الجزائر للعام 2015 خططًا لنشر منشآت الطاقة الشمسية الفولط ضوئية على نطاق واسع ومنشآت الطاقة المولدة من الرياح على البر، للوصول إلى 22 جيغاواط أو حوالي27 في المائة من طاقة توليد الكهرباء في البلاد بحلول العام 2030 ، وهو هدف طموح يجب إثباته من خلال إجراءات تشريعية وتنظيمية إضافية هامة (الوكالة الدولية للطاقة ، 2016). كما شهدت الجزائر أيضًا زيادة في استخدام مضخات المياه بالطاقة الشمسية، واستخدام شبكات مصغّرة تعمل بالطاقة الشمسية في بعض المناطق النائية، بما في ذلك مشروع الـ5 ميجا واط التابع لسونلغاز في السفوح العليا، وأكثر من 200 ميجا واط من الشبكات المصغرة الصغيرة الحجم تديرها شركة الكهرباء والطاقة المتجدد (الوكالة الدولية للطاقة ، 2016) ة.

– كفــاءة استخــدام الطاقــة

منذ العام 1990، إنّ الفترات الوحيدة التي كان فيها الطلب على الطاقة في الجزائر أقل من الناتج المحلي الإجمالي فيها)تعادل القوة الشرائية بالدولار الأمريكي لعام 2011 (كانت خلال فترة العام 2001 والفترة بين2006-2003. في ما تبقّى من الوقت، لم يكن بالإمكان الفصل بين النمو الاقتصادي وإمدادات الطاقة الأولية وقد نمت إمدادات الطاقة الأولية بشكل أسرع من الناتج المحلي الإجمالي بدءًا من العام 2011 إلى أن استقرت في العام 2015. وقد يشير الانخفاض في كثافة الطاقة للعام 2016 إلى نقطة تحول نحو تحسين كثافتها.

وضعت الجزائر خارطة طريق لتنفيذ الخطة الوطنية لكفاءة استخدام الطاقة 2016-2020 التي تشمل تنفيذ العديد من برامج كفاءة استخدام الطاقة في مختلف القطاعات الاقتصادية: برنامج طموح في قطاع البناء يهدف إلى تحسين العزل الحراري والإنارة، وكذلك تعزيز تركيب سخانات المياه بالطاقة الشمسية على نطاق واسع. ثم جاء تشجيع استخدام الغاز الطبيعي المضغوط في وسائل النقل العام ونشر إجراءات كفاءة استخدام الطاقة على نطاق واسع في القطاع الصناعي، بما في ذلك تعزيز التوليد المشترك وتحسين أداء الطاقة في العمليات الحرارية والكهربائية. تستهدف الخطة الوطنية لكفاءة استخدام الطاقة توفيرًا تراكميًا للطاقة يوازي 30 مليون طنًا من المكافئ النفطي بحلول العام 2030 (البرنامج الطاقوي، 2016).

في حين لدى الجزائر مجموعة كبيرة من السياسات التنظيمية ذات القدرات المؤسسية (تقرير AFEX EE 2017 حول أسواق كفاءة الطاقة العربية، 2017) التي ينبغي أن تؤتي ثمارها، سوف يعتمد هذا التقدم الأخير على معالجة قدراتها التنفيذية ورصد التقدم المحرز في السياسات وضمان الامتثال. من المهم أيضًا أن تعكس أسعار الطاقة تكاليف العرض مع نمو الطلب على الطاقة بنسبة 6.5 في المائة سنويًا. علاوة على ذلك، يتمّ ضمان تحسين كفاءة جانب العرض من خلال الـ13 جيغاواط الجديدة من المحطات المختلطة الدورات لتوليد الطاقة الكهربائية العالية الكفاءة.

تحقيــق هــدف 2030

في ظلّ تراجع حصة الطاقة المتجددة من مجموع الاستهلاك النهائي للطاقة، يتبيّن أنّ المنطقة العربية لا تزال بعيدة عن بلوغ مقصد الهدف7.2 من أهداف التنمية المستدامة (''تحقيق زيادة كبيرة في حصة الطاقة المتجددة من مجموعة مصادر الطاقة العالمية بحلول عام 2030 ''). يُظهر هذا الاتجاه العام إلى حدّ كبير انحسار استخدام الكتلة الحيوية التقليدية لصالح الكهرباء وأنواع الوقود السائل الأحدث والأعلى جودة، ما يدلّ على استفادة المجتمعات العربية من الاتجاه الحالي لكسب المزيد من الرفاهية. من جهة أخرى، أخذ استهلاك التكنولوجيات الحديثة للطاقة المتجددة، لا سيما الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، ينتشر بوتيرة متسارعة في عددٍ من البلدان العربية طيلة فترة التتبّع. لكنّ هذه الصورة المشعّة تفقد بعضاً من رونقها بسبب قلّة حصة الطاقة المتجددة من مزيج مصادر الطاقة المعتمدة في المنطقة. لا تزال المكاسب المتحققة ضئيلة بالمطلق، ما يدلّ على أنه خارج نطاق البلدان التي ترتفع فيها معدلات استهلاك الكتلة الحيوية (بمعظمها من البلدان العربية الأقل نمواً)، لا تزال مصادر الطاقة المتجددة تسهم بنسبة زهيدة في سدّ حاجة المنطقة إلى الطاقة والمنطقة العربية بعيدة عن بلوغ هدف 2030 بسبب الزيادة الخجولة في استهلاك الطاقة المتجددة الحديثة. من هنا ضرورة أن يقترن التقدّم الحالي بتسريع إجراءات السياسات في السنوات المقبلة، لضمان استفادة البلدان العربية بشكل كبير من مصادر الطاقة المتجددة الحديثة غير المستغَّلة بعد، وتنفيذ الإجراءات المتعلقة بالمناخ (المتحدة، 2019، صفحة 43).

توجهات قطاع الطاقات المتجددة في المنطقة العربية (المتحدة، 2019، صفحة 45)

استقرت حصة الطاقة المتجددة من مجموع الاستهلاك النهائي للطاقة في المنطقة العربية على نسبة 10.2 في المائة تقريباً منذ العام 2010، بعد أن سلكت خطاً تراجعياً لأمد طويل. وطيلة فترة التتبّع بين العامين 2014-

2016 ، تراجعت هذه الحصة مجدداً بنسبة 11 في المائة، لسبب رئيسي يتمثّل بانخفاض معدلات الاستهلاك في دولة فلسطين والسودان والجمهورية العربية السورية وتونس. وبالتالي، فإنّ هذا المسار الذي يتعارض مع الاتجاهات السائدة في العالم رغم تشابهه بأنماط الاستهلاك الملحوظة في جنوب وشرق آسيا، يعكس إلى حدّ كبير الرغبة في الاستغناء عن الوقود الحيوي الصلب)التقليدي بمعظمه(لصالح الكهرباء وأنواع الوقود العالية الجودة.

بحلول العام 2016 ، شكّلت حصة الطاقة المتجددة من مزيج مصادر الطاقة في المنطقة العربية نحو 10 في المائة، مسجلةً أدنى مستوياتها مقارنة بمناطق العالم الأخرى. إذ تحصد قلّة من البلدان مجموع الاستهلاك النهائي للطاقة المتجددة في المنطقة تقريباً، لا يزال المجال متاحاً للغاية للاستفادة منها بشكل متزايد نظراً إلى غنى المنطقة بمصادر الطاقة المتجددة.

أهم مصادر الطاقة المتجددة المستخدمة في المنطقة العربية (المتحدة، 2019، الصفحات 45-48):

لا يزال الوقود الحيوي الصلب مهيمناً على حصة الطاقة المتجددة المستهلَكة في المنطقة:

لا يزال الوقود الحيوي الصلب يشكّل الحصة الأكبر من الطاقة المتجددة المستهلَكة في المنطقة العربية حوالى 81 في المائة من مجموع استهلاك الطاقة المتجددة. وتُقدّر الحصة العائدة لثلاثة بلدان— مصر والمغرب والسودان — بما يفوق 85 في المائة من مجموع استهلاك هذه المادة في المنطقة، علماً أنّ السودان وحده يستهلك 95 في المائة. لعلّ ارتفاع حصة الوقود الحيوي الصلب من مجموع استهلاك مصادر الطاقة المتجددة في المنطقة هو خير دليل على الدور المحدود الذي لعبته تكنولوجيات الطاقة المتجددة الحديثة، كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح حتى الأمس القريب في المنطقة العربية، وكذلك على ارتفاع معدلات الحصول على الكهرباء وأنواع الوقود السائل غير المتجدد والأكثر كفاءة في غالبية البلدان العربية.

يُعاب على استخدام الوقود الحيوي الصلب في المنطقة العربية أنه غير كفؤ، وتستهلك المنطقة الحصة الأكبر منه لأغراض تقليدية، كالطهي والتدفئة وبعض نُظُم الإنارة في الغالب، مسجّلةً مستويات متدنية من الكفاءة ومستويات عالية من تلوث الهواء الداخلي. في الواقع، يتأثّر الأطفال والنساء بدرجات متفاوتة بعدم استخدام مصادر الطاقة الحديثة، من خلال تعرّضهم لقدر أكبر من التلوث الداخلي، وانعدام قدرتهم على الحصول على المرافق الصحية الحديثة، وتقلّص فرصهم في الحصول على التعليم والعمل المدفوع الأجر بسبب الوقت الذي ينفقونه على جمع الوقود. قد يتخذ الاستهلاك التقليدي للكتلة الحيوية طابعاً مستداماً حيثما تتوافر الموارد الحرجية بقدر كافٍ، لكنه قد

يتسبّب أيضاً بتدهور البيئة عند إزالة الغابات تحديداً، إذ يهدّد معيشة المجتمعات الريفية في صميمها، كما حصل في المغرب واليمن. في بعض الأحيان، قد يؤدّي ذلك إلى احتدام النزاع الاجتماعي حول ملكية الأراضي والغابات، على نحوٍ يؤجّج الصراعات السياسية ويخلّ بالاستقرار. من غير المستبعد أيضاً أن تتأزّم الأوضاع المعيشية المتردية أصلاً التي تعاني منها المجتمعات الريفية اليوم، نتيجة ازدياد المشاكل البيئية الناجمة عن تغيّر المناخ، في ظلّ شحّ المياه واشتداد قساوة الظروف المناخية. كان لافتاً استعانة القطاع الصناعي بالكتلة الحيوية في مصر والسودان، حيث استُخدم قصب السكر أساساً في صناعة السكر.

لا تزال مساهمة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة في المنطقة متواضعة

تعتمد قلّة من البلدان على الطاقة المتجددة التي تحصد حصة كبيرة من الاستهلاك النهائي للطاقة. ففي موريتانيا والمغرب ودولة فلسطين والسودان وتونس فقط، تسهم الطاقة المتجددة بنسبة كبيرة – تفوق 10 في المائة – في المزيج الوطني للطاقة، حيث يستأثر الوقود الحيوي الصلب وحده بحصة الأسد من استهلاك الطاقة المتجددة في كافة تلك البلدان. في المقابل، سجّل استهلاك الطاقة المتجددة في تسعة بلدان عربية– بما فيها دول مجلس التعاون الخليجي – نسباً معدومة أو ضئيلة، بعد أن اختارت الاعتماد كلياً تقريباً على الوقود الأحفوري في مزيجها الوطني. وفي العام 2016، استحوذت ثلاثة بلدان – مصر والمغرب والسودان – على حوالي 83 في المائة من مجموع استهلاك الطاقة المتجددة في المنطقة، حيث كان للوقود الحيوي الصلب النصيب الأكبر من هذه الكمية.

باستثناء استهلاك **الوقود الحيوي الصلب**، تضمّ قائمة بلدان المنطقة التي تشغل فيها تكنولوجيات الطاقة المتجددة الحصة الأكبر من المزيج النهائي للطاقة مصر والأردن والمغرب ودولة فلسطين والسودان واليمن، فيما تبقى الطاقة الكهرومائية هي التكنولوجيا المهيمنة على بلدان تنعم بالموارد المائية، ونذكر منها تحديداً مصر والعراق والسودان والجمهورية العربية السورية. وحده المغرب يعتمد على طاقة الرياح التي تتقدّم على الطاقة الكهرومائية من حيث الأهمية. وقد ارتفعت معدلات استهلاك الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في السنوات الأخيرة، حاصدةً الحصة الأكبر من مجموع الاستهلاك النهائي في الأردن ودولة فلسطين واليمن. لوحِظ أيضاً استهلاك الطاقة الشمسية في العراق طيلة فترة التتبّع، لكنّ القدرة المحدودة على جمع البيانات للفترة 2014-2017، حالت دون أن تعكس البيانات الرسمية هذا الواقع الذي لا يزال غير موثّق إلى حدّ كبير .

لا تزال **الطاقة الكهرمائية** تعتبر المصدر الأهم للطاقة المتجددة في المنطقة العربية بعد الوقود الحيوي الصلب، إذ تشكّل نحو 13 في المائة من مجموع الاستهلاك النهائي لتلك الطاقة. تستهلك أربعة بلدان، وهي مصر والعراق

والسودان والمغرب، 90 في المائة تقريباً من موارد الطاقة الكهرمائية في المنطقة، في دلالةٍ على تواجد قدر كبير من تلك الموارد في البلدان المذكورة. أمّا في العراق، فقد حال انعدام الاستقرار السياسي دون صيانة عدة منشآت للطاقة الكهرمائية، ما أدّى إلى الاعتماد بشكل متزايد على محطات الطاقة العاملة بالغاز الطبيعي. لكنّ احتمالات تنامي استخدام الطاقة الكهرمائية تبقى ضئيلة في ظلّ الاستنفاد الكبير للمواقع المتاحة.

تعتبر **الطاقة الشمسية** ثاني أكبر مصدر للطاقة المتجددة في المنطقة العربية، إذ تشكّل ما يقارب 3 في المائة من مجموع الاستهلاك في المنطقة. ليس هذا فحسب بل تعتبر أيضاً الطاقة المتجددة الأسرع نمواً بين مصادر توليد الطاقة، استناداً إلى البيانات الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة المتجددة. صحيحٌ أنّ الموارد الشمسية موجودة بامتياز بشكل عام في جميع أنحاء المنطقة، إلاّ أنّ انتشار هذه التكنولوجيا لا يزال دون المستوى المطلوب الذي يسمح بالاستفادة من إمكاناتها في كافة أنحاء المنطقة. في الواقع، تستغلّ أربعة بلدان – الأردن ودولة فلسطين وتونس واليمن – أكثر من ثلاثة أرباع كامل كميات الطاقة الشمسية المستهلكة في المنطقة العربية. وما بروز نجم الطاقة الشمسية في الآونة الأخيرة في المنطقة العربية إلاّ دليل قاطع على تركيز السياسات بشكل متزايد على الترويج لمصادر الطاقة البديلة، مع انخفاض كلفتها بوتيرة سريعة – على أساس شطور تسعيرة الطاقة المستمَدة من داخل الشبكة أو خارجها. كذلك يتّضح من المسارعة إلى اعتماد الطاقة الشمسية في لبنان ودولة فلسطين واليمن أنّ وحدات الطاقة الشمسية القائمة بذاتها، كما مشاريع المنشآت الضخمة، تختزن إمكانات هائلة تسهم إلى حدّ كبير في توفير الطاقة. ختاماً، يشير هذا الواقع إلى الأهمية المتزايدة التي تحظى بها الطاقة الشمسية من خارج نطاق الشبكة كحلّ طويل الأمد لمدّ سكان الريف المحرومين من خدمات الشبكة الرئيسية بالكهرباء؛ وإلى مرونة استخدام إمدادات الطاقة الشمسية على الأسطح في البلدان التي تعاني من إمداد غير مستقر للشبكة، بما فيها البلدان المتضررة من الصراعات.

