الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة محمد بوضياف –المسيلة

جامعة محمد بوضياف - المسيلة
Université Mohamed Boudiaf - M'sila

كلية :العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

قسم: .العـلوم الاقتصــاديــة

التخصص: اقتصاد دولي

الرمز: .....

الرقم التسلسلي: .....

مذكرة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر الأكاديمي

تحت عنوان:

دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

من إعداد الطلبة:

– بغدادي ناصر

– بغدادي أمين

تحت إشراف الأستاذة:

د. خنوس سميحة

أعضاء لجنة المناقشة

الاسم واللقب	الرتبة	الجامعة	الصفة
بوخرص عبد الحفيظ	أستاذ التعليم العالي	المسيلة	رئيسا
خنوس سميحة	أستاذ مساعد ب	المسيلة	مشرفا ومقررا
زلاقي حنان	أستاذ مساعد ب	المسيلة	مناقشا

السنة الجامعية: 2023/ 2024

شكر وعرفان

أتقدم بالشكر الجزيل والخالص للدكتورة المشرفة على العمل /خنوس سميحة، كما لا يفوتني أن اشكر كل من ساهم معنا وساعدنا على انجاز هذه المذكرة من إخوتي وأصدقائي وزملائي و نخص بالذكر المهندسة خنوس رحمة

إلى كل هؤلاء تقبلوا مني فائق الاحترام والتقدير

ناصر/أمين

إهـــــداء

نهــدي عملنا هذا الـــى اعـــز الناس فــي الوجــود وهم الوالــديـــــن الكريمين ،والــى من نور دربنا وعــمل من اجل ان نصـــــل الـى هذا المستوى، والى روح الوالد المجاهد: بغدادي اعميرة رحمة الله عليه

الى جميع افراد عائلـــة بغدادي الكبيرة

إلى جموع الأهــل والأصـــدقاء

الى كل من تحبهم قلوبنا ولم تذكرهم السنتنا

نهدي لكم ثمرة جهدنا هاته

ناصر/أمين

ملخص:

هدفت الدراسة الى الإلمام بالأساسيات المتعلقة بالطاقات المتجددة والتنمية المستدامة والعلاقة بينهما في الجزائر. ومن أجل الوصول لهذا الهدف قمنا من خلال هذه الدراسة اولا في الفصل الأول بتقديم الاطار المفاهيمي لكل من الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة. ثم خصصنا الفصل الثاني لتحليل ووصف واقع الطاقات المتجددة وتأثيرها على التنمية المستدامة في الجزائر وعرض نموذج دولة رائدة في استغلال هذا النوع من الطاقات وهي ألمانيا.

توصلت الدراسة الى مجموعة من النتائج مهمة جدا منها ان استغلال الطاقات المتجددة مازال ضعيفا في الجزائر نظرا للتكلفة المرتفعة لهذا البرنامج وكذلك عدم وجود الإطارات ذات خبرة مؤهلة لذلك،وأيضا القدرات التي تملكها الجزائر في مجال الطاقات المتجددة.

الكلمات المفتاحية : الطاقة المتجددة ، التنمية المستدامة، الجزائر، ألمانيا.

Abstract:

This study aimed to understand the basics related to renewable energies and sustainable development and the relationship between them in Algeria. In order to reach this goal, through this study, we first presented in the first chapter the conceptual framework for both renewable energies and sustainable development. Then we devoted the second chapter to analyzing and describing the reality of renewable energies and their impact on sustainable development in Algeria and presenting the model of a leading country in exploiting this type of energies, which is Germany.

The study reached a set of very important results, including that the exploitation of renewable energies is still weak in Algeria due to the high cost of this program, as well as the lack of frameworks with qualified experience for this, and also the capabilities that Algeria possesses in the field of renewable energies.

Keywords: renewable energy, sustainable development, Algeria, Germany.

العنوان	الصفحة
شكر وعرفان	
إهداء	
الملخص	
قائمة المحتويات	
قائمة الأشكال والجداول	
مقدمة	أ- ث
الفصل الأول : مفاهيم حول الطاقات المتجددة و التنمية المستدامة	26-1
تمهيد	01
المبحث الاول : الطاقات المتجددة	11-02
المطلب الأول : مفهوم الطاقات المتجددة	02
1. تعريف الطاقات المتجددة	02
2. أنواع الطاقات المتجددة	07-02
المطلب الثاني: مزايا وعيوب الطاقات المتجددة	11-07
1. مزايا الطاقات المتجددة	09-07
2. عيوب الطاقات المتجددة	11-09
المبحث الثاني : التنمية المستدامة	19-11
المطلب الاول: مفهوم التنمية المستدامة	17-11
1. تعريف التنمية المستدامة ودور الأطراف الفاعلة في بلورة وتعميم المفاهيم الخاصة به	13-11
2. خصائص التنمية المستدامة	13
3. مبادئ التنمية المستدامة	15-13
4. أهداف التنمية المستدامة	17-15
المطلب الثالث : أبعاد التنمية المستدامة	19-17
المبحث الثالث : الطاقات المتجددة و التنمية المستدامة	26-19
المطلب الأول : العلاقة بين التنمية الاقتصادية المستدامة و الطاقات المتجددة	20-19
1. دور الطاقات المتجددة في تجسيد تنمية المستدامة	20
2. أهمية الطاقة المتجددة لأجل التنمية المستدامة	24-23
المطلب الثاني: استراتيجيات الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة	25-24
1. استراتيجيات الطاقة المتجددة لقطاعات التنمية المستدامة	24