تُقدّر طاقة الرياح بنسبة 3 في المائة من مجموع استهلاك الطاقة المتجددة في المنطقة، رغم تنامي استهلاكها بسرعة. وتتوزّع الموارد الضخمة المستمَدة من طاقة الرياح، شأنها شأن الموارد المائية، بدرجات متفاوتة بين مختلف أنحاء المنطقة، علماً أنّ إمكانات المواقع لا تزال دون القدر المطلوب من النمو في عدة بلدان. وكانت جملة مشاريع متدنية الكلفة نفّذتها بلدان كمصر والأردن والمغرب وتونس لتوليد طاقة الرياح قد أفضت في السنوات الأخيرة إلى زيادة الاهتمام نسبياً بطاقة الرياح مقابل الطاقة الشمسية، وسط توقعات بأن يواصل استهلاك طاقة الرياح في المنطقة ارتفاعه حتى العام 2030. عام 2016، صُنّف المغرب كأكبر مستهلك لطاقة الرياح، مستأثراً لوحده بما

يزيد عن نصف استهلاك المنطقة، ثمّ تليه مصر وتونس والأردن. وقد استحوذت تلك البلدان الأربعة مجتمعةً على ما يفوق 95 في المائة من طاقة الرياح المستهلَكة في المنطقة.

لم تجد الطاقة المتجددة طريقها بعد إلى قطاع النقل في المنطقة (المتحدة، 2019، صفحة 55)

لم يَدرُج بعد استخدام الطاقة المتجددة في قطاع النقل في المنطقة العربية. وما المعدلات الخجولة التي نلحظها في الاستهلاك غير المباشر إلاّ نتيجة استخدام الكهرباء المولّدة من مصادر الطاقة المتجددة بكميات ضئيلة في شبكات القطار المكهرب، في الجزائر ومصر والمغرب وتونس. تستخدم دولة الإمارات العربية المتحدة أيضاً كميات قليلة من وقود الديزل الحيوي المشتق من مخلفات الزيوت النباتية. لكنّ عدداً من البلدان بدأ أو قرّر تحويل قسم من المركبات الموجودة على الأقل نحو نظام الغاز الطبيعي والطاقة الكهربائية. وبالتالي، قد تخترق الطاقة المتجددة مزيج الطاقة المخصصة لقطاع النقل من خلال مساهمتها في توليد الكهرباء، التي تصلح بدورها لتشغيل المركبات كسيارات الأجرة وحافلات النقل العام والسيارات الخاصة. فلغاية تاريخ إعداد هذا التقرير، كانت مصر والأردن مثلاً تدرسان إمكانية تحويل جزء من مخزون المركبات الذي يملكانه إلى الطاقة الكهربائية. وكانت دولة الإمارات العربية المتحدة بين دول مجلس التعاون الخليجي قد توجّهت أصلاً نحو إنشاء محطات لشحن المركبات الكهربائية، مقدّمةً حوافز لكل من ينوي شراء هذا النوع من المركبات. لبنان، بدوره قرّر إعفاء المركبات الكهربائية من الرسوم الجمركية وتخفيض تلك الرسوم من 50 إلى 20 في المائة على المركبات الهجينة ذات الاستعمال الخاص وإلى 10 في المائة على مركبات النقل العام. فضلاً عن ذلك، تمّ إعفاء أصحاب المركبات الكهربائية والهجينة على السواء من سداد رسوم التسجيل والرسوم السنوية المتوجّبة على لوحات المركبات في السنة الأولى 43 . أمّا المملكة العربية السعودية فقد قامت باستثمارات هائلة في هذا القطاع، في دلالةٍ على أنّ الجزء الأكبر من سوق الطاقة المتجددة قد يأتي من قطاع المواصلات المكهربة مستقبلاً .

4-2- دور الطاقات المتجددة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة

ينعكس استخدام الطاقات المتجددة على الأبعاد الثلاثة المكونة للتنمية المستدامة بشكل إيجابي والمتمثلة في الأبعاد الاقتصادية الاجتماعية والبيئية، وسنبين ذلك كما يلي:

4-2- 1- دور الطاقات المتجددة في تحقيق البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة :

تعتمد التنمية الاقتصادية على توافر خدمات الطاقة اللازمة سواء لرفع وتحسين الإنتاجية أو للمساعدة على زيادة الدخل المحلي من خلال تحسين التنمية الزراعية وتوفير فرص عمل، ومن المعلوم أنه بدون الوصول إلى خدمات الطاقة ومصادر وقود حديثة يصبح عدم توفر فرص العمل وزيادة الإنتاجية، وبالتالي الفرص الاقتصادية المتاحة محدودة بصورة كبيرة، إلا أن توفر هذه الخدمات يساعد على إنشاء المشاريع الصغيرة وعلى القيام بأنشطة معيشية وأعمال خاصة، ويعتبر الوقود كذلك ضرورياً للعمليات التي تحتاج إلى حرارة ولأعمال النقل وللعديد من الأنشطة الصناعية، ويضاف إلى هذا أن واردات الطاقة تمثل حاليا أكبر مصادر الديون الأجنبية في العديد من الدول الأكثر فقراً، بالإضافة إلى دور مشاريع الطاقات المتجددة في استحداث فرص العمل الدائمة والتي يمكن عرضها في:

- **بروز مبادرات اقتصادية جديدة تتماشى مع التنمية المستدامة:**

من خلال الحوافز التي تعزز أنماط أكثر استدامة من الاستهلاك والإنتاج على الصعيد الوطني، كما يمكن أن يساهم في تشجيع القطاعات الجديدة غير الملوثة ولا سيما خدمات وإنتاج المنتجات الملائمة للبيئة، والبحث عن البدائل الطاقوية غير التقليدية في التكنولوجيات الايكولوجية أو إدارة الموارد الطبيعية والزراعة العضوية، و إيجاد الهياكل الأساسية وصياغتها، كما تقدم فرص حقيقية لعمل دائم ومستدام وتحول دون تحمل تكاليف بيئية إضافية (خليل و مولاي، 2018، صفحة 8،9)؛

- **ترشيد استهلاك الطاقة وتحسين كفاءة استخدامها:**

رغم التطور التقني الذي يشهده العالم إلا أن أغلب الدول النامية لم تصل لاستغلال الطاقة بكفاءة، إما لانخفاض كفاءة المعدات أو الاستخدام غير العقلاني لها، مما يتطلب اتخاذ قرارات تهدف إلى رسم خطط لتحسين كفاءة الطاقة وترشيد استهلاكها عبر مواكبة التطور التقني الذي تشهده المعدات، وخلق سبل التعاون لنقل الخبرات والتقنيات من خلال البرامج التعليمية والقدراتية في إطار التعاون الإقليمي والدولي؛

- **نشر تقنيات الطاقة المتجددة وتهيئة استخدامها:**

تلعب الطاقة الدور الرئيسي في تلبية الاحتياجات المستقبلية من الطاقة وتحقيق التنمية المستدامة، ففي العقدين الماضيين تم تطوير تكنولوجيات مختلفة وتجربتها وبدأ العمل بها في معظم دول العالم، حيث أثبتت فعاليتها

وهي في تطوير دائم، إلا أن هذه الطاقات لم تستخدم بنطاق واسع لتلبية أغلب حاجات الأفراد من الطاقة، وذلك لوجود جملة من العراقيل التي تحول دون ذلك كالتكلفة المرتفعة؛

4-2- 2- دور الطاقات المتجددة في تحقيق البعد الاجتماعي للتنمية المستدامة:

إن تحقيق إسهام مؤثر لمصادر الطاقات المتجددة في توفير إمدادات الطاقة اللازمة لتنمية المناطق الريفية وبكلفة اقتصادية مقارنة ببديل الإمدادات الشبكة التقليدية، يمكن أن يؤدي ذلك إلى تحسين نوعية الحياة لما يوفره من خدمات تعليمية وصحية أفضل لسكان المناطق الريفية، إضافة إلى أنه يؤدي إلى القضاء على الفقر من خلال إيجاد فرص للعمالة المحلية في مجالات تصنيع وتركيب وصيانة معدات إنتاج الطاقات المتجددة، حيث أن العديد من هذه المعدات يمكن تصنيعها بإمكانات محدودة ويمكن توفرها محليا، إن توفر معدات الطاقات المتجددة بالمناطق الريفية يوفر وسائل سهلة التداول ونظيفة بيئيا لأغلب خدمات الطاقة بالمناطق الريفية وخاصة توفير مصادر الكهرباء وضخ المياه والطهي وغيرها، كل ذلك يؤدي إلى إحداث تغييراً محورياً في أوضاع المرأة الريفية وذلك بتحسين نوعية الخدمات المتوفرة لها، إضافة إلى توفير إمكانات إقامة صناعات حرفية صغيرة تساهم في رفع دخل الأسر بهذه المناطق (اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، 2001، صفحة 8).

- **تأمين الطاقة للسكان:** يعتبر تقديم وتوفير مصادر الطاقة بصفة مستقرة وبأسعار معقولة وتكون مقبولة اقتصادياً واجتماعياً وبيئياً من ضروريات تحقيق التنمية المستدامة الاجتماعية والاقتصادية، ومن هنا تبرز أهمية التوجه نحو الطاقات المتجددة لتوفير وتأمين احتياجات الطاقة في المستقبل إلا أن ذلك لا يتحقق إلا بتوفير ثلاثة شروط أساسية وهي: الإتاحة التكنولوجية، الكفاءة البشرية، والجدوى الاقتصادية؛

- **الأمن الاجتماعي:** إن التوجه نحو استخدام الطاقة المتجددة سوف ينتج عنه خلق مناصب شغل جديدة في مختلف مجالات هذه الصناعة، الأمر الذي يؤدي بدوره إلى تحسين المستوى المعيشي لدى الأفراد؛

- **مقاومة الفقر وتحسين نوعية الحياة، وأوضاع المرأة:** إن التوجه إلى استغلال الطاقات المتجددة يؤدي إلى إمدادات الطاقة اللازمة لتنمية المناطق الريفية والنائية بكلفة اقتصادية صغيرة مقارنة بالشبكات التقليدية، ويمكن أن يؤدي إلى تحسين نوعية الحياة لما يوفره من خدمات تعليمية وصحية أفضل لسكان المناطق الريفية، ويسهم في مقاومة الفقر في هذه المناطق، بما أنه يمكن أن يؤدي إلى إيجاد فرص للعمالة المحلية في مجالات تصنيع وتركيب الطاقة المتجددة وصيانتها.

ولأن وجود معدات الطاقة المتجددة يوفر وسائل سهلة التداول ونظيفة بيئيا لأغلب خدمات الطاقة بالمناطق الريفية، وخاصة توفير مصادر الكهرباء وضخ المياه والطهي وغيرها، فإن ذلك يمكن أن يحدث تغييراً محورياً في أوضاع المرأة الريفية وذلك بتحسين نوعية الخدمات المتوفرة لها، بالإضافة إلى ما يمكن أن يوفره من إمكانات لإقامة صناعات حرفية صغيرة وما يرتبط بها من زيادة لدخل الأسرة (توات، 2018، صفحة 128).

4-2- 3- دور الطاقات المتجددة في تحقيق البعد البيئي للتنمية المستدامة:

إن أنماط الإنتاج والاستهلاك الخاصة بالطاقة والسائدة في العالم خلال المراحل السابقة، نجم عنها أضرار بيئية خطيرة أصبحت تهدد الحياة على هذا الكوكب، خاصة إذا تم الاستمرار بنفس النمط، ونذكر من هذه الأضرار: الأمطار الحمضية، ظاهرة الاحتباس الحراري، تلوث الهواء إضافة إلى التغير المناخي ... ، ويمثل احتراق الوقود الأحفوري أحد مصادر تلوث الهواء ذو الانعكاس السلبي المباشر على الصحة، وخاصة انبعاث الغازات الدفينة، كما أثبتت الدراسات العلمية أن انبعاث الجزيئات الدقيقة الناشئة عن احتراق الفحم وأنواع الوقود المختلفة تسبب بصورة كبيرة في حدوث مشاكل تنفسية بالنسبة للإنسان، أضف إلى ذلك فإن حرق الفحم والخشب داخل المنازل الريفية أحد مصادر تلوث الهواء داخلها .

وبالتالي فقد كان ولا يزال استخدام أنواع الطاقة الأحفورية أحد أهم مصادر التلوث، وتحقيق التنمية المستدامة يتطلب العمل على التخفيف أو القضاء على التلوث، من خلال تحسين كفاءة الطاقة وكذا البحث عن مصادر جديدة للطاقة تكون غير مضرة بالبيئة.

- أمن البيئة: تتميز الطاقة المتجددة بكونها مصادر نظيفا لا ينتج عن استخدامها غازات ملوثة وأنها متجددة، أي تمكن من إشباع حاجيات الجيل الحالي والمستقبلي دون الإضرار بطبيعته، كما أن تضاعف استخدامها يؤدي إلى انخفاض نسبة الغازات والتي تعتبر السبب الرئيسي في الاحتباس الحراري؛

4-2- 4- دور الطاقات المتجددة في تحقيق البعد السياسي للتنمية المستدامة:

إن البعد السياسي للتنمية المستدامة يتمثل أساساً في ضمان الحقوق العامة للجميع، وذلك باعتماد المشاركة والديمقراطية والشفافية، وغيرها من المبادئ التي تضمن الحق وق السياسية للمواطنين، وكما هو معروف فإن تحقيق هذه الحقوق لا يكون إلا بعد تحقيق البعدين الاقتصادي والاجتماعي والطاقات المتجددة بمشاريعها المتعددة تؤدي

إلى الحفاظ على ثروات سيادة البلاد، فكما يعتبر النفط قوة اقتصادية وسياسية في الوقت نفسه، فيمكن للطاقات المتجددة أن تقوم بالدور نفسه.

يؤدي تعميم استخدام الطاقات المتجددة إلى توفير مصادر أسهل وأرخص للطاقة ولكافة المواطنين، وهو ما يعطي للمواطنين حقوقهم المتمثلة في الحصول على الطاقة بأسهل وأرخص التكاليف هذا من جهة، ومن جهة أخرى يؤدي هذا إلى المحافظة على الموارد الطاقوية الناضبة، وبالتالي هناك رشادة في استخدام مصادر الطاقة. فبناء على مبدأ المسؤولية فإن القائمين على الحكومة مطالبين باستخدام الطاقات المتجددة للحفاظ على موارد الدولة واستخدامها برشادة (هواري، 2018، صفحة 182).

4-3- مجالات إسهام الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة:

إن مستوى التطور الحالي لتقنيات ونظم الطاقة المتجددة يجعلها قابلة للاستخدام في عدت نواحي من الحياة، ويمكن للطاقة المتجددة الإسهام بشكل مؤثر في ما يلي (اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب اسيا، 2002، الصفحات 2-4):

- **تعزيز إمدادات الطاقة للسكان:**

يمكن لمصادر الطاقة المتجددة أن تلبي احتياجات السكان بالمناطق الريفية وبكلفة مناسبة، فهي ستسهم بشكل مؤثر في تعزيز إمدادات الطاقة وتحفيز التنمية هذه المناطق. مما يؤدي إلى تحسين الأوضاع الاجتماعية والرفع من مستوى التعليم والرعاية الصحية بها، وعلى الأخص بالنسبة للنساء والأطفال.

- **تنويع مصادر الطاقة:**

يمكن تطوير استخدامات مصادر الطاقة المتجددة لتسهم تدريجيا، وبنسب متزايدة في توفير احتياجات الطاقة للقطاعات المختلفة، وتنويع مصادرها. ويؤدي ذلك إلى تحقيق وفرة في استهلاك المصادر التقليدية، ويمكن أن يشكل فائضا للتصدير، أو يسهم في إطالة عمر مخزون المصادر التقليدية خاصة النفط والغاز.

- **مقاومة الفقر وتحسين نوعية الحياة، وأوضاع المرأة:**

إن التوجه إلى استغلال الطاقات المتجددة يؤدي إلى توفير إمدادات الطاقة اللازمة لتنمية المناطق الريفية والنائية بكلفة اقتصادية مقارنة بالشبكات التقليدية، ويمكن أن يؤدي إلى تحسين نوعية الحياة لما يوفره من خدمات تعليمية

وصحية أفضل لسكان المناطق الريفية. وخاصة توفير مصادر الكهرباء وضخ المياه والطهي وغيرها، فان ذلك يمكن أن يحدث تغييرا محوريا في أوضاع المرأة الريفية وذلك بتحسين نوعية الخدمات المتوفرة لها، بالإضافة إلى ما يمكن أن يوفره من إمكانات لإقامة صناعات حرفية صغيرة وما يرتبط بها من زيادة لدخل الأسرة.

- **توفير مصادر الطاقة اللازمة لتحلية المياه:**

إن توفر مصادر الطاقة المتجددة محلياً في مواقع الاحتياج إلى المياه، خاصة بالتجمعات الصغيرة التي تحتاج إلى استهلاكا محدودة من المياه العذبة، يمكن أن يمثل الحل الاقتصادي والتقني لتحلية المياه في المناطق التي يتعذر بها توفير المصادر التقليدية بكلفة اقتصادية.

- **الحد من التأثيرات البيئية لقطاع الطاقة:**

وعلى الأخص انبعاثات غاز الدفيئة، حيث أن مصادر الطاقة المتجددة مصادر نظيفة لا تسبب تلوث البيئة، علاوة على تحسين الظروف المعيشية بالمناطق الريفية سوف يحد بطبيعة الحال من أنماط استهلاك الطاقة الملوثة للبيئة في هته المناطق.

5- الدراسات السابقة ومميزات الدراسة الحالية:

5-1. عرض الدراسات السابقة ونتائجها:

- **الدراسة الأولى**: دراسة قام بها محمد طالبي ومحمد ساحل، في 2008 وجاءت الدراسة بعنوان " **أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة**-عرض تجربة ألمانيا.

" وهي دراسة لعرض تجربة ألمانيا في مجال الطاقة المتجددة (2008)، وتهدف هذه الدراسة إلى بلورة حقيقة أهمية الطاقة المتجددة لأجل التنمية المستدامة، والتعرف علي تجربة ألمانيا في هذا المجال والتي يمكن أن تستفيد منها العديد من دول العالم النامي ومنها الدول العربية ، وانتهت الدراسة إلى النتائج التالية:

- ✓ للطاقة المتجدد أهمية بالغة في حماية البيئة ، باعتبارها طاقة نظيفة غير ملوثة كما أن التوسع في استخدامها من شأنه أن يقلص من استخدام الطاقة التقليدية (المعروفة بأثرها السيئ علي البيئة) خاصة وأن كلفة توليد الكهرباء من الطاقة المتجددة آخذه في النقصان ومنه إمكانية تحقيق تنمية مستدامة.

- ✓ تشهد ألمانيا ازدهارا كبير في مجال الطاقة المتجددة ويرجع هذا إلى دخول قانون مصادر الطاقة المتجددة (اي اي جي) حيز التطبيق في الأول من أبريل 2000 ، وأهم ما يميز هذا القانون هو أنه خاص بالطاقة المتجددة فقط ويهدف القانون إلى التصدي للتغيرات المناخية والحد من الاعتماد علي الوقود الحفري ، ويحوي في طياته حوافز نقدية لمن يقدمون مصادر للطاقة المتجددة ، والي الاهتمام بالبحث العلمي في مجال الطاقة المتجددة.

- ✓ في ظل تعقد مشكلة البيئة في ألمانيا، تسعي الحكومة الألمانية لحل هذه المشكلات باللجوء إلى الطاقة المتجددة خصوصا كما ذكرنا سابقا أن ألمانيا تشهد ازدهارا كبيرا في مجال الطاقة المتجددة ومنه التقليل من استخدام الطاقة التقليدية والحد من انبعاثات الغازات الضارة من الكربون والنيتروجين والكبريت.

- ❖ **الدراسة الثانية:** دراسة قام بها الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء في جمهورية مصر العربية في فبراير 2015 تحت عنوان " **دراسة مستقبل الطاقة الشمسية في مصر** ".

واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي لعرض البيانات الأساسية عن الوضع الحالي والمستقبلي للطاقة الشمسية والدراسات والتجارب والخطط المستقبلية المتعلقة بها، وكانت أهم نتائج الدراسة ما يلي:

- ✓ تتمتع مصر بإشعاع قوي قد يصل أقصاه إلى 12 ساعة يوميا في فصل الصيف ويصل أدناه في فصل الشتاء إلى 8 ساعات يوميا ، لذا وضعت الدولة عددا من المشاريع المستقبلية التي تسعي لاستغلال الطاقة الشمسية وإحلالها محل الطاقة غير المتجددة ، ومن تلك المشاريع والتي تهدف إلى زيادة ما تسهم به الطاقة الشمسية في توفير احتياجات مصر من الكهرباء النظيفة والحد من الاعتماد علي الوقود التقليدي في توليد الكهرباء ،والخطة الخمسية للطاقة الشمسية (2015/2016_2016/2017) ، تهدف إلى إنشاء محطة شمسية حرارية لتوليد الكهرباء بقدرة إجمالية 100 ميغاوات. الخطة الثانية هي الخطة التنفيذية (2016/2017_2025/2026) والتي تهدف للوصول بالقدرات المركبة من الطاقة الشمسية إلى 3000 ميغاوات خلال الفترة المقررة للمشروع.

- ✓ أوضحت الدراسة أهم العقبات التي تواجه محطات الطاقة الشمسية وهي التكلفة الباهظة حيث تقدر ب 7000 دولار للكيلوواط/ساعة مقارنة ب 1000 دولار للمحطات التقليدية.

- ✓ **الدراسة الثالثة:** دراسة قام بها " حاج موسي أحمد " بعنوان "**الطاقة الناضبة وعلاقتها بالتنمية المستدامة** " عام 2014 وكانت دراسة حالة الجزائر عام 2008، واتبع فيها المنهج الوصفي التحليلي. تناولت الدراسة ما يلي:

- ✓ زيادة الوعي بترشيد الطاقة وأهميتها في إطالة عمر الوقود الأحفوري.
- ✓ معرفة مكانة قطاع الطاقة المستدامة والطاقة الناضبة في الاقتصاد الجزائري.
- ✓ تزايد الاهتمام بمفهوم التنمية المستدامة وذلك لتخفيف التأثيرات السلبية علي البيئة.

وقد توصل إلى النتائج التالية:

- ✓ أداء الاقتصاد الوطني لا يزال مرتبطا بدرجة كبيرة بقطاع المحروقات وهو المصدر الوحيد للطاقة.
- ✓ تطبيق التنمية المستدامة يؤدي إلى الوصول إلى ما يعرف بالعدالة الاقتصادية.
- ✓ الطاقة المتجددة علي الرغم من التحديات التي تواجهها إلا أنها تعد مصدرا مستقبليا للطاقة.
- ✓ فرص العمل التي توفرها الطاقة المتجددة تعمل علي القضاء ولو بنسبة متوسطة علي ظاهرة البطالة.

❖ **الدراسة الرابعة:** دراسة قامت بها " بو عشير مريم " بعنوان (**دور وأهمية الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة)** عام 2011 ، الجزائر، وتبعت المنهج الوصفي التحليلي ومنهج دراسة الحالة، وقد تناولت الدراسة ما يلي:

- ✓ التعريف بمصطلح التنمية المستدامة التي أصبح العالم ينادي بضرورة تحقيقها.
- ✓ الربط بين الأهداف الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.
- ✓ معرفة الدور الذي يمكن أن تلعبه الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة.

وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

- ✓ أن تحقيق التنمية المستدامة يسمح بتوزيع عادل للموارد بين أفراد الجيل الواحد ،كما تمكن الأجيال القادمة من التمتع ببيئة غير ملوثة وغير مستنزفة.

- ✓ إن تحقيق تنمية سواء كانت اقتصادية أو مستدامة يحتاج إلى توفر خدمات الطاقة بالشكل الكافي ونظرا لهيكل الطاقة السائد في العالم والمعتمد علي الوقود الأحفوري في تلبية الطلب.
- ✓ العالمي المتزايد علي الطاقة أصبحت اليوم مهددة بالنضوب خلال عقود قليلة قادمة مما سيخلق أزمة غير محمودة.
- ✓ علي المجتمع الدولي تغيير سياسة الطاقة السائدة والعمل علي التنويع الفعلي من اجل المحافظة علي البيئة وعلي حق الأجيال القادمة من الطاقة سواء كانت تقليدية أو متجددة.

❖ **الدراسة الخامسة:** دراسة قام بها كلا من Nicholas Apergiso and constantin Banuletiuالصادرة عن جامعتي Curtin and Albalulia ، تحت عنوان "**الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي**".

حيث تطرقت الدراسة إلى العلاقة بين النمو الاقتصادي والطاقة المتجددة في الأجل الطويل، وعلي خلاف الدراسات السابقة التي تناولت الطاقة المتجددة هذه الدراسة بحثت لأول مره في العلاقة بين الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي ل80 دولة على المدى الطويل، وضمت الدراسة بلدان من الاتحاد الأوربي، واربا الغربية، آسيا، أمريكا اللاتينية وإفريقيا، وتوصلت الدراسة إلى أن استهلاك الطاقة المتجددة كمصدر للطاقة يمكن أن يخفف من حدة وتزايد المخاوف بشان انبعاثات الغازات الدفيئة وارتفاع أسعار الطاقة، كما انه يخفف من التبعية والمناخ الجيوسياسية المرتبط بالوقود الأحفوري، كما توصلت الدراسة إلا أن هناك علاقة طردية بين استهلاك الطاقة المتجددة والناتج المحلى الإجمالي على المدى الطويل في جميع المناطق التي تناولتها الدراسة، كما أن الترابط بين الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي يشجع على مواصلة استخدام السياسات الحكومية التي تعزز تنمية قطاع الطاقة المتجددة.

5-2. مميزات الدراسة الحالية:

لقد تطرقنا إلى هذا البحث الذي أصبح أكثر الموضوعات التي تشغل الاقتصاديين بمختلف جنسياتهم باعتباره موضوع الساعة، فما نسمعه من وسائل الإعلام وما نطلعه عليه في نشرات مجلات وكالات اقتصادية دولية لا يخلو من المعطيات والأرقام التي تعكس الوضع الاقتصادي العالمي وتطورات النشاطات الاقتصادية في بلدان العالم مقابل إحصائيات فيروس كورونا وتجدد الموجات كل فترة.

لقد وجد الكثير من الباحثين شحا في المراجع والموارد العلمية لتفسير الأوضاع الاقتصادية في الأشهر الأولى من ظهور فيروس كورونا، وأخطأت بعض الدراسات في تقديم استشراف للوضع الاقتصادي العالمي بسبب تحجيمها لقوة فيروس كورونا إضافة إلى نقص المتغيرات التفسيرية التي تشرح سلوك الاقتصاد العالمي في ظل اتساع دائرة انتشار

فيروس كورونا. لكن بعد عام من التعايش مع الفيروس الذي أصبح أعظم جائحة تعرضت لها الإنسانية في التاريخ، اتضحت الرؤى أمام أهل الاختصاص الذين قدموا دراسات أكثر واقعية لأداء الاقتصاد العالمي بمختلف قطاعاته ومجالاته ومن ضمنها مجال الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة.

تتميز دراستنا على أنها أكثر تحديثا مقارنة بالدراسات السابقة التي قمنا بذكرها سابقا، هذا من الناحية الزمنية، أما من ناحية المراجع فالدراسة شملت أوسع عدد ممكن من المراجع المحلية والدولية ولم نجد مشكلة في شح المراجع أي أن لها بُعد أوسع من الدراسات السابقة فيما يخص الإحاطة بالجوانب المهمة للموضوع، أما من الناحية التحليلية فنحن قمنا بدراسة متغيرات على مستويات أكثر مما سبقها حتى نقوم بتفسير آثار استخدام الطاقات المتجددة على أبعاد التنمية المستدامة خاصة في ظل فيروس كورونا، كما أن الوضع السياسي العالمي الراهن يختلف تماما لما كان فترة الدراسات السابقة وبالضبط الحرب الروسية الأوكرانية ودخول الولايات المتحدة الأمريكية ودول حلف الناتو عموما على خط الحرب ضد روسيا، مما عزز الفروق في سلاسل الإمداد الطاقوي العالمي، وتعليق روسيا تعاملاتها إلا للدول الصديقة وإعلانها فرض التعامل بالروبل الروسي في تسوية مستحقات الغاز الروسي اتجاه الدول المستوردة له، ومما ساعد أكثر على توسيع الرؤية و تحليل أبعاد المتغيرات هو التوجهات الحالية للدول نحو الاقتصاد الأخضر من خلال الطاقة النظيفة، وهو ما يجعل الدراسة تتميز عن الدراسات السابقة الذكر.

الفصل الثالث

الدراسة التطبيقية وتحليل البيانات

1- واقع الطاقات المتجددة في الجزائر

1-1: إنتاج الطاقة الوطنية

1-1-1. الإنتاج التجاري للطاقة الأولية:

بلغ الإنتاج التجاري من الطاقة الأولية 164.4 مليون طن في نهاية عام 2021 ، مقابل 144.4 مليون طن خلال نفس الفترة من عام 2020 ، مما يعكس زيادة كبيرة (13.9٪) ، كما هو مبين في الجدول أدناه:

الجدول 1-2: الإنتاج التجاري للطاقة الأولية

منتج	الوحدات	2020	2021	تطور	
				كمية	(٪)
غازطبيعي	ك تو	79944	99260	19.316	24.2
	10مم3	84.597	105.037		
بترولخام	ك تو	46952	47.084	133	0.3
	ك طن	42567	42688		
مكثف	ك تو	8611	8712	101	1.2
	ك طن	7607	7696		
غازالبترول المسال في الحقول	ك تو	8686	9222	536	6.2
	ك طن	7361	7816		
الكهرباءالأولية	ك تو	167	160	7 -	4.1-
	ميغاواتساعة	722	662		
الوقودالصلب:	ك تو	10	2	8 -	75.9-
يشرب	10مم3	52	13		
مجموع	ك تو	144370	164442	20.072	13.9

Source : bilan énergétique national 2021, édition 2022, ministère de l'énergie et des mines, Algérie, p 8.

تعود الزيادة في حجم الإنتاج بشكل أساسي إلى الزيادة الحادة في إنتاج الغاز الطبيعي (+ 24٪) ، بفضل الأداء الجيد للحقول ،والتكليف بتعزيز إدارة الموارد البشرية ومساهمة الحقول الجديدة ؛ كل هذا مقترنا بزيادة الطلب الأوروبي على الغاز الجزائري.