2. إستراتيجية مجموعة البنك الدولي في قطاع الطاقة المتجددة	25-24
الفصل الثاني: التجربة الالمانية في استخدام الطاقات المتجددة وواقع استغلال هذه الطاقات في الجزائر	67-27
المبحث الاول :واقع الاستثمار في الطاقات المتجددة في المانيا	51-29
المطلب الأول:التجربة ألمانية في الطاقات المتجددة	41-29
1. جذور التحول الطاقوي في ألمانيا	30-29
2. صناعة الطاقات المتجددة في ألمانيا	31-30
3. مصادر الطاقات المتجددة في ألمانيا	35-31
4. العوامل التي ساعدت على تطوير الطاقات المتجددة في ألمانيا	40-35
5. سياسات ألمانيا في مجال الطاقات المتجددة	40-37
6.التحديات التي تواجها ألمانيا في مجال الطاقات المتجددة	41-40
المطلب الثاني سياسات التوسُّع الالماني في إنتاج الطاقات المتجددة	51-41
1. الدعمِ الذي تتلقاه الطاقاتُ المتجددة في ألمانيا	42
2. التوسُّع في إنتاج الطاقات المتجددة في المانيا	47-42
3. دوافع التوسعات	50-47
4. انعكاس سياسات التوسُّع الالماني في إنتاج الطاقات المتجددة في التنمية	51-50
المبحث الثاني : واقع الطاقة المتجددة في الجزائر	67-51
المطلب الاول :دوافع الاهتمام بالطاقات المتجددة في الجزائر وفرص استثمارها والتحديات التي تواجهها	61-51
1. دوافع اهتمام الجزائر بالطاقات المتجددة	51
2.إمكانات الطاقة المتجددة في الجزائر	58-52
3. تحديات تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر	60-58
4. :أساليب علاجها	61-60
المطلب الثاني : البرامج و الافاق المستقبلية للطاقات المتجددة في الجزائر	67-61
1. تخصيص 120 مليار لتطوير الطاقات المتجددة	66
2. انجاز وبناء 67 مشروعا لتحقيق انتقال الجزائر نحو حقبة الطاقات المتجددة	67-66
الخاتمة	
قائمة المصادر و المراجع	

قائمة الأشكال و الجداول

الشكل	الصفحة
الشكل 01 : إجمالي استهلاك الطاقة في ألمانيا في 2015	32
الشكل02 : مصادر إنتاج الطاقة الكهربائية في ألمانيا في2015	34
الشكل03:تطور إنتاج الكهرباء (الفعلي والمتوقع)من الطاقة النووية والطاقة المتجددة في ألمانيا مابين 2025 – 1970، وأهم الأحداث الكبرى	35
الشكل04: أطلس حقول الطاقة الشمسية في الجزائر	50
الشكل05 : –أطلس الرياح الجديد للجزائر	54
الشكل06 : أحواض الأنهار الرئيسية في الجزائر	55
الشكلرقم07: حصص الطاقة الأحفورية والطاقة الشمسية وطاقة الرياح في الجزائر	58
الشكل رقم 08: التوجهات الحالية و المستقبلية لمساهمة الطاقة المتجددة في هيكل الامداد في الجزائر	62
الشكل رقم 09:يمثل هيكلة حظيرة الانتاج الوطني للطاقات التقليدية والمتجددة (ميغاواط.)	63
الشكل رقم : 10 يبين تطوير القدرة المركبة للأنظمة الكهروضوئية في ألمانيا وكذلك أهداف الحكومة الفيدرالية وفقا لقانون الطاقات المتجددة حتى عام 2030 (EEG 2021 و EEG 2023).	64

الجداول	الصفحة
الجدول 01: أهم أهداف الاستراتيجية الطاقة 2050	38
الجدول02 : الطاقة الشمسية في الجزائر	54
الجدول 03 : الإمكانات من مورد حرارة الأرض الجوفية لبعض المناطق من الوطن الوحدة :°c	56
الجدول 04: الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في ظل برنامج الطاقات المتجددة في الجزائر.	65