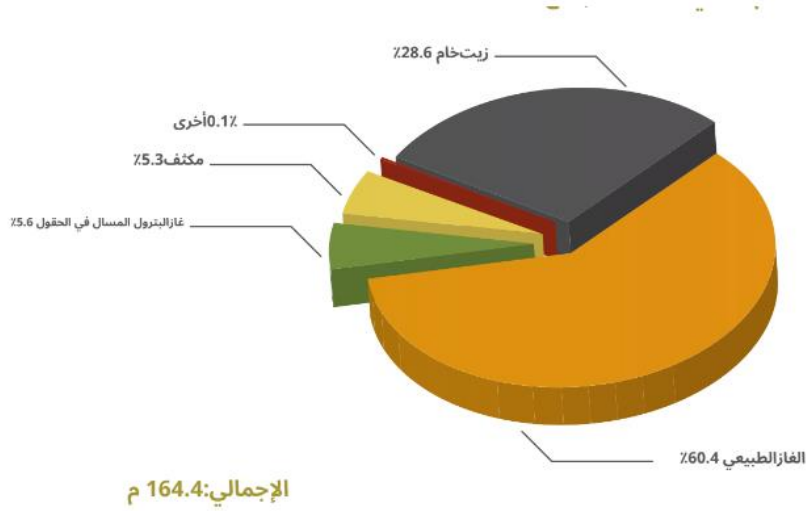
كما زاد إنتاج النفط الخام (1٪) حيث ارتفعت الحصة المخصصة للجزائر بموجب اتفاقية دول أوبك + من متوسط900ألف برميل / اليوم في عام 2020 إلى ما يقرب من 911 ألف برميل / اليوم في عام 202.

فيما يتعلق بإنتاج الكهرباء الأولية) ENR) ، فقد بلغ 662 جيجاواط ساعة بانخفاض ٪4.1 مقارنة بعام 2020 ، بعد تدهور الإنتاج(ministèe de l'énergie et des mines, 2022) :

- محطات الطاقة الكهرومائية (٪81-) ، من 49.6 جيجاوات ساعة في 2020 إلى 9 جيجاوات ساعة في 2021 ،بسبب انخفاض هطول الأمطار الملحوظ في عام 2021 ؛
- محطات توليد الطاقة الكهروضوئية (٪3.5-) ،من 665 جيجاوات ساعة عام 2020 إلى 642 جيجاوات ساعة عام 2021 ؛) مشكلة تقنية)؛

لا يزال الغاز الطبيعي يهيمن على هيكل إنتاج الطاقة الأولية التجارية بنسبة ٪60 ، يليه النفط (٪29) ،كما هو موضح في الرسم البياني أدناه:

الشكل 3-1 هيكل الإنتاج التجاري للطاقة الأولية 2021



Source: bilan énergétique national 2021, édition 2022, ministère de l'énergie et des mines, Algérie, p9.

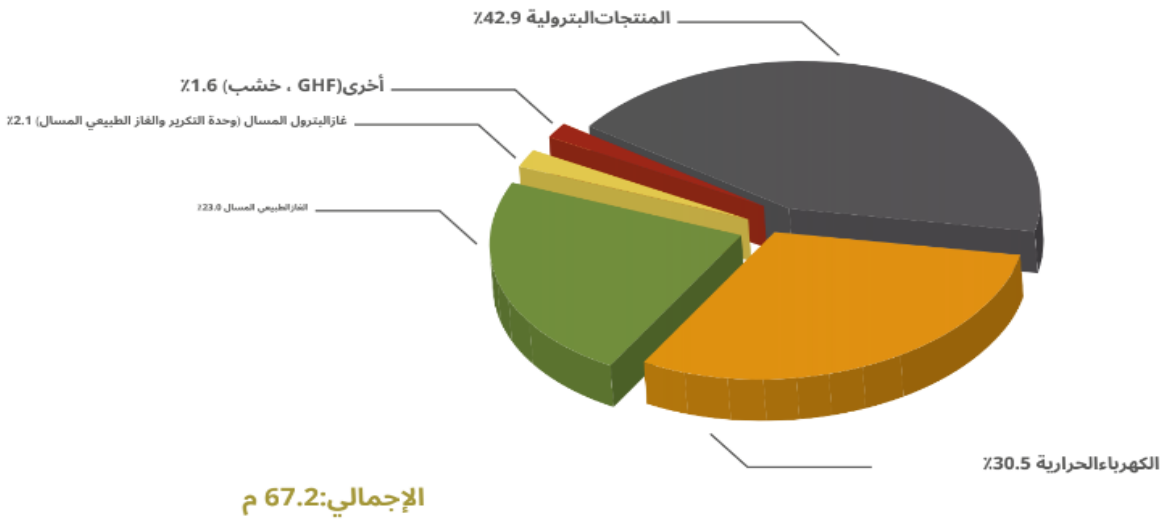
وتجدر الإشارة إلى أنه على الرغم من التطور الملحوظ في السنوات الأخيرة ، فإن إنتاج الطاقة المتجددة (خاصة الطاقة الكهروضوئية وطاقة الرياح) لا يزال يحتل مكانة ثانوية في إنتاج الطاقة الأولية التجارية.

أما إنتاج الطاقة المشتقة فقد ارتفع بنسبة ٪8.2 مقارنة بإنجازات عام 2020 ليصل إلى 67.2 مليون طن في عام2021 ،مدفوعاً بشكل أساسي بزيادة إنتاج الكهرباء الحرارية (٪13.1) والغاز الطبيعي المسال

(14.1٪).كانت هذه الزيادة مدفوعة بشكل أساسي باستئناف النشاط الاقتصادي ، الذي عاد إلى مستوى ما قبل الجائحة ،مع الرفع التدريجي للتدابير الصحية.

يعطي الرسم البياني أدناه هيكل إنتاج الطاقة المشتقة ، والذي لا يزال يهيمن عليه المنتجات البترولية بنسبة 43٪.

الشكل 3-1: هيكل إنتاج الطاقة المشتقة



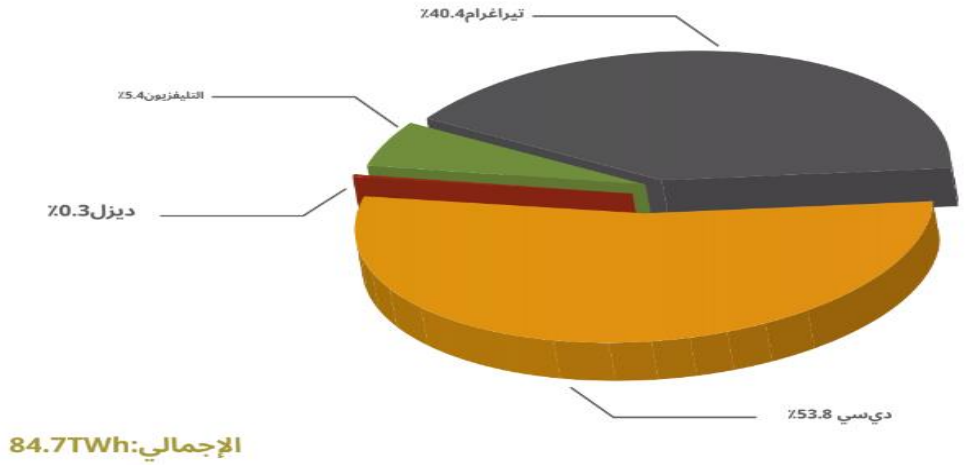
Source : bilan énergétique national 2021, édition 2022, ministère de l'énergie et des mines, Algérie, p10 .

فيما يتعلق بالمنتجات البترولية (ما عدا غاز البترول المسال) ، زاد الإنتاج بشكل طفيف (0.6٪) مقارنة بنفس الفترة من عام 2020، ليقف عند 27.4 مليون طن، مما يلبي الطلب بشكل مثالي على المستوى الوطني في المنتجات البترولية ، والتقليل بشكل جذري واردات الوقود الأرضي.

إنتاج الطاقة الكهربائية الحرارية:

فيما يتعلق بإنتاج الكهرباء الحرارية (بما في ذلك المنتجون الذاتيون) ، فقد بلغ 84.7 تيراواط ساعة ، وهو ما يمثل زيادة بنسبة 8 ٪ مقارنة بعام 2020. ويرد أدناه توزيع إنتاج الكهرباء الحرارية (بما في ذلك المنتجون الذاتيون) حسب نوع المعدات وهو ما يوضحه الشكل رقم 3-3:

الشكل 3-3: إنتاج الكهرباء الحرارية



Source : bilan énergétique national 2021, édition 2022, ministère de l'énergie et des mines, Algérie, p 11.

ب-تحويل الطاقة:

شهد عام 2021 انتعاشاً في النشاط الاقتصادي، عاد إلى مستواه السابق للوباء، مدعوماً من جهة بأداء الأنشطة في قطاع المحروقات، ومن جهة أخرى بارتفاع أسعار النفط. المنتجات في الأسواق الدولية، وبالفعل زادت كميات الطاقة الأولية المحولة خلال عام 2021 بنسبة 8.2٪ مقارنة بعام 2020 لتصل إلى 69.1مليونطن(ministèe énergie et des mines'de l، 2022) ، كما هو مبين في الجدول أدناه:

الجدول 2-2: تحويل الطاقة (المدخلات)

منتج	الوحدات	2020	2021	تطور	
				كمية	(٪)
الغازالطبيعي بما في ذلك:	**ك تو**	**31455**	**35883**	**4.427**	**14.4**
	10م3	33286	37971		
-وحدات الغاز الطبيعي المسال	**ك تو**	**13533**	**15.597**	**2.063**	**15.2**
	10م3	14321	16505		
-محطات توليد الطاقة3	**ك تو**	**17.922**	**20286**	**2.364**	**13.2**
	10م3	18.965	21467		
بترولخام	**ك تو**	**26953**	**27.570**	**617**	**2.3**
	ك طن	24422	24981		
مكثف	**ك تو**	**4.789**	**4.873**	**84**	**1.7**
	ك طن	4231	4305		
المنتجاتالنفطية4	**ك تو**	**511**	**520**	**8**	**1.7**
	ك طن	490	498		
آخرون :	**ك تو**	**121**	**219**	**99**	**81.9**
فحمالكوك الصلب	K-Tec	166	298		
فحم		7	15		
مجموع	**ك تو**	**63829**	**69.064**	**5235**	**8.2**

Source : bilan énergétique national 2021, édition 2022, ministère de l'énergie et des mines, Algérie, p 12

1.توليد الكهرباء:زيادة (13.2٪) من سحوبات الغاز الطبيعي لاحتياجات محطات توليد الطاقة (سونلغاز والمنتجين الذاتيين) حيث بلغت 20.3 مليون طن متر مكعب في 2021، مما يؤدي إلى زيادة إنتاج الكهرباء الحرارية.

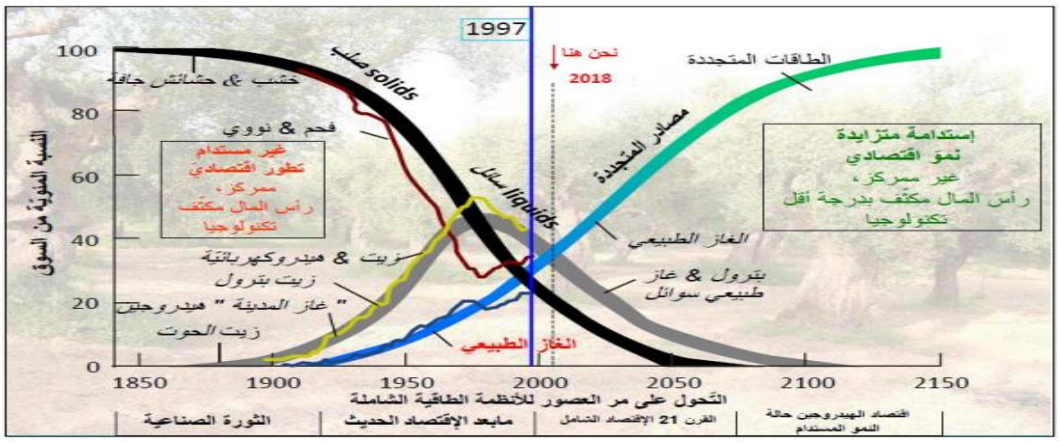
2.التسييل: زيادة(15.2٪) في حجم الغاز الطبيعي المعالج بوحدات التسييل، حيث بلغت 16.5 مليار م3في عام 2021 ، في سياق الطلب الأوروبي المتزايد.

3.التكرير: زاد نشاط المصفاة بنسبة 2.2٪ في عام 2021 حيث بلغت 29.3 مليون طن ، مما أدى إلى زيادة طفيفة (1٪) في الإنتاج التراكمي للمنتجات المكررة (بما في ذلك تكرير غاز البترول المسال) إلى ما يقرب من 28.1 مليون طن ، مقارنة بإنجازات عام .2020 هذه الزيادة ترتبط بالأداء الجيد للمصافي بعد الانتهاء من برنامج تأهيل المصافي الشمالية.

2- الإنتقال الطاقوي وتأمين التنمية المستدامة:

2-1 الإنتقال الطاقوي وتأمين الاحتياجات الطاقوية: تسعى دول العالم بصفة عامة، والدول الصناعية بصفة خاصة اليوم جاهدة من أجل توفير، وتأمين احتياجاتها الطاقوية، وذلك عن طريق استغلال التكنولوجيات الحديثة من أجل الإنتقال نحو الطاقات المتجددة، واعتبارها خياراً استراتيجيا على المدى القريب والبعيد.

الشكل 3-4: تحول الانظمة الطاقوية في الجزائر



المصدر: مهماه بوزيان، هل الطاقات المتجددة ليست احفورية وغير ناضبة، مداخلة في الملتقى الدولي الثاني حول الاستثمار في الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة، يومي 5 و6 ديسمر2018،كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية، علوم التسيير، جامعة البليدة2.