المقدمـــــــــة

إن التطور الصناعي الكبير و النمو المتواصل لاقتصاديات الدول الصناعية، أدى إلى تزايد الطلب العالمي على الطاقة بشكل ملفت في السنوات الأخيرة، و في ظل ارتفاع هذا الطلب على الطاقات التقليدية تزايدت الآثار السلبية على الجانبين البيئي و التنموي للدول، مما استدعى البحث على موارد طاقوية بديلة من اجل تحقيق تنمية مستدامة و شاملة و متوازنة، تمكن من ازدهار ونمو اقتصاد الدول و تراعي الجوانب المختلفة في حياة الإنسان حيث أصبح من الضروري انتهاج استراتيجيات و وضع سياسات للبحث عن مصادر بديلة للطاقة وبحث سبل التعاون الدولي لتطوير استغلال الطاقات المتجددة بما يحافظ على البيئة و يحقق التنمية المستدامة في مختلف القطاعات ولعدة أجيال ، وهذا باعتبار أن مصادر الطاقة الأحفورية التقليدية قابلة للنفاذ، كما أنها السبب الرئيس اليوم في زيادة انبعاث الغازات السامة في الهواء و المسببة للاحتباس الحراري، وبالنسبة للجزائر تحظى تنمية الطاقات المتجددة باهتمام كبير من قبل السلطات العمومية التي تسعى إلى إحلالها كبديل للطاقات الأحفورية في مختلف القطاعات من اجل تحقيق أهداف محددة و وفقا للمخططات والاستراتيجيات المتبعة في هذا السياق، لاسيما تحقيق استقلالية طاقوية عن النفط وتحقيق متطلبات التنمية المستدامة.

الإشكالية:

مع الاهتمام المتزايد بالطاقات المتجددة لكونها طاقة نظيفة على عكس الطاقات الأحفورية الناضبة، كالفحم والبترول والغاز، فان الجزائر تسعى جاهدة لتوفير المناخ المناسب لزيادة الاستثمار في هذا النوع من الطاقات البديلة من اجل توفير قدر كاف من الطاقة بغية تلبية الاحتياجات الوطنية المتزايدة لتسهيل التنمية المستدامة لكل الأجيال الحاضرة والقادمة

ولهذا فان السؤال المطروح في بحثنا هـو:

ما مدى مساهمة الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر؟

حيث يتفرع هذا التساؤل الرئيسي إلى أسئلة فـرعـيـــة وهـــــي:

- ما المقصود بالطاقات المتجددة؟
- ما هو مفهوم التنمية المستدامة؟
- ما هو واقع الطاقات المتجددة في الجزائر؟
- ما هي أهم الإستراتجيات التي قامت بها الجزائر من أجل تطوير الطاقات المتجددة لأجل التنمية المستدامة؟

فرضيات الدراسة :

للإجابة على التساؤلات السابقة فقد تم اقتراح الفرضيات التالية:

- الطاقات المتجددة هي التي تستمد من موارد طبيعية دائمة كالشمس وحركة الرياح وليس للإنسان دخل فيها
- التنمية المستدامة هي تعظيم المكاسب الصافية من التنمية الشاملة بشرط الحفاظ على الموارد الطبيعية مع مرور الوقت للأجيال القادمة.
- تتوفر الجزائر على إمكانيات هائلة من الطاقات المتجددة كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة المائية وغيرها.
- تعتبر الطاقة المتجددة البديل المستقبلي للطاقات الناضبة بالنسبة للجزائر.

أهمية الدراسة :

تكمن أهمية دراسة هذا الموضوع في مايلي:

- الاستهلاك المتزايد للطاقة يجعل من الاهتمام بالطاقات البديلة أمرا حتميا لتكون بديلا ناجعا للطاقات الناضبة.
- الوقوف عند مزايا الطاقات البديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر بدل الطاقات التقليدية .
- معرفة التقدم الحاصل في مجالات الطاقات المتجددة لأجل تنمية مستدامة في الجزائر.

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى عرض الجهود المبذولة وآثارها الاقتصادية المترتبة على اثر التحول لاقتصاديات الطاقات المتجددة، من أجل الوقوف على مسار التنمية المستدامة في الجزائر مستقبلا، كونها اعتمدت ولا تزال تعتمد ولسنوات طويلة على مصادر الطاقات الأحفورية الناضبة في تمويل اقتصادها.

أسباب اختيار الموضوع:

هناك أسباب ذاتية لاختيار الموضوع وأخرى موضوعية

أولا :الأسباب الذاتية

الرغبة في دراسة هذا الموضوع لمعرفة مدى أهمية التحول الطاقوي نحو الطاقات البديلة بالنسبة للجزائر وذلك لتحقيق التنمية المستدامة.