أولاً: الانتقال الطاقوي:

مفهوم الانتقال الطاقوي: هو عنصر أساسي للانتقال البيئي، فهو يشير إلى المرور من نظام الطاقة الحالي استخدام الموارد غير المتجددة) إلى مزيج الطاقة التي تقوم أساسًا على الموارد المتجددة، وهو ما يعني ضمنيًا تطوير بدائل للوقود الاحفوري، والذي يعتبر من الموارد المحدودة والغير المتجددة بالإضافة إلى بعض أنواع الوقود الانشطارية (المواد المشعة مثل اليورانيوم والبلوتونيوم ويوفر استبدال الطاقة التقليدية تدريجيًا عن طريق مصادر الطاقة المتجددة وذلك بالاستغلال العقلاني للوقود الأحفوري وتطوير استهلاك الطاقات المتجددة.(abou, 2015)

وبالتالي الانتقال الطاقوي هو الانتقال من الطاقات التقليدية إلى صناعة الطاقات المتجددة التي تتميز بوفرتها وديمومتها، وهذا حفاظاً على البيئة والاحتياجات المستقبلية للأجيال، دون المساس بمتطلبات الأجيال الحالية من الطاقة. ومن خلال تتبع واستقراء الدراسات التي تطرقت لهذا المفهوم نجد أن كلا من الصين الولايات المتحدة الامريكية ودول الاتحاد الأوروبي، وعلى رأسها ألمانيا وفرنسا كانت السباقة في وضع استراتيجيات وبرامج من أجل عملية الانتقال التدريجي لصناعة وتوليد الطاقات المتجددة، وقد بينت مختلف الدراسات أن ألمانيا وفرنسا قد قطعنا شوطاً كبيراً في عملية الانتقال الطاقوي.(سعيدة، 2020-2019)

متطلبات الانتقال الطاقوي ترتكز أهم متطلبات الانتقال الطاقوي على ما يلي:(سعيدة، 2020-2019)

- ✓ وجود رغبة سياسية واضحة من القيادة العليا للدول في التخلي التدريجي عن الطاقات التقليدية لصالح ا الطاقات المتجددة
- ✓ توفير السيولة المالية اللازمة لعملية الانتقال عن طريق البحث عن سبل تمويل مشاريع الطاقة المتجددة بإشراك القطاع الخاص، وتشجيع الاستثمار الأجنبي في هذا المجال؛
- ✓ توفر سوق جديدة للطاقات المنتجة عن طريق هذا الانتقال؛
- ✓ تشجيع البحث العلمي والتكنولوجي في مجال الطاقات المتجددة؛ فتح أسواق خاصة للطاقات المتجددة، تتسم بالمرونة والوضوح في التام

استراتيجيات الانتقال الطاقوي: يمكن إجمالها في ثلاث خطوات: (Morançais, 2019)

- الاستهلاك الأمثل للطاقة ويتم ذلك من خلال ما يلي:

العمل على تخفيض استهلاك الطاقة الخاصة بعملية التدفئة، من خلال عزل المباني وتطوير وتحسين وسائط التدفئة؛

تطوير وسائل النقل المتعددة عن طريق الاختيار الأمثل للمركبات المطابقة لمتطلبات الاستدامة، وانتهاج سبل جديدة لتشغيل المركبات بالطاقات البديلة، وخفض استهلاك المواد المنتجة. من الطاقات الاحفورية؛ تحقيق استخدام الكهرباء في جميع مجالات الاستخدام في العمليات الصناعية والمعدات الكهربائية والمنزل وتكنولوجيا المكاتب الالكترونية والمعلومات؛

2- اعتبار الانتقال الطاقوي المحرك الأساسي لعملية التنمية وذلك يجعل المنافسة الاقتصادية لكبريات الشركات المنتجة للمواد الطاقوية تتجه نحو الاستغلال الأمثل والكفؤ للموارد الطاقوية، والتي تمكنها من استغلال الطاقات المتجددة كبديل للطاقات التقليدية، بالإضافة إلى تحسين صورتها وتوفير مناصب عمل جديد؛

3- التخطيط لعملية الانتقال الطاقوي وتتم هذه العملية بإدماج جميع المتعاملين في مجال الطاقة، وفق خطط وبرامج معدة مسبقا تهدف إلى توفير جميع الاحتياجات الطاقوية دون المساس بالبيئة وحقوق الأجيال المستقبلية والحالية؛

ثانيا: أهمية الانتقال الطاقوي في تحقيق الأمن الطاقوي: يمكن تعزيز الأمن الطاقوي العالمي من خلال تنويع مصادر الطاقة بالإضافة إلى مناطق العبور، فالدول الصناعية الكبرى وعلى رأسها الاتحاد الأوروبي تسعى إلى ترقية وتحسين البنى التحتية للطاقة في المناطق المجاورة، بالإضافة كذلك إلى البنى التحتية الجديدة بينما تساهم الطاقة النووية والمتجددة بشكل قليل في أمن الإمدادات ولكن يبقى الاعتماد الثقيل على الطاقة الاحفورية إلى المدى البعيد، ففي سنة 2020 سيبقى النفط هو المستخرج المهيمن على استهلاك الطاقة الإجمالي بنسبة (33.8%) والغاز الطبيعي بنسبة (27.3%) ، والوقود الصلب (15.5%) أما نسبة كل من الطاقة النووية (12.2%) والطاقة المتجددة (11.1%).تعتبر سياسة الانتقال الطاقوي استراتيجية واضحة المعالم ولها دور فعال في تحقيق أمن الإمدادات الطاقوية خاصة في ظل المستجدات الدولية من : تغير لأسعار الطاقة الأحفورية وتأثيراتها السلبية على البيئة بالإضافة إلى مشكلة نضوبها وذلكمن خلال:(سعيدة، 2020-2019)، أن الاستخدام التدريجي والمرحلي للطاقات المتجددة كبديل دائم عن الطاقة الأحفورية في مجال توليد الكهرباء، خاصة من عملية تحويل طاقة الرياح والطاقة

الشمسية لسهولة استغلالها وتوفر التكنولوجية اللازمة لذلك؛ تشجيع المنظمات الدولية لمثل هذا النوع من المبادرات الانتقال نحو الطاقات المتجددة) من خلال تقديم العمل على فتح أسواق خاصة بمنتجات الطاقة المتجددة عن طريق عملية الانتقال الطاقوي ما يساهم في تسويق هذه المنتجات وانخفاض تكلفتها، وبالتالي تصبح قادرة على منافسة الطاقات التقليدية؛ انتقال تكنولوجيا الانتقال الطاقوي بشكل سريع وعلى كافة المستويات يساهم في انخفاض سعرها، وبالتالي تمكن جميع الدول من اقتنائها ما يرجح الكفة لصالح الطاقات المتجددة من ناحية التكاليف؛

2-2 أهمية الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة

الفرع الأول: الطاقة والتنمية المستدامة

ان الاهتمام بالبيئة أصبح أمرًا ضروريًا وملحا، وهو مرتبط بالجهود المحلية والعالمية لموضوع الاستدامة وهو أحد المحاور التي تعتبر حديث الساعة اليوم التي لا بد من الاستعداد لها قبل أن تفرض علينا بسبب التغيير المناخي والبيئي حيث يستخدم العالم كل يوم ما يقرب من 320 مليار كيلواط من الطاقة أي ما يعادل (22) مصباح يحترق بلا توقف لكل شخص على الكوكب وهذا يعني هدرا للطاقة. باختيار أفضل المواقع لهذه المشاريع مرورًا بتصميمها وإنشائها وتشغليها وصيانتها الدورية وصولاً إلى إعادة تدوير عناصرها. تشجيع الممارسات المستدامة في كافة المشاريع التي تتبناها الدولة، والتي تقوم بالإشراف عليها، وذلك من خلال إتباع أفضل الممارسات والتقنيات الخضراء التي تساعد على تحقيق أهدافنا التنظيمية للاستمرار في تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.ان توطين تكنولوجيا الطاقة المتجددة هو توجه تعمل إدارة المشاريع العامة في الدولة لتبنيه وذلك عن طريق التطبيق العملي لمشاريع على أرض الواقع منها مشاريع باستخدام أساليب تزيد من كفاءة استخدام الطاقة والمياه والموارد الطبيعية بدأ من جهة أخرى يجب التركيز على أهمية رفع كفاءة استهلاك الطاقة في الدولة عن طريق خفض استهلاكها، وذلك باستخدام أحداث التقنيات في مراحل التخطيط والتصميم والتنفيذ والتشغيل لبناء مدينة متميزة تتوفر فيها رفاهية العيش ومقومات النجاح لخلق بيئة حضرية أكثر استدامة وتعزيز كفاءة البنية التحتية لتلبية احتياجات التطوير المستقبلية لدعم الخطة الإستراتيجية للدولة .إن من أهم التأثيرات البيئية المرتبطة باستخدامات الطاقة التقليدية ما يعرف بظاهرة الاحتباس الحراري التي ارتبطت بظاهرة ارتفاع درجة حرارة الأرض نتيجة لزيادة تركيز بعض الغازات في الغلاف الجوي وأهمها غاز ثاني أكسيد الكربون. وعلى العكس من ذلك، فالاستخدام الطاقة المتجددة أثر معروف في حماية البيئة نتيجة لما تحققه من خفض انبعاث تلك الغازات ومنه التلوث البيئي، حيث من المتوقع أن تبلغ الانبعاثات الناتجة عن

الطاقة التقليدي حوالي 190 مليون طن من غاز ثاني أكسيد الكربون سنة 2017 بالإضافة إلى الغازات الأخرى. (طيب وبن عبو، 2018)

الفرع الثاني: انبعاثات ثاني أكسيد الكربون CO2 :

تعد الدول المتقدمة الأكثر استهلاكا للوقود الأحفوري اي أنها مسؤولة على (85%) من انبعاثات (CO2)، إذ تشكل انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الصادرة عن حرق الفحم (2)70%) من إنتاج قطاع الطاقة والكهرباء نفسها مسؤولة عن (43) من إجمالي الانبعاثات في العالم عام 2012 بالمقارنة مع 35.2 في 1995؛ ساهمت الصين في الجزء الأكبر من الانبعاثات حيث بلغت حصتها (47%)، بينما بلغت حصة الولايات المتحدة (33%)، وتليها الهند ب(43%)، وقد وصلت نسبة انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون (4) العالمية من استخدام الطاقة حوالي (0.5%) في عام 2014، هذا أدنى مستوى لها منذ عام 1998. نوضح من خلال الجدولين التاليين(3-3-2)، (3-3-3) انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون حسب كل نوع من الطاقة وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون حسب كل نوع من الطاقة خلال الفترة 2013-2030.

إن الغاز الطبيعي هو مصدر نظيف للطاقة حيث يشتمل على ثلث انبعاثات التي يسببها الفحم ولا يحتوي على الملوثات الخطرة مثل أكسيد النيتروجين والكبريت، ويمتاز الغاز الطبيعي أيضًا بأنه مصدر وقود اقل كلفة ويساعد على تحقيق وفرات في ميزانية الطاقة، كما يمكن ان يلعب الغاز دورًا هاماً كوقود ملائم لمرحلة الانتقال من استخدام الوقود الصلب والسائل إلى استخدام مصادر الطاقة المتجددة.(دربوش، 2013)

- ترتبط تكنولوجيا استراتيجيات الحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بالطاقة وفق أربع عوامل: عدد السكان نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي.

- كثافة الطاقة أي إجمالي الإمداد بالطاقة الأولية بالنسبة للناتج المحلي الإجمالي - كثافة الكربون أي انبعاثات ثاني أكسيد بالنسبة لإجمالي الإمداد بالطاقة الأولية. فقد شهدت فترة السبعينات والثمانينات من القرن العشرين انخفاض كثافة الكربون نتيجة التحسينات في كفاءة الطاقة، والانتقال من الفحم إلى الغاز الطبيعي، والتوسع في الطاقة النووية. أما فيما يخص السنوات الأولى من الألفية الثالثة فأصبح الإمداد بالطاقة أكثر كثافة لاستخدام الكربون مما أدى إلى تضخيم الزيادة نتيجة لنمو نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي.

الفرع الثالث: أهمية الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر:

1- **مساهمة الطاقات المتجددة في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة:**تظهر أهمية الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة من خلال مساهمتها في تفعيل مختلف أبعادها كما يلي:

مساهمة الطاقات المتجددة في تحقيق البعد الاقتصادي:

- ✓ تشجيع المنتجات المحلية وتوفير الظروف الملائمة للمستثمرين الراغبين في الاستثمار في جميع فروع الطاقات المتجددة.
- ✓ تشجيع ودعم الصناعات للإنجاح البرنامج الوطني لتطوير الطاقة المتجددة، فانه من المتوقع تخفيض الحقوق الجمركية والرسم على القيمة المضافة عند الاستيراد بالنسبة للمكونات والمواد المستعملة في صناعة الأجهزة في مجال الطاقات المتجددة.
- ✓ استخدام الطاقة الشمسية المتوافرة في الجزائر والذي يجعل منها بديل قوي للطاقة الاحفورية، من اجل إمداد أوربا المتعطشة للطاقة.
- ✓ تحقيق وفرة في استهلاك الطاقات التقليدية ويمكن توفير فائضا للتصدير، حيث يهدف البرنامج إلى إنتاج 22 ألف ميغاواط توجه 12 ألف ميغاواط منها للسوق الوطنية و10 آلاف ميغاواط للتصدير، وهو ما من شانه أن يوفر للبلاد 300 مليار م من الغاز بما يعادل ما بين 3 80مليار و100 مليار دولار.
- ✓ تسمح الطاقات المتجددة بإمكانية تطوير بعض النشاطات الصغيرة لتعطي دفعة اقتصادية للمنطقة الريفية المعزولة، كما ستتميز بالتحكم الكامل في نشاطات الهندسة والتزويد وبناء المحطات ووحدات تحلية المياه المالحة.
- ✓ باستخدام الطاقة الشمسية يمكن تخفيض سعر تكلفة الإنارة في القرى، وكذا ترقية أداء المستشفيات والمراكز الصحية والمدارس.

مساهمة الطاقات المتجددة في تحقيق البعد الاجتماعي:

- ✓ تعزيز الإمدادات والخدمات الأساسية للطاقة للسكان في المناطق المعزولة خاصة، مما يساهم في تحسن الأوضاع الاقتصادية والاجتماعية، وزيادة مستوى التعليم والرعاية الصحية.
- ✓ توفير المياه خاصة بالتجمعات الصغيرة التي تحتاج إلى استهلاك محدودة، عن طريق المضخات التي تعمل بطاقة الرياح.

- ✓ إمدادات الطاقة اللازمة لتنمية المناطق الريفية وبكلفة اقتصادية أقل مقارنة ببديل إمدادات الشبكات التقليدية.
- ✓ إيجاد فرص للعمالة المحلية في مجالات تصنيع وتركيب وصيانة معدات إنتاج الطاقات المتجددة، حيث يوفر برنامج تطوير الطاقات المتجددة 200 ألف منصب عمل.
- ✓ فك العزلة في مجال الاتصالات عن المناطق الصحراوية، حيث تعمل أكثر من 300 الأرياف والمناطق المعزولة من خلال محطة اتصال هاتفي بقوة الطاقة الشمسية.
- ✓ تزويد مراكز الأمن في الحدود بالكهرباء عن طريق الطاقة الشمسية، مما يوفر لهم احتياجاتهم المختلفة المتعلقة بالطاقة حيث قامت قيادة الدرك الوطني بتزويد على الأقل 1000 وحدة من وحداتها المتواجدة عبر التراب الوطني بالطاقة الشمسية ويتمثل الهدف المسطر من طرف هذا السلك من الأمن الوطني في مجال تعميم استخدام الطاقات المتجددة في تقليص فاتورته الطاقوية.

مساهمة الطاقات المتجددة في تحقيق البعد البيئي:

- ✓ إن توفر معدات الطاقات المتجددة بالمناطق الريفية يوفر وسائل سهلة التداول ونظيفة بيئيا لأغلب خدمات الطاقة بالمناطق الريفية.
- ✓ يكمن الهدف من الفعالية الطاقوية في إنتاج نفس المنافع أو الخدمات، ولكن باستعمالات حمائية للبيئة، ومن الأمثلة على ذلك تجسيد برنامج الطاقات المتجددة بمدينة بوغزول، وجعلها مدينة نموذجية خالية من الغازات السامة وفوضى العمران.
- ✓ تعتبر الطاقة المتجددة طاقة نظيفة تؤمن بيئة سليمة وخالية من كل المواد الملوثة التي قد تؤدي إلى زيادة ظاهرة الاحتباس الحراري مما يساهم في خفض الانبعاثات الملوثة للجو بأقل طاقة ممكنة.