ثانيا :الأسباب الموضوعية

- الاهتمام الدولي الواسع الذي يلقاه موضوع الطاقات المتجددة بخلاف الطاقات الأحفورية الناضبة.
- اهتمام الجزائر بموضوع الطاقات البديلة وما سنته من قوانين وخصصته من استثمارات وذلك لتحقيق تنمية مستدامة وضمان مستقبل للأجيال القادمة .

منهج البحث

نعتمد في هذا البحث على المنهج الوصفي والمنهج التحليلي اللذان يتناسبان والدراسة حيث سنعرض من خلالهما وصف الطاقات المتجددة المتاحة في الجزائر ومجالات إسهامها في التنمية المستدامة، وتحليل واقع الاستثمار في الموارد الطاقوية المتجددة لأجل التنمية المستدامة.

الدراسات السابقة

هناك عدة دراسات تطرقت إلى موضوع الطاقة لكنها من زوايا مختلفة، وتنوعت بين رسائل الدكتوراه، ومذكرات الماجستير، ومداخلات في ملتقيات ومقالات وغيرها، وقد اخترنا أهمها، وأقربها إلى البحث، وهي كما يلي :

1. **دراسة عبد الرزاق حمزة " إستراتيجية الجزائر في تطوير الطاقات المتجددة كبديل للطاقة النفطية" دراسة مقارنة مع إيران والسعودية كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير 2017–2018.**

تمحورت اشكالية بحثه حول ما مدى فعالية استراتجية الجزائر في توظيف عوائد النفط لتطوير مصادر الطاقة المتجددة مقارنة بإيران والسعودية وقد توصل الباحث الى انه يجب بذل المزيد من الجهود الفعلية والفاعلة من أجل تطوير واستغلال الطاقات المتجددة في ظل توفر امكانات كبيرة في الجزائر .

2. **دراسة عماد تكواشت" :واقع وأفاق الطاقات المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر "رسالة ماجيستير في العلوم الاقتصادية فرع اقتصاد التنمية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الحاج لخضر بباتنة، السنة الجامعية 2011 –2012.**

الذي تناول فيها الواقع والأهمية البيئية لكل من الطاقة التقليدية والطاقة المتجددة واستخداماتها المتعددة ضمن الاشكالية المطروحة :إلى أي مدى يمكن للطاقة المتجددة أن تساهم في الميزان الطاقوي وما هي انعكاساتها الاقتصادية في إحداث التنمية المستدامة في الجزائر؟ وقد تم دراسة تطور العرض والطلب على الطاقة في الجزائر وهذا من خلال إبراز أهم دراسات التنبؤ بالطاقة مع إبراز الإمكانات المتاحة للجزائر، ثم في الأخير دراسة مدى مساهمة الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة وقد توصل الباحث الى نتيجة ان استخدام

مصادر الطاقات المتجددة في الجزائر لم يحقق الانتشار المأمول والمستوى الذي يجب ان تصل اليه في توفير الطاقة الكهربائية، وما زال يتطلب المزيد من الإجراءات المشجعة.

هيكل الدراسة:

لمعالجة هذا الموضوع قمنا بتقسيم هذه الدراسة إلى ثلاث فصول على النحو التالي:

الفصل الأول: تطرقنا في هذا الفصل الأسس النظرية لكل من الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة حيث خصصنا لكل متغير منهما مبحث خاص به. ثم أدرجنا مبحث ثالث لتناول العلاقة بينهما وكيف تساهم الطاقات المتجددة في التنمية المستدامة

الفصل الثاني: تم تخصيص هذا الفصل إلى عرض دراسة حالة كل من ألمانيا والجزائر أين درسنا في المبحث الأول ألمانيا كنموذج لدولة في استغلال الطاقات المتجددة. بعدها أشرنا في المبحث الثاني إلى حالة الجزائر والبرامج التي استعانت بهم السلطات في سبيل استغلال الطاقات المتجددة.

الفصل الأول:

مفاهيم حول الطاقات المتجددة و التنمية المستدامة في الجزائر

تمهيد

بسبب خاصية النفاذ مورد النفط لقد كثر الاهتمام بالطاقات البديلة غير متجددة منها و المتجددة و كذا الارتفاع الشديد لأسعاره من خلال حقبة القرن الواحد و العشرين ، و خاصة عند فترة الازمة المالية 2007 و قد زاد الوضع تفاقما مع ازمة فوكوشيما النووية و الازمات العربية الراهنة تحاول دراستنا التعرف على امكانية استغلال الجزائر للطاقات المتجددة تماشيا مع الوقت الراهن.

و نظرا لتزايد اهمية الطاقة المتجددة ، خصصنا هذا الفصل لدراسة الاطار المفاهيمي للطاقات المتجددة و التنمية المستدامة لذا ارتأينا الى تقسيم الفصل الى ثلاث مباحث على النحو التالي :

المبحث الاول : الطاقات المتجددة

المبحث الثاني : التنمية المستدامة

المبحث الثالث : الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة

المبحث الاول : الطاقات المتجددة

قصد التعرف جيدّا على مفهوم الطاقات المتجددة تم في هذا المبحث الأول عرض أولا مفهوم الطاقات المتجددة عن طريق إدراج بعض التعاريف للطاقات المتجددة وكذا أنواعها وفي المطلب الثاني سوف يتم التعرف على مزايا وعيوب الطاقات المتجددة.

المطلب الأول : مفهوم الطاقات المتجددة

1. تعريف الطاقات المتجددة

الطاقات المتجددة هي تلك الطاقات التي تتميز بصفة التجدد أي ان هذه الطاقة تتجدد تلقائيا في الطبيعة بوتيرة تساوي أو اكثر من وتيرة استهلاكها ، و تتمثل الطاقات المتجددة أساسا في الطاقة الشمسية و الطاقة الكهربائية [1]

تعرف الطاقات المتجددة على انها تلك الطاقة التي تتولد من مورد طبيعي لاينضب و يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي و دوري ، كما يمكن تحولها ايضا إلى طاقة بسهولة و دون أضرار بيئية فهي تعتبر طاقات أبدية و صديقة للبيئة .[2]

كما تعرفها وكالة الطاقة الدولية IEA: " تتشكل الطاقة المتجددة من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية أشعة الشمس الرياح ، و انت تتجدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها " [3]

2. أنواع الطاقات المتجددة :

تنقسم أنواع الطاقات المتجددة إلى ما يلي:

1- هواري عبد القادر ، الكفاءة الاستخدامية لاستغلال الطاقات المتجددة في الاقتصاديات العربية – دراسة مقارنة للمردودية الاقتصادية بين الطاقات المتجددة و الطاقات غير متجددة – ، اطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه ، تخصص : الاتصادي الدولي و التنمية المستدامة ، جامعة فرحات عباس ، سطيف – الجزائر ، 2017-2018، ص 98.

2- فروحات حدة ، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر ، مجلة الباحث ، العدد 11 ،كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير ، جامعة قاصدي مرباح بورقلة ، الجزائر ، 2012 ، ص 149 .

3- ريم قصوري و عبد الرحمان أولاد زاوي ، تفعيل تبني الطاقات المتجددة لتعزيز الامن الطاقوي ، العدد 07 ، مجلة دراسات وأبحاث .اقتصادية في الطاقات المتجددة ، الجزائر ، 2017، ص 22.

أولا :الطاقة الشمسيةSolar Energy :

يقصد بالطاقة الشمسية الضوء المنبعث والحرارة الناتجة عن الشمس اللذان قام الإنسان بتسخيرهما لمصلحته منذ العصور القديمة، باستخدام مجموعة من الوسائل التكنولوجية التي تتطور باستمرار.[1]

تتكون الشمس من 70 % من غاز الهيدروجين و 25 %من غاز الهليوم، والكربون والنيتروجين والأوكسجين

ب 1.5 %لكل منهم، وتمثل باقي العناصر 0.5 %يبلغ قطرها 1.4مليون كيلومتر أي أنها أكبر من كوكب

الأرض ب 109 مرة، إلا أنها لا تستقبل إلا مقدار ضئيل يتناسب ومساحتها وهذا ما يقابل جزء واحد من 5000 مليون من أشعة الشمس[2].

حيث أن الطاقة التي يمكن الحصول عليها بأشعة الشمس لمدة 1.45دقيقة تكفي لتلبية احتياجات الاستهلاك العالمي للطاقة لمدة سنة .ويمكن استغلال الإشعاع الشمسي في المجالات التالية:

التحويل الحراري :ويعتمد على مبدأ امتصاص الأجسام الداكنة للإشعاع وتحويله إلى حرارة والتي بدورها تقوم برفع حرارة الجسم الداكن، تستخدم هذه الحرارة الممتصة في العديد من الاستعمالات المنزلية والصناعية ويعتبر تسخين المياه لغرض الاستعمال المنزلي من أكبر تطبيقات التحويل الحراري انتشارا.

التحويل الكهروضوئي :ويعتمد على مبدأ تحويل الإشعاع الشمسي مباشرة إلى تيار كهربائي وذلك باستخدام ظاهرة التأثير الكهروضوئي، وتعتبر هذه الظاهرة الصورة الأساسية لما يسمى بالخلايا الشمسية والتي تستخدم في الكثير من التطبيقات، كما أنها تستخدم حاليا في إنارة بعض القرى والطرق[3]

ثانيا : طاقة الرياح *Wind Energy*

تعد الرياح أحد مصادر الطاقة القديمة والحديثة، فقد استخدمت منذ أقدم العصور في دفن السفن الشراعية ،وفي إدارة الطواحن، ومضخات المياه والآلات، وتعرف بأنها عملية تحويل حركة طاقة الرياح إلى شكل آخر من أشكال الطاقة سهلة الاستخدام، أي أنها طاقة حركية ميكانيكية[4].