2- واقع قطاع الطاقات المتجددة في ظل جائحة كورونا 19:

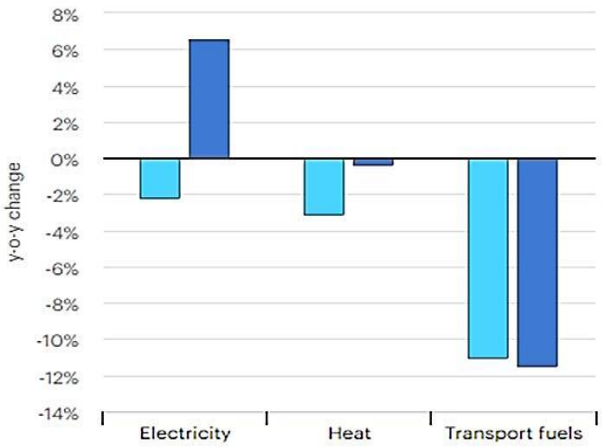
أثر أزمة جائحة كورونا 19 على تنمية الطاقة المتجددة:

يشكل إنتاج الطاقة واستهلاكها العمود الفقري للمجتمع الحديث، وهو أمر ضروري لسير حياتنا اليومية بشكل طبيعي. تسبب الوباء المنتشر في حدوث اضطرابات كبيرة في التفاعلات الاجتماعية وحركة الناس، فضلا عن الروابط الاجتماعية والاقتصادية المعقدة بين المجتمعات المختلفة وأنظمة الطاقة المحلية، الإقليمية والعالمية.

منذ تسجيل أول حالة مؤكدة لفيروس كورونا 19 في ووهان، الصين في ديسمبر 2019، تسبب الفيروس في إحداث فوضى في جميع أنحاء العالم مما استلزم استجابات جذرية وحاسمة من منظمة الصحة العالمية وكذلك الحكومات المحلية والوطنية حول العالم. إن جائحة كورنا 19 الحالي هو قبل كل شيء أزمة صحية عالمية. اعتبارا من 28 أبريل 2020، كان هناك 3 ملايين حالة مؤكدة وأكثر من 200000 حالة وفاة بسبب المرض، إلى جانب التأثير المباشر على الصحة، كان لوباء كورونا 19 آثار كبيرة على النشاط الاقتصادي وبالتالي على استهلاك الطاقة لإبطاء انتشار الفيروس، فرضت الحكومات في أنحاء العالم قيودا على معظم الأنشطة الاجتماعية والاقتصادية، مما أدى إلى تقليص النقل والإنتاج الصناعي والخدمات، مما تسبب في حدوث صدمة كبيرة في الطلب على الطاقة تختلف تداعيات جائحة كورونا 19 على تطوير الطاقة المتجددة عبر قطاعات الاستخدام النهائي (Global Energy Review , 2021) .

تأثر قطاع الطاقة بشدة بهذه الأزمة التي أدت إلى تباطؤ حركة النقل والتجارة والنشاط الاقتصادي في جميع أنحاء العالم. تظهر البيانات اليومية حتى منتصف أبريل 2020 والمنشور في Global Energy 2020 (Review، أن البلدان التي خضعت للإغلاق الكامل عرفت انخفاضا متوسطا بنسبة 25% في الطلب على الطاقة أسبوعيا، والدول التي خضعت للإغلاق الجزئي بمعدل انخفاض قدره 18% كانت الطاقة المتجددة مصدر الطاقة الأكثر مرونة لتدابير إغلاق جائحة كورونا 19 في الربع الأول من عام 2020، زاد الاستخدام العالمي للطاقة المتجددة في جميع القطاعات.

الشكل 3-5: التغير في الطلب على الطاقة وإنتاج مصادر الطاقة المتجددة في الكهرباء والتدفئة والنقل من 2019 إلى 2020



Source: IEA, IRENA, UN, World Bank and WHO, Tracking SDG 7: The Energy Progress Report 2021, Washington DC, 2021, p: 88.

وفقا للتقديرات الأولية الصادرة عن وكالة الطاقة الدولية(IEA) ، انخفض الطلب العالمي على الكهرباء بنسبة 2% في عام 2020 مقارنة بعام 2019، لكن استخدام مصادر الطاقة المتجددة لتوليد الطاقة زاد بنسبة 7% تقريبا على أساس سنوي. ساهمت العقود طويلة الأجل، والتكاليف الهامشية المنخفضة، وإمكانية الوصول إلى الشبكات، والتركيب المستمر لقدرات الطاقة المتجددة الجديدة في توسيع توليد الكهرباء المتجددة بينما انخفض الإنتاج من جميع أنواع الوقود الأخرى. تظهر أحدث البيانات من الوكالة الدولية للطاقة المتجددة 260 جيغاواط من إضافات الطاقة المتجددة في عام 2020، مما يشير إلى نمو بنسبة 10.3% ويتجاوز التوسع في عام 2019 بنحو 50% على الرغم من جائحة كورونا.(world bank, 2020)

أدى انخفاض النشاط الاقتصادي إلى انخفاض يقدر بنحو 3% على أساس سنوي في الطلب العالمي على الحرارة، وهو ما أثر أيضا على استهلاك الطاقة المتجددة، وإن كان بنسبة أقل) انخفاض أقل من 01%). أدى انخفاض النشاط التجاري والصناعي والبناء إلى انخفاض الطاقة الحيوية واستخدام النفايات في العديد من الصناعات كثيفة الاستخدام للطاقة مثل الورق ولب الورق ،و الأسمنت، كان استخدام مصادر الطاقة المتجددة في القطاع السكني أقل تأثرا. الوقود الحيوي للنقل هو الأكثر تراجعا بين جميع مصادر الطاقة المتجددة، حيث تشير التقديرات إلى انخفاض بنسبة 8% في الاستهلاك في عام 2020 مقارنة بعام 2019. وهذا هو أول انخفاض في الإنتاج السنوي منذ عقدين من الزمن، مدفوعا بانخفاض الطلب على وقود النقل وانخفاض أسعار الوقود الأحفوري مما يقلل من الجاذبية الاقتصادية للوقود الحيوي. وكان أكبر انخفاض سنوي في الإنتاج هو الإيثانول الأمريكي والبرازيلي والديزل الحيوي الأوروبي، ويمكن ملاحظة آثار سلبية مماثلة في صناعة الطاقة الشمسية مع انخفاض بنسبة 28 في الطلب لعام 2020 ، والذي عانى من خفض الطلب الناجم عن الوباء. ونتيجة لذلك، تم تسريح عدد كبير من عمال الطاقة الشمسية أو إجازتهم بسبب الوباء. تم اقتراح العديد من الحلول الممكنة للتخفيف من هذه التحديات التي تواجه شركات الطاقة المتجددة.(حمزة، 2022)

نظراً للإمكانيات التي تتوفر عليها الجزائر فنتيجة استغلالها الأمثل لها تسهم في تحقيق التنمية المستدامة بشكل فعّال، وذلك عن طريق:

- إمداد الطاقة لجميع السكان في الجزائر خاصة في المناطق الريفية والنائية المحرومة من الإمدادات والخدمات الأساسية للطاقة، ولذلك تم انجاز 1000 خط كهربائي لفائدة 2600 حي من أجل تموين 117000

منزل وقد بلغ معدل الكهربة الى 95% من اجل تحقيق الإطار المعيشي جيد ، بالإضافة الى الدعم الموجه للفلاحين الذي تجاوز 2500 إلى 3500 دج للهكتار سنة ، بما في ذلك تعزيز الأنشطة الاقتصادية تسمح بخلق 3200 منصب شغل.

- تعزيز التنمية المستدامة بتنويع مصادر الطاقة في الجزائر: أن تطوير استخدام الطاقات المتجددة يسهم فبتوفير احتياجات الطاقة للقطاعات المختلفة وتنويع مصادرها وفي إطار الإستراتيجية التي اعتمدت عليها من اجل الاستجابة للمتطلبات الداخلية وتحقيق الإطار المعيشي بما يسهم في التنمية المستدامة، بالإضافة إلى زيادة القدرات الاحتياطية للجزائر واستقطاب رؤوس الأموال الأجنبية والتكنولوجيا الحديثة.
- تعزيز التنمية المستدامة للحد من التأثيرات البيئية لقطاع الطاقة في الجزائر: شرعت الجزائر بفرض عدة إجراءات للحد من التأثيرات البيئية لقطاع الطاقة وعلى الأخص انبعاثات الغازات الملوثة للبيئة، ومن بين القوانين التي وضعتها الدولة القانون رقم 09-04-2 الصادر في 14 أوت 2004 المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة الذي ينص على صياغة برنامج وطني لترقية الطاقات المتجددة وتشجيع والدفع الى تطوير الطاقات المتجددة بالإضافة إلى إنشاء مرصد وطني للطاقات المتجددة يعود عليه ترقية الطاقات المتجددة وتطويرها.

3- اختبار الفرضيات ومناقشة النتائج:

- الفرضية الأولى: تساهم الطاقات المتجددة المتوفرة في الجزائر في تحقيق التنمية المستدامة.

نظراً للإمكانيات التي تتوفر عليها الجزائر فنتيجة استغلالها الأمثل لها تسهم في تحقيق التنمية المستدامة بشكل فعّال، وذلك عن طريق:

- إمداد الطاقة لجميع السكان في الجزائر خاصة في المناطق الريفية والنائية المحرومة من الإمدادات والخدمات الأساسية للطاقة، ولذلك تم انجاز 1000 خط كهربائي لفائدة 2600 حي من أجل تموين 117000 منزل وقد بلغ معدل الكهربة إلى 95% من أجل تحقيق الإطار المعيشي جيد، بالإضافة إلى الدعم الموجه للفلاحين الذي تجاوز 2500 إلى 3500 دج للهكتار سنة، بما في ذلك تعزيز الأنشطة الاقتصادية تسمح بخلق 3200 منصب شغل.
- **تعزيز التنمية المستدامة بتنويع مصادر الطاقة في الجزائر:** أن تطوير استخدام الطاقات المتجددة يسهم فبتوفير احتياجات الطاقة للقطاعات المختلفة وتنويع مصادرها وفي إطار الإستراتيجية التي اعتمدت عليها

من اجل الاستجابة للمتطلبات الداخلية وتحقيق الإطار المعيشي بما يسهم في التنمية المستدامة، بالإضافة إلى زيادة القدرات الاحتياطية للجزائر واستقطاب رؤوس الأموال الأجنبية والتكنولوجيا الحديثة.

- **تعزيز التنمية المستدامة للحد من التأثيرات البيئية لقطاع الطاقة في الجزائر**: شرعت الجزائر بفرض عدة إجراءات للحد من التأثيرات البيئية لقطاع الطاقة وعلى الأخص انبعاثات الغازات الملوثة للبيئة، ومن بين القوانين التي وضعتها الدولة القانون رقم 09-04-2 الصادر في 14 أوت 2004 المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة الذي ينص على صياغة برنامج وطني لترقية الطاقات المتجددة وتشجيع والدفع إلى تطوير الطاقات المتجددة بالإضافة إلى إنشاء مرصد وطني للطاقات المتجددة يعود عليه ترقية الطاقات المتجددة وتطويرها.

وعليه فإن **الفرضية الأولى** التي تنص علي مساهمة الطاقات المتجددة المتوفرة في الجزائر في تحقيق التنمية المستدامة محققة .

– الفرضية الثانية: ساهمت جائحة كورونا 19 في تسريع عملية الانتقال الطاقوي في الجزائر.

- ✓ أدت جائحة كورونا إلى زيادة الوعي بالدور الحاسم الذي يلعبه نظام الطاقة، ولا سيما إمدادات الكهرباء، في استدامة الرعاية الصحية وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وإمدادات المياه، والخدمات اللوجستية والتعليم، وغيرها من القطاعات التي تعتبر حاسمة بالنسبة للأداء العام للمجتمعات والاقتصاديات. وفي الوقت نفسه سلط الوباء على المخاطر التي يشكلها انقطاع إمدادات الطاقة والتأثير المتعاقب على الأنظمة الأخرى.
- ✓ تضاعف تأثير انخفاض أسعار الغاز والنفط على مصادر الطاقة المتجددة واختلف بشكل ملحوظ حسب المنطقة ونوع مصادر الطاقة المتجددة.
- ✓ يمكن أن يؤدي اعتماد مصادر الطاقة المتجددة إلى حلول جوهرية في فترة ما بعد جائحة كورنا19
- ✓ يمكن إحياء الصناعات من خلال تكثيف تقنيات الطاقة المتجددة وخلق العديد من الوظائف الجديدة للعاطلين عن العمل.
- ✓ يمكن أن تتوسع العمالة في قطاعات الطاقة المتجددة والمستدامة، والتي تجاوزت 11 مليون وظيفة في جميع أنحاء العالم في عام،2018 إلى أكثر من 84 مليون وظيفة في جميع مجالات الطاقة المتجددة بحلول عام 2050.

وعليه فإن **الفرضية الثانية** التي نصت على دور كورونا في تسريع وتيرة الانتقال الطاقوي **محققة**.

مناقشة النتائج :

بالرغم من أن الجزائر تمتلك موارد مالية مهمة، لاحظنا أن الوصول إلى رؤوس الأموال والقروض كان معقدًا للغاية، إن لم نقل مستحيلا بالنسبة لبعض المستثمرين الخواص. لم يذهب التمويل سوى إلى مشاريع الوقود الأحفوري الكبيرة جدًا. تم حظر التمويل الخارجي بحجة أنه سيغرق الدولة في الديون.

بدا أننا غير مدركين أن مشروع حاسي الرمل قد تم إطلاقه من خلال دعوة للمستثمرين الذين كانوا سيقومون بتمويل المشروع بأنفسهم. بالإضافة إلى ذلك، تم تصميم مجموعة مركبة من العقود على شكل "تمويل مشاريع (project finance)، أي أن المشروع ضمن نفسه دون الرجوع إلى الدولة. كانت مديونية الدولة في الواقع غير واردة.(حسني، مالك، و زويوش، 2021)

الاستثمار في الطاقات المتجددة لا يؤتي ثماره بسرعة تطلبت أحدث المشاريع ترتيبات مالية على مدى فترة خمسة وثلاثين عاما لضمان قدرة تنافسية أفضل هذه الطريقة التي استطاعت من خلالها الطاقة الشمسية المختلطة الطاقة الشمسية المركزة والطاقة الكهروضوئية اليوم، مع التخزين الحفاظ على تكاليف 7 سنت/كيلوواط ساعة انتهت مشكلة التقطع. توقعات 2021 و2022 تشير إلى 6 سنت/كيلوواط ساعة و5 سنت/كيلوواط ساعة على التوالي، وهذا يفسر التحدي الذي يواجه الوقود الأحفوري، والذي أدى إلى ارتفاع أسعاره.

في الواقع، وبموجب مرسوم تنفيذي، عهدت وزارة الطاقة لشركة سونلغاز وحدها بمهمة تنفيذ مشاريع الطاقة المتجددة، وقد لاحظنا أن الالتزامات التي تم التعهد بها في مؤتمر الأمم المتحدة لتغير المناخ COP21 لم يتم احترامها على الإطلاق: العوامل الخارجية مثل التلوث البيئي أو تغير المناخ والتكاليف الصحية، والتأثير على أمن الطاقة لم تؤخذ بعين الاعتبار. من الواضح أن هذا يؤدي إلى مقارنة غير سوية بين تكاليف الطاقات المتجددة وتكاليف الوقود الأحفوري. كما أن الإطار القانوني والتنظيمي كما نرى يدمر تماما المزايا التي يمنحها قانون 2012 من أجل تعطيل كلي للطاقات المتجددة.