1- نصري ذياب خاصر ، جغرافية الطاقة ، الطبعة الاولى ، دار الجنادرية للنشر و التوزيع ، الاردن ،2011 ،ص 22.

2- زواوية احلام ، دور اقتصاديات الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول مغاربية ، الطبعة الاولى، مكتبة الوفاء القانونية للنشر و التوزيع ، الاسكندرية ، مصر ، 2014 ، ص 125

3- عبد المطلب النقرش ، الطاقة مفاهيمها أنواعها مصادرها ، وزراة الطاقة و الثروة المعدنية ، الاردن ، 2005،ص 14.

4- نصري ذياب خاطر، مرجع سابق ، ص 19 .

إن الرياح التي تشغل التوربينات هي شكل من أشكال الطاقة الشمسية، وذلك أن الأرض تمتص كمية هائلة من الطاقة من الشمس، وبالرغم من أن المحيطات واليابسة تمتص الكثير من هذه الطاقة، فإن كمية كبيرة منها يتم امتصاصها من قبل جو الأرض، والطاقة الواصلة من الشمس لا تضرب الأرض بانتظام، فالهواء حول خط الاستواء يمتص طاقة أكثر من الطاقة التي يمتصها الهواء فوق الأقطاب، ويسبب هذا الاختلاف هواء يتحرك في شكل تيارات، فالهواء الدافئ ولأنه أقل كثافة من الهواء البارد، يكون أخف لذا فهو يرتفع ليتدفق الهواء البارد ويحل محله مسببا تيارا من الهواء وهو ما يعرف بالرياح تستخدم توربينات الرياح لإنتاج الطاقة الكهربائية كما تستخدم فضلا عن ذلك في ضخ المياه، صنع الثلج،وبقرب المحيطات هناك بعض الاستعمالات في المساعدة بإزالة الملح من ماء المحيطات .قدر العلماء أن ما نسبته 2 % من أشعة الشمس الساقطة على الأرض تتحول إلى رياح، وتعد طاقة الرياح طاقة سريعة التأثر بالتغيرات في أشكال تضاريس المنطقة والأنماط المناخية الخاصة بها .إضافة إلى التغير المكاني هناك تغير زماني حيث يسجل فرق في الطاقة المنتجة من الرياح خلال اليوم الواحد، وخلال الفصول وحتى من سنة إلى أخرى، فطاقة الرياح طاقة هائلة يمكن الحصول من خلالها على ملايين من الكيلوواط من الطاقة مما يؤهلها للعب دور هام في مجالات الطاقة البديلة والمتجددة[1]

ثالثا :طاقة الكتلة الحية *Bio Mass*

هي الطاقة الناتجة من المخلفات العضوية، الحيوانية، النباتية، البشرية، الزراعية والصناعية ... الخ، كل هذه المواد تستخدم في إنتاج الطاقة، وسواء كانت هذه المخلفات صلبة، أو كانت ماءا صناعيا فائضا، أو مخلفات زراعية فهي قابلة للمعالجة باستخدام عدة طرق أهمها" التخمير البكتيري " أو" الاحتراق الحراري " و يعطي كل أسلوب منتوجاته الخاصة به من الإيثانول الذي يعد واحدا من أفضل أنواع الوقود الحيوي المستخلصة من الكتلة الحية، وهو يستخلص من محاصيل الذرة أو السكر .وتجري التجارب باستمرار لإيجاد وسائل اقتصادية لاستخدام الكتلة الحية في توليد الكهرباء، و احدى هذه الطرائق تكون بحجز الميثان المنطلق من المخلفات الحيوانية، ومن ثم استخدامه كوقود في الغلايات البخارية .توجد أيضا تجارب أخرى تهدف إلى استخدام الأخشاب في صناعة الكهرباء، ففي صناعة الورق، يمكن استعمال الفضلات الخشبية لتوليد طاقة كهربائية تغدي هذه الصناعات نفسها.

[1] – بلال عبد الله ناصر وآخرون ، الطاقة البديلة مصادرها و استخداماتها ، الطبعة الأولى ، دار يازوري العلمية ، عمان ، الاردن ، 2012 ، ص 229، ص 230 .