إن عدم وجود إستراتيجية اقتصادية واضحة كما هو مشروح أعلاه جعل من المستحيل فهم أن المسار الوحيد المقبول حاليًا من قبل الممولين والمستثمرين هو التنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر الخالي من الكربون من الواضح أن الأزمة الصحية لم تقم سوى بنزع الغطاء عن حدود التنمية الاقتصادية الحالية الأزمة الاقتصادية الحالية

هي علامة على نهاية عهد أدى الافتقار إلى الإرادة السياسية وغياب القناعة من جانب سونلغاز المسؤولة عن تنفيذ برنامج الطاقات المتجددة، بالإضافة إلى تباين واضح في المصالح، أدى إلى فشل جميع برامج الطاقات المتجددة.حيث لطالما اعتقد صناع القرار الذين ليس لهم دراية بمجال الطاقة أن الأمن الطاقوي في البلاد يقتصر على الكهرباء، في حين أن الكهرباء لا تمثل سوى 20 من استخدام الطاقة. لم يستوعبوا حقيقة الطبيعة المتقطعة للطاقة الكهروضوئية والرياح، مما قلل من أهمية أشكال الطاقة هذه في تحديد نموذج استهلاك الطاقة، في الرؤية الإستراتيجية للتنمية الاقتصادية، سنرى أن عالم الغد سيتطلب نوعية جديدة من الموارد البشرية التي تظل الموارد الحاسمة في نجاح خطة التنفيذ.(حسني، مالك، و زويوش، 2021)

تفتقر الجزائر إلى الموارد البشرية المتكيفة مع الرؤية الجديدة للتنمية الاقتصادية المستدامة. لقد تم إلغاء المدارس ومعاهد التكوين الموجهة للمهندسين والتقنيين المتخصصين في الوقود الأحفوري أو الطاقات المتجددة، مع الافتقار إلى مراكز تكوين المسيرين والتحضير للذكاء الاصطناعي من خلال البيانات الضخمة big data والانتقال إلى الجيل الخامس حتى نتمكن من تطوير مفاهيم سلسلة الكتل block chain المستندة على العملات المشفرة أحد الحلول لمشكلة التمويل.(حسني، مالك، و زويوش، 2021).

الفصل الرابع

الخاتمة العامة

1- الخاتمة:

في إطار الحركية الدائمة والتغيرات الحاصلة تبلور مفهوم التنمية المستدامة كنتيجة لتطور مفهوم ومحتوى التنمية الاقتصادية وهي عملية ديناميكية شاملة تهدف إلى تحقيق الأهداف الاقتصادية والاجتماعية والبيئية في آن واحد، وظهر هذا المفهوم لأول مرة في قمة " بروتالند " عام 7891 أين تم إعطائها تعريفا دقيقا لأول مرة، حيث عرفت على أنها التنمية التي تلبي احتياجات الجيل الحالي دون التفريط في مقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها، فهي تحاول الوصول إلى الحل الأمثل للموافقة مابين الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية .

بالرغم من الالتفاف العالمي حول هذا المصطلح إلا انه يبقى غامض نوعا ما، لأنه لم يتم الاتفاق على منهج عملي محدد يتم من خلاله تحقيقها و إنما كل دولة تحاول ذلك حسب رؤيتها هي وحسب مصالحها، إلا أن هذا لا ينفي أنها عملية تقوم على مجموعة من المبادئ تتنوع ما بين الاقتصادية والاجتماعية والبيئية والتقنية المحددة، والتي تسمح لها بتحقيق أهدافها المتنوعة الاقتصادية الاجتماعية وكذا البيئية والتي تعتبر حجر الزاوية بالنسبة لعملية التنمية المستدامة، ومن اجل تقييم مدى التقدم في تحقيق هذه الأهداف وترسيخ مفهومها تم وضع وتطوير مجموعة من المؤشرات .

إن تحديد الخيارات الطاقوية البديلة يعتبر عنصرا هاما في سياق التحول نحو نموذج مستدام ، والجزائر من بين الدول التي تسعى جاهدة لتكريس مبدأ المحافظة على البيئة والتنمية المستدامة للنهوض باقتصادها مستقبلا في اعتمادها لسياسة طاقوية تنطلق من إيجاد العناصر البديلة الفعلية التي تحقق ذلك وهذا من أجل المحافظة على مواردها البترولية الناضبة الذي يعد حق من حقوق الأجيال القادمة واستغلالها وإدارتها بكفاءة عالية وتطبيق برنامج النجاعة الطاقوية للطاقة المتجددة تعتبر نقاط مساعدة لدعم مسيرة التنمية المستدامة، علما أنه قد تم الاستثمار في الطاقات المتجددة من خلال عدة مشاريع في إطار الإستراتيجية الوطنية للبيئة،كان لها أثر على نموذج الاستهلاك الوطني للطاقة، إلا أنه لا بد من وضع إجراءات تحفيزية لتشجيعه وتفعيله، وهو ما تم التطرق له في هذه الدراسة التي نخلص من خلالها إلى أن:

2- النتائج:

- التنمية المستدامة عملية تهدف إلى تحقيق العدالة في توزيع الموارد ما بين الأجيال من جهة والعدالة في توزيعها ما بين الدول والأفراد في الجيل الواحد من جهة أخرى وهذا من خلال الاهتمام أكثر بالفئات

الأكثر فقرا في العالم عن طريق تأمين حصولهم على خدمات الطاقة الأساسية التي تسمح لهم بتحسين ظروفهم المعيشية .

- تعتبر الطاقة ركيزة أساسية من ركائز التنمية لأنه يعتمد في تحقيقها على توفر خدمات الطاقة بالقدر الكافي سواء كانت الجوانب الاقتصادية أو الاجتماعية لعملية التنمية، لذا نجد زيادة في الطلب عليها كلما زادت معدلات النمو المحقق، هذه الزيادة في الطلب أدت إلى زيادة إنتاجها من اجل تلبيته، الأمر الذي أدى إلى استنزاف المصادر التقليدية للطاقة الاعتماد الكبير وخاصة الطاقات الأحفورية منها والتي أصبحت مهددة بالنفاذ خلال عقود قليلة قادمة، وهو الأمر الذي سيضع العالم في أزمة طاقة قد تؤدي إلى انهيار الاقتصاد العالمي في حالة عدم إيجاد بدائل لها، كما أدى الاستهلاك الكبير لها إلى تلويث شديد للبيئة لأنها مصادر ملوثة وأشدها الفحم ويليه البترول والذي يعتبر مصدر حيوي واستراتيجي بالنسبة للاقتصاد العالمي اليوم، أما الغاز الطبيعي فيعتبر أنظف هذه الأنواع لأنه لا ينتج عنه إلا تلويث قليل عند حرقه، أما النوع الآخر من الطاقة الجديدة أي الطاقة النووية وكان ينظر إليها على أنها الحل الأمثل لإنتاج الكهرباء، إلا انه مع تزايد مخاطر نفاياتها وكذا الحوادث التي أصابت المفاعلات غيرت من نظرة الرأي العام العالمي نحوها.
- الطاقات المتجددة هي مصادر طاقة نظيفة بيئيا وهو ما شجع على التوجه نحو استخدامها فهي مصادر تسمح بالمزاوجة ما بين تأمين احتياجات الطاقة من جهة وحماية البيئة من جهة ثانية، فالطاقة الشمسية والمائية والحرارة الجوفية وطاقة الرياح كلها نظيفة تماما ويبقى إنتاج الهيدروجين إذا تم من أشعة الشمس فهو لا ينتج أي تلويث يذكر، أما إذا تم الاعتماد على الفحم في إنتاجه فهذا لا يحل مشكلة الطاقة لذا يتم توجيه الجهود نحو الإنتاج من المصدر الشمسي.
- تلعب الطاقات المتجددة دورا هاما و حيويا في تحقيق التنمية المستدامة خاصة في المناطق البعيدة والنائية كما تملك إمكانات تؤهلها لتحقيق ذلك في المناطق الأخرى إذا ما تم تطوير أساليب استغلالها، إلا أن هذا لا يعني أنها قادرة على جر قاطرة التنمية ككل بل لا زالت تحتاج إلى عقود من الزمن حتى تصل تكنولوجياتها إلى مرحلة النضج التي تتحقق فيها انخفاض للتكلفة ومن ثم الأسعار ومنه تقول أن الطاقات المتجددة لا يمكن أن تحل محل الطاقات التقليدية في الوقت الراهن، وربما تتمكن من ذلك خلال عقود قليلة قادمة إذا كان عمل المجتمع الدولي والتزامه اتجاه البيئة جديا.

- إن الجزائر كغيرها من الدول معنية بالتحديات الطاقوية التي يواجهها العالم، وتزيد على ذلك بكون قطاع الطاقة بها هو مصدر التمويل الرئيسي للخزينة والاقتصاد ككل مما سيضعها في وضع حرج جدا إذا لم يتم الإعداد الجيد لفترة ما بعد البترول، وبالنظر إلى كل ذلك تحاول الجزائر بذل جهود معتبرة في مجال تطوير واستغلال الطاقات المتجددة خاصة وأن لها إمكانات هائلة منها وبالأخص في الطاقة الشمسية، ومن اجل ذلك أنشأت المحافظة السامية للطاقات المتجددة بمراكزها ومحطاتها التجريبية، وهو ما سمح لها بتحقيق خطوات هامة في مجال استغلال الطاقة الشمسية خاصة كما نجحت في تسخيرها لتنمية بعض المناطق البعيدة في الجنوب الكبير.
- وفي ولاية الأغواط وحدها تقدر التغطية الشمسية ب1800 ساعة في السنة و"هذا ضخم بما يكفي لتشجيعنا على الاستثمار في بناء هياكل كهروضوئية."
- ومن أجل تنويع مصادر الطاقة التي يهيمن عليها الغاز والنفط تريد الجزائر الوصول إلى إنتاج 15 ألف ميغاواط من الطاقة الشمسية بحلول عام 2035. وهناك مناقصات جارية لتركيب محطات طاقة شمسية في عدة مناطق أخرى بالبلاد.

3- التوصيات:

- ✓ ضرورة إنشاء بنك لمعلومات الإشعاع الشمسي ودرجات الحرارة وشدة الرياح وكمية الغبار وغيرها من المعلومات الدورية الضرورية لاستخدام الطاقة الشمسية.
- ✓ الدعم المادي والمعنوي وتنشيط حركة البحث في مجالات الطاقة المتجددة.
- ✓ القيام بمشاريع رائدة وكبيرة نوعا ما وعلى مستوى يفيد بلادنا كمصدر آخر للطاقة.
- ✓ تنشيط طرق التبادل العلمي والمشورة العلمية بين البلدان العربية والدول الرائدة في هذا المجال، من خلال عقد الندوات واللقاءات الدورية.
- ✓ تطبيق جميع سبل ترشيد الحفاظ على الطاقة ودراسة أفضل طرقها بالإضافة إلى دعم المواطنين اللذين يستعملون الطاقة الشمسية في منازلهم.
- ✓ -إعطاء الأهمية الحيوية للموارد البشرية ،من خلال تكوين الشباب للعمل في هذا القطاع.
- ✓ دعم التكنولوجيا والبحث العلمي خاصة في مجال البحث عن البدائل الطاقوية وتطوير الطاقات المتجددة.
- ✓ تفعيل القوانين والتشريعات لتشجيع استعمال الطاقة المتجددة والنظيفة، وترشيد استعمال الطاقة الأحفورية.

4- أفاق الدراسة :

بعد هذه النتائج المتوصل إليها والتوصيات المقدمة بخصوص الدراسة؛ توجد عدة مواضيع خصبة لها علاقة وثيقة بالموضوع ؛ يمكن دراستها وتشكل أهمية كبيرة للمستقبل نذكر منها ما يلي:

-دراسة استقصائية لدور الطاقة الشمسية في تحقيق التنمية المستدامة بالجزائر.

-دور الانتقال الطاقوي للجزائر ومساهمته في تحقيق التنمية المستدامة .

- الطاقات المتجددة بين تأمين إمدادات الطاقة وإشكالية التنمية المستدامة.

- دور الاستثمار الأجنبي المباشر في مجال الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الجزائر

- آلية تمويل مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر .

قائمة المراجع

قائـمة المراجـع والمصادر

أولاً: الكتب

أ/ الكتب باللغة العربية

- بيته ساندر، بيتر فاث، وأنكا لينر. (2014). التنمية المستدامة لمصادر الطاقة المتجددة (المجلد 1). (حسام الشيمي، المترجمون) القاهرة، مصر: دار النشر مجموعة النيل العربية.
- جيرمي ريفكن. (2009). اقتصاد الهيدروجين بعد نهاية النفط (المجلد 1). (كنج ماجد، المترجمون) بيروت، لبنان: دار الفرابي.
- حسنين حسن, خ. (2004). اقتصاديات الطاقة الجديدة والمتجددة وإمكانية استثمارها في مصر. القاهرة: جامعة عين الشمس.
- داليا محمد يونس. (2011). تقييم سياسات تصدير وتصنيع الغاز الطبيعي محلياً ومقارنته بنظيراته عالماً" دراسة تحليلية واسشرافية". الإسكندرية: الدار الجامعية.
- رأفت اسماعيل محمد، و علي جمعان الشكيل. (1988). الطاقات المتجددة. لبنان: دار الشروق.
- رواء زكي الطويل. (2010). التنمية المستدامة والأمن الاقتصادي في ظل الديمقراطية وحقوق الإنسان (المجلد 1). الأردن: دار زهران.
- روبرت ايفانزل. (2011). شحن مستقبلنا بالطاقة مدخل إلى الطاقة المستدامة (المجلد 1). (فيصل حردان، المحرر) بيروت، لبنان: مركز دراسات الوحدة العربية.
- سمير مصطفى سعدون، بلال عبدالله ناصر، و الخضر سلمان محمود. (2011). الطاقة البديلة مصادرها واستخداماتها. عمان، الأردن: دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.
- سمير مصطفى سعدون، بلال عبدالله ناصر، والخضر سلمان محمود. (2011). الطاقة البديلة مصادرها واستخداماتها. عمان، الأردن: دار اليازوري العلمية.
- صغيبني, ط. (2011). الأزمة الأخيرة (Vol. 1). بيروت: الدار العربية للعلوم ناشرون.

- عبدالقادر محمد عطية، و محمد أبو اليزيد الرسول. (2007). التنمية المتواصلة: الأبعاد و المنهج. مصر: مكتبة بستان المعرفة.
- عوني اللبدي نزار. (2015). التنمية المستدامة استغلال الموارد البشرية والطاقة المتجددة (المجلد 1). عمان، الأردن: دار دجلة.
- عوني اللبدي نزار. (2015). التنمية المستدامة استغلال الموارد الطبيعية والطاقة المتجددة (الإصدار 1). عمان، الأردن: دار دجلة.
- فلاح جمال العزاوي. (2015). التنمية المستدامة والتخيط المكاني (المجلد 1). عمان، الأردن: دار دجلة للنشر والتوزيع.
- قاسم, خ. م. (2007). إدارة البيئة والتنمية المستدامة في ظل العولمة. مصر: الدار الجامعية.
- محمد زكي شافعي. (1977). التنمية الاقتصادية. القاهرة، مصر: دار النهضة العربية.
- محمد عبد العزيز عجمية، و إيمان عطية ناصف. (2003). التنمية الإقتصادية: دراسات نظرية وتطبيقية. الإسكندرية، مصر: الدار الجامعية.
- محمد غنيم عثمان، و أبو الزنط ماجد. (2007). التنمية المستدامة "فلسفتها و أساليب تخطيطها و أدوات قياسها. عمان، الأردن: دار الصفاء للنشر و التوزيع.
- مدحت, أ. ا., & ياسمين, م. م. (2017). التنمية المستدامة (مفهومها-أبعادها-مؤشراتها) (Vol. 1). القاهرة, مصر: المجموعة العربية للتدريب والنشر.
- منور أوسري، و محمد حمو. (2010). الاقتصاد البيئي (المجلد 1). الجزائر، الجزائر: دار الخلدونية.
- إبراهيم العيسوي. (2003). التنمية في عالم متغير. القاهرة، مصر: دار الشروق.