وأخيرا، تم التوصل إلى نتيجة مفادها أنه لو أضفنا إلى سعر إنتاج الكهرباء من المعامل الحرارية النسبة التي من شأنها التعويض عن الضرر اللاحق بالبيئة من جراءء بث الملوثات في الجو، لوجدنا أن سعر إنتاج الطاقة الكهربائية من هذه المعامل هو أكثر من 0.07 دولار لكل كيلوواط ساعي مقابلة بإنتاج الطاقة الكهربائية من طاقة الرياح[1]

رابعا :طاقة حرارة باطن الأرض *Power Geothermal*

يرجع تاريخ وجود طاقة حرارة باطن الأرض إلى زمن نشأة الأرض، حتى أن اسمها مشتق من كلمةGoe وتعني الأرض، أما Thermal وتعني حرارة، وبالتالي كلمة Geothermal تعني حرارة الأرض، فالطاقة الحرارية المخزنة في الطبقات الصخرية مصدرها التحلل الطبيعي للعناصر المشعة في القشرة الأرضية و الحرارة الكامنة في الصخور المنصهرة الناتجة عن تحلل عناصر مثل اليورانيوم والبوتاسيوم وغيرها من المواد المشعة .وهي طاقة متواجدة في جميع دول العالم، إلا أنها ليست بنفس العمق، وكلما ا زد العمق كلما زادت درجة حرارة الأرض، حيث تبلغ حرارة نواة الأرض من حوالي 2500 °إلى 3000 °وتنخفض إلى أقل من 100° في الطبقة الخارجية [2].تنقسم مصادر الحصول على طاقة حرارية إلى قسمين هما :المياه الحارة الجوفية والصخور الحارة التي توجد في المناطق النشطة بركانيا أو في الأعماق البعيدة تحت سطح الأرض، ويـمكن الاستفادة من المياه الجوفية الحـارة والصخور الحارة في توليد الطـاقة الكهربائية وتسخين المياه التـي تستخدم في التدفئة، بالإضافة إلى استعمالها في الكثير من ميادين الصناعة او الزراعية الأخرى[3].

خامسا :الطاقة المائية *Hydro Power*

هي الطاقة المستمدة من حركة المياه المستمرة والتي لا يمكن أن تنفذ، وهي من أهم مصادر الطاقة المتجددة . وبمعنى آخر، هي الاستفادة من حركة المياه لأغراض مفيدة، فقد كان استخدام الطاقة المائية قبل انتشار توفر الطاقة الكهربائية التجارية وذلك في الري، طحن الحبوب، صناعة النسيج[4]

تصنف مصادر الطاقة المائية إلى مجموعتين رئيسيتين:

[1]– نصري ذياب خاطر ، مرجع سابق ، ص 37.
[2]– زواوية احلام ،مرجع سابق ، ص 133
[3]– هاني عمارة ، الطاقة و عصر القوة ، الطبعة الاولى ، دار غيداء للنشر و التوزيع ، عمان 2012 ، ص 47.
[4]– نصري ذياب خاطر ، مرجع سابق ، ص 76

01-المصادر البحرية :وهي مصادر الطاقة المرتبطة بالبحار والمحيطات، حيث يمكن استغلال الحركة الميكانيكية للمياه من خلال المد والجزر والتيارات البحرية والأمواج، وكذلك فروق الحرارة بين الطبقات العليا والسفلى من المياه في توليد الطاقة الكهربائية .وتعد من أهم مصادر الطاقة المائية انتشارا وتتمثل في:

أ-**طاقة المد والجزر** :هي حركة يومية تحدث في البحار والمحيطات، يرتفع تبعا لها منسوب المياه خلال النصف الثاني من النهار، ثم ينخفض بعد إلى منتصف الليل ليعود إلى طبيعته في أول النهار التالي، وتحدث هذه الحركة نتيجة لجاذبية القمر والشمس أيضا.

ب- **طاقة الأمواج** :تعود فكرة إمكانية استخلاص الطاقة من أمواج المحيط (Wave energy) من بعض المفكرين إلى عدة قرون، لكن التفكير الجدي في استغلال هذه الطاقة لم يتم تطبيقه إلا بعد سبعينات القرن الماضي .وتتولد الأمواج نتيجة مرور الرياح على مساحات واسعة من المياه، والتفاعل الميكانيكي بين الرياح وسطح البحر معقد وغير مفهوم حاليا، ومن أجل الحصول على الطاقة من أمواج البحر فإنه من الضروري استقبال الموجة بهيكل يمكنه مقاومة القوة المسلطة عليه من الأمواج، ويكون جزء من الهيكل متحرك والباقي ثابت، وبالتالي يقوم بتحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية .وتعتبر الأماكن التي تكون فيها الأمواج عالية ومصادر الطاقة التقليدية فيها مكلفة كالجزر النائية أحسن المناطق لاستغلال هذه الطاقة، فنصب المحطات فيها يكون له فائدة اقتصادية.