ب/ الكتب باللغة الفرنسية

- Burgenmier, B. (2000). Principes écologique et sociaux du marché. France: économica.
- CHITOUR, C. E. (2003). pour une stratégie énergétique de l'Algérie à l'horizon 2030. Algérie: Office des publication universitaire.
- Guy, M. (1992). Ecologie et Liberté, une autre approche de l'environnement. France: Litec.

- Hansen, J.-p., & Percebois, J. (2011). L'énergie et politique (Vol. 1). de Boeck, Belgique.
- Jean, c. l., & Préface, d. l. (2001). les énergies renouvelables .
- Jean, L. L. (2005). Demain, l'hydrogène. ATHENA: jombes.
- Le baut-ferrarese, B., & Michallet, I. (2008). Droit des énergies renouvelables. paris: éditions moniteur.
- Ottmar, E., Ramon, P.-M., & Youba, S. (2012). Renewable Energy Sources And Climate Change Mitigation. USA: Cambridge University Press.

ثانياً: المذكـــرات

أ. باللغة العربيــة

- جمال معروف فلاح. (1976). بغداد رئيسة مدن العراق (رسالة ماجستير). كلية الآداب، بغداد: جامعة بغداد.
- فاضل علي سلام. (2008). الآثار البيئية للأنشطة البشرية في الحافات الشمالية الشرقية لمدينة بغداد (رسالة ماجستير). كة التربية ابن رشد، غ: جامعة بغداد.
- عماد تكواشت. (2012). واقع وأفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر (رسالة ماجستير). كلية العلوم الاقتصادية والتجارية علوم التسيير، باتنة: جامعة الحاج لخضر.
- تريكي, ع. ا. (2014). مكانة الطاقة المتجددة و دورها في تحقيق التنمية المستدامة (رسالة ماجستير). كلية العلوم الاقتصادية، العلوم التجارية وعلوم التسيير, الجزائر: جامعة الجزائر 3.
- عبد القادر هواري. (2018). الكفاءة الاستخدامية لاستغلال الطاقات المتجددة في الاقتصاديات العربية(دراسة مقارنة للمردودية الاقتصادية بين الطاقات المتجددة والطاقات غير المتجددة) (أطروحة
- دكتوراه). سطيف، كلية العلوم الاقتصادية، الجزائر: جامعة سطيف.

ثالثاً: المجلات العلمية المحكمة

- مراد ناصر. (2009). التنمية المستدامة وتحدياتها في الجزائر. بحوث اقتصادية عربية (46)، الصفحات 101-126.
- حدة فروحات. (2012). الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، دراسة لواقع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر. مجلة الباحث (11).
- إيمان صالحي. (جانفي-مارس, 2014). الطاقة الريحية. مجلة المغرب العربي (5).
- وليد بيبي، وفريدة كافي. (2017). الاستثمار في مصادر الطاقات المتجددة كبديل حتمي لتحقيق أبعاد التنمية المستدامة- دراسة تحليلية-. مجلة الدراسات المالية والمحاسبية (8).

رابعاً: الملتقيات والمؤتمرات

- اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا. (2001). الطاقة لأغراض التنمية المستدامة في المنطقة العربية. منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول.
- اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب اسيا. (2002). الطاقة وجدول أعمال القرن 21 الأهداف و التقدم المحرز في تطبيقها. مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة. جوهانسبورغ من 26 أوت إلى 04 سبتمبر.
- كامل بشير الكناني. (2005). الواقع الصناعي وسياسات التنمية الكافية. بغداد.
- ذبيحي, ع. (2009). الطاقة في ظل التنمية المستدامة، دراسة حالة الطاقة المستدامة في الجزائر. قسنطينة: جامعة منتوري قستطينة.
- أمال رحمان، وسلمى عائشة كيحلي. (2011). اقتصاديات الهيدروجين وإمكانيات التطبيق لتحقيق التنمية المستدامة. الجزائر: جامعة ورقلة.
- أمينة مخلفي. (2011). موقع النفط من مصادر الطاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة. الجزائر: جامعة ورقلة.
- بوعشير, م. (2011). دور وأهمية الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة. قسنطينة: جامعة منتوري قسنطينة.
- يوبا سوكونا، ويمون بيش، ماد خوقان، و عثمان ادنهوفر. (2011). التقرير الخاص للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيير المناخ . IPCC ألمانيا: معهد Potsdam لبحوث تأثير المناخ.

- عبدالرؤوف تريكي. (2014). مكانة الطاقة المتجددة و دورها في تحقيق التنمية المستدامة. الجزائر: جامعة الجزائر 3.
- معتز عزت الشيمي. (2015). رسالة الاقتصاد الأخضر: نحو إمكانيات استخدام الطاقة الشمسية لتحقيق التنمية المستدامة (بالتطبيق على مصر). القاهرة: كلية الاقتصاد والعلوم السياسية.
- صالح لخضاري، وسليمان كعوان. (2018). دور اقتصاد البيئة في تحقيق التنمية المستدامة (مداخلة في ملتقى:اقتصاد البيئة وأثره على التنمية المستدامة). سكيكدة: جامعة سكيكدة.
- عبدالقادر خليل، و مصطفى مولاي. (2018). الاستثمار في الطاقة المتجددة كمدخل لدفع عجلة التنمية المستدامة في الجزائر بين تحديات الواقع ومأمون المستقبل مع الإشارة إلى مشروع ديزرتيك. الملتقى الدولي حول الاستثمار في الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة. البليدة: جامعة البليدة 2.
- نصر الدين توات. (2018). أثر الاستثمار في الطاقات المتجددة على الاقتصاد الوطني. البليدة، كلية العلوم الاقتصادية، الجزائر: جامعة لونيسي علي -البليدة 2-.
- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول أوابك. (2019). واقع وآفاق الطاقات المتجددة في مزيج الطاقة العالمي والانعكاسات المحتملة على الصناعة النفطية .
- سعيدة طيب. (2020). مدى مساهمة الطاقة الشمسية كمورد استراتيجي مكمل في ترشيد استغلال الطاقة الأحفورية في الجزائر. وهران: جامعة وهران 2.

خامساً: مواقع الانترنت

- عبد السلام أديب. (2002). أبعاد التنمية المستدامة. تم الاسترداد من الحوار المتمدن : http://m.ahewar.org
- عبد السلام أديب. (2004). أبعاد التنمية المستدامة. تم الاسترداد من :annahjaddimocrati http://annahjaddimocrati.org/pages/economie/ adib_html
- (2016). تم الاسترداد من الوكالة الدولية للطاقة : http://iea.org
- البرنامج الطاقوي. (2016). تم الاسترداد من وزارة الطاقة والمناجم: http://www.energy.gov.dz/francais/uploads/2016/-National-.National/Programme-ProgrammeEnergetique-Efficacite.pdf

- أنواع الطاقات المتجددة- –هل تعد حلاً لتلبية الطلب العالمي على الطاقة. (بلا تاريخ). تاريخ الاسترداد 04 أفريل, 2016، من envirocitiesmag: http://www.envirocitiesmag.com/articles/renewable-energy-the-power-of-the-future/ renewableenergies.php
- تقرير AFEX EE 2017 حول أسواق كفاءة الطاقة العربية. (2017). تم الاسترداد من المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة:
- (2017). تم الاسترداد من وكالة الأنباء الجزائرية: http://www.aps.dz/economie/73089-le-taux-de-raccordement-national-au-reseau-d-electricite-adepasse-les-90-a-la-fin-2017.
- الإتحاد العربي للتنمية المستدامة والبيئة. (s.d.). أبعاد التنمية المستدامة. Récupéré sur الإتحاد العربي للتنمية المستدامة والبيئة: http://www.ausde.org
- الأمم المتحدة. (2019). تقرير التتبع الإقليمي للهدف السابع من أهداف التنمية المستدامة. تم الاسترداد من الأمم المتحدة: http://www.unescwa.org
- http://www.rcreee.org
- غيداء, ا. ا. (2022, 10 10). فوائد الطاقة المتجددة للبيئة. Récupéré sur موضوع: http://mawdoo3.com
- موقع الأمم المتحدة لحماية البيئة. (s.d.). Récupéré sur http://www.uncp.org
- موقع وكالة الطاقة الدولية. (s.d.). Récupéré sur www.iea.org

الملاحق

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
Democratic and Popular Republic of Algeria
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministry of Higher Education and Scientific Research
جامعة غليزان
Relizane University

جامعة غليزان
RELIZANE UNIVERSITY

كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير
قسم: .....

تصريح شرفي

بالالتزام بقواعد النزاهة العلمية لانجاز مذكرة الماستر

انا الممضي أسفله الطالب(ة): ماسون عابد .....
المولود بتاريخ: 8 جويلية 1999 بـ: غليزان .....
والحامل لبطاقة التعريف رقم: 100308934 الصادرة بتاريخ: 2016.03.31 بن داود .....
عن: غليزان ..... المسجل بقسم : علوم تجارية .....
تخصص: مالية وتجارة دولية رقم التسجيل: 39 07 24 87 .....
المكلف بانجاز مذكر تخرج تحت عنوان:
الحوكمة المحددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة
.....
.....

أصرح بشرفي أني ألتزمت بمراعاة معايير الأمانة والنزاهة العلمية في انجاز المذكرة المذكورة أعلاه

غليزان في: 08 JUIN 2023

الإمضاء

من رئيس المجلس الشعبي البلدي
وبالتفويض منه
نائب بن سيد أحمد يمينة
رئيس الإدارة المحلية

* يحرر كل طالب (ة) تصريحا فرديا في حالة إعداد المذكرة من طرف أكثر من طالب (ة) واحد.

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
Democratic and Popular Republic of Algeria
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministry of Higher Education and Scientific Research
جامعة غليزان
Relizane University

جامعة غليزان

كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير
قسم: العلوم التجارية

الرقم: .... /ج.غ/ ك.ع.إ.ت.ع.ت/2022

غليزان في: .....

استمارة قبول الإشراف للسنة الجامعية

2023/2022

أنا الممضي أسفله:

الأستاذ (ة)	الرتبة	الإمضاء
قارة إبتسام	أستاذ محاضر	.....

أتعهد بالإشراف على الطلبة التالية أسماؤهم:

الطالب الأول	الإسم واللقب: يونس عرابة ..... الإمضاء: ..... رقم الهاتف: 0658693999 .....
الطالب الثاني	الإسم واللقب: عابد مامون ..... الإمضاء: ..... رقم الهاتف: 0798887655 .....

الشهادة المحضرة: ماستر أكاديمي ☒ ماستر مهني ☐

الشعبة: علوم تجارية ..... **التخصص:** مالية وتجارة دولية .....

عنوان المذكرة: الحالة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة .....
.....
.....

رأي اللجنة العلمية: موافق ☐ غير موافق ☐

ملاحظات/ تحفظات: .....
.....

كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
قسم العلوم التجارية
رئيس القسم
جامعة غليزان

رئيس اللجنة العلمية: **مسؤول التخصص:**

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
Democratic and Popular Republic of Algeria
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministry of Higher Education and Scientific Research
جامعة غليزان
Relizane University

جامعة غليزان
RELIZANE UNIVERSITY

كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير
قسم: علوم تجارية
الرقم: ..... /ج.غ/ ك.ع.إ.ت.ع.ت/2022

غليزان في: .....

الى السيد: المدير الجهوي لشركة
التأمين الوطني

الموضوع: طلب مساعدة الطلبة على إجراء تربص ميداني

تحية طيبة وبعد؛

في إطار انفتاح الجامعة على محيطها الاقتصادي والإداري، وسعيا منّا لمساعدة الطلبة في إعداد مذكرة التخرج، التي تدخل ضمن متطلّبات نيل شهادة الماستر.

شعبة: علوم تجارية تخصص: مالية ومتجارة دولية

فانه يشرّفنا ان نطلب من سيادتكم المحترمة مساعدة الطلبة المذكورين في الجدول أدناه على إجراء تربصهم الميداني بالمؤسسة التي تشرفون عليها وهم:

الرقم	الاسم واللقب	رقم التسجيل	رقم بطاقة التعريف الوطنية	الإمضاء
01	مامون عابد	37071982	100308934	
02	عابد حدني	37072487	112598293	

عنوان المذكرة: إدارة المعرفة ودورها في تحقيق الجودة الشاملة

نرجو أن تكون العملية فرصة لتدعيم أواصل التعاون بيننا

تقبلوا منا فائق عبارات الاحترام و التقدير.

المؤسسة المستقبلة

الشركة الوطنية للتأمين
S. KIETE NATIONALE D'ASSURANCE
DIRECTION REGIONALE DE RELIZANE
Directeur Régional
Mr BELHADI Khaled

كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
إدارة الكلية
قسم العلوم التجارية
جامعة غليزان

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
Democratic and Popular Republic of Algeria
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministry of Higher Education and Scientific Research
جامعة غليزان
Relizane University

جامعة غ

كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير

قسم: .....

تصريح شرفي

بالالتزام بقواعد النزاهة العلمية لانجاز مذكرة الماستر

انا الممضي أسفله الطالب(ة): عرابة يونس .....

المولود بتاريخ: 16 ماي 1999 ..... بـ: غليزان .....

والحامل لبطاقة التعريف رقم: 118598893 ..... الصادرة بتاريخ: 2019-01-1 .....

عن: غليزان ..... المسجل بقسم : علوم تجارية .....

تخصص: مالية و تجارة دولية ..... رقم التسجيل: 37071482 .....

المكلف بانجاز مذكر تخرج تحت عنوان:

الطاقة المتجددة و دورها في تحقيق التنمية المستدامة .....

.....

.....

أصرح بشرفي أني ألتزمت بمراعاة معايير الأمانة والنزاهة العلمية في انجاز المذكرة المذكورة أعلاه

غليزان في: .....

الإمضاء

* يحرر كل طالب (ة) تصريحا فرديا في حالة إعداد المذكرة من طرف أكثر من طالب (ة) واحد.

الجمهـــــورية الجزائريـــــة الديمقراطيـــــة الشعبيـــة
Democratic and popular Republic of Algeria
وزارة التعليـــــم العالـــي و البحـــــث العلمـــــي
Ministry of higher Education and Scientific Research
جامعـــــة غليـــــزان
University of Relizane

جامعة غليزان
RELIZANE UNIVERSITY

كلية العلوم الاقتصادية،التجارية وعلوم التسيير
قســـــم العلـــــوم التجاريـــــة

رخصة إيداع مذكرة ماستر

أنا الممضي أسفله الأستاذ(ة) ..عمارة ابتسام.. وبصفتي مشرف على مذكرة الماستر المعدة من طرف الطلبة الآتية أسماؤهم :

1- إسم ولقب الطالب(ة) : عزابة يونس ..... المسجل(ة) تحت رقم : 32072482

2- إسم ولقب الطالب(ة) : ملال عابد ..... المسجل(ة) تحت رقم : 32071482

بقسم : العلـــــوم التجاريـــــة تخصص : مالية و تجارة دولية

و بعد الإطلاع على محتوى تقرير المذكرة الموسوم بعنوان :

الملاءة المصرفية ودورها في تحقيق التنمية المستدامة

أرخص للطلبة بإيداع هذه المذكرة لدى إدارة القسم

غليـزان في : ...../...../.....

إمضاء الأستاذ(ة) المشرف :

د. قـــارة إبتـــسام
أستاذة محاضرة أ - كلية العلوم الإقتصادية التجارية وعلوم التسيير
جـــامعـــة غليـــزان

تأشيرة و إمضاء رئيس القسم

د. حنصال أبو بكر

كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
قسم العلوم التجارية
جامعة غليزان