المصادر النهرية :ترتبط أيضا مصادر الطاقة في الوقت الحاضر بمحطات توليد الطاقة الكهربائية التي تقام على مساقط الأنهار والوديان، ويترافق مع ذلك إقامة السدود وتكوين البحيرات الاصطناعية لحجز مياه الأنهار[1]

سادسا :طاقة الهيدروجين*Hydrogen energy*

الهيدروجين هو العنصر الأول في الجدول الدوري، يعتبر أحد العناصر الأكثر شيوعا التي وجدت على الأرض والأخف من العناصر الموجودة والمعروفة، وأن 90٪ من الكون مركب من الهيدروجين، ويمكن أن يوجد تقريبا في كل شيء عضوي، مما يعني وجوده في أي مادة تحتوي على عنصر الكربون ماعدا الألماس والكرافيت وفي الكائنات الحية، ويكون الهيدروجين في حالته الغازية النقية عديم الرائحة واللون والطعم وقابل للاشتعال إلى حد كبير، لكنه غير سام.

[1]- جمعة رجب طنطيش ، محمد أزهر سعيد السماك ، دراسات في جغرافية مصادر الطاقة ، منشورات ELGA ، فاليتا، 1999، ص 200 ص 206.

يعتقد العديد من الخبراء أن الهيدروجين يمكن أن يستعمل كمصدر للوقود لتزويد العالم بالطاقة، وفي الحقيقة هو لا يتواجد كغاز في الطبيعة، بل يوجد ممزوجا مع العناصر الأخرى، وعلى سبيل المثال امتزاج الهيدروجين مع الأوكسجين لتشكيل الماء .ولتحضير الهيدروجين توجد عدة طرق نذكر منها:

01-**التحليل الكهربائي** :وهي الطريقة الأكثر شيوعا، يتم ذلك عن طريق تمرير تيار كهربائي في الماء مما يؤدي إلى تحليله إلى عنصرين.

02- **التحليل الحراري** :يتم ذلك بتسخين بخار الماء إلى 2500 درجة، وعندئذ يتحلل الماء إلى الهيدروجين والأوكسجين، يتم الحصول على الأول والتخلص من الثاني إن لم تكن هناك حاجة إليه، لكن المشكلات التي تعترض هذه الطريقة تتمثل في الحصول على الحرارة اللازمة لهذه العملية.

03- **الطاقة الكيميائية الحرارية** :تعتمد هذه الطريقة على تفاعل الماء مع بعض المركبات الكيميائية في درجات حرارة عالية تصل إلى 800 درجة، مما يؤدي إلى تحلل الماء بعد سلسلة من التفاعلات وغالبا ما يستخدم في هذه الطريقة كلوريد الحديد مع بخار الماء.

04-**التركيب الضوئي** :تتمثل هذه الطريقة في أن النباتات في الطبيعة تقوم بعملية تحليل الماء الذي تمتصه فيما يسمى بعملية التركيب الضوئي إلى عنصرين :الهيدروجين والأوكسجين، وهذه العملية لا تتم إلا بوجود وسيط يسمى اليخضور[1].

سابعا :الطاقة النووية: (Nuclear energy :

هي الطاقة التي تنتج من نواة الذرة، إذ تحتوي نواة الذرة على كمية هائلة من الطاقة التي تربط ذرات المادة معًا مُشكّلةً الطاقة النووية. وقد برز استخدام الطاقة النووية مؤخرًا في الكثير من مجالات الحياة؛ ومن أهمها توليد الكهرباء، حيث أصبح بالإمكان توليد الطاقة الكهربائية من خلال محطات الطاقة النووية المتواجدة منذ عام 2011 م، حيث تمكّن العلماء من توليد 15% من كهرباء العالم من خلال محطات الطاقة النووية. ومن المهم ذكره أن إنتاج الطاقة النووية يحتاج إلى وقود، وهذا الوقود هو عنصر اليورانيوم U-235 نادر الوجود، فبالرغم من وجود اليورانيوم الطبيعي في صخور الأرض بكميات هائلة إلّا أنّ هذا النوع تحديدًا يتواجد في الصخور الأرضية بنسبة 1% مقارنةً باليورانيوم الطبيعي

[1]-جمعة رجب طنطيش ،محمد أزهر سعيد السماك ، مرجع نفسه ،ص 262.

المطلب الثاني: مزايا وعيوب الطاقات المتجددة:

تمتاز الطاقات المتجددة بمزايا كما يمكن أن يكون لها عيوب وفي ما يلي نستعرض أهم مميزات وعيوب الطاقات المتجددة:

1. مزايا الطاقات المتجددة:

هناك خاصيتين مشتركتين بين مختلف مصادر الطاقات المتجددة وهما خاصية التجدد وكذا خاصية عدم تلويث البيئة، إلا أن لكل منيا خصائص أخرى سنحاول تفصيلها.

أولا: مزايا الطاقة الشمسية:

تتميز الطاقة الشمسية بالعديد من الخصائص:

-توفر مصادر الأمان البيئي، فالطاقة الشمسية طاقة نظيفة لا ينتج عن إنتاجيا واستهلاكها تلوث وهو ما يكسبها وضعا خاصا في هذا المجال، وخاصة في ظل تزايد حدة وخطورة المشاكل البيئية التي يعرفها العالم.

-تعتبر مصدرا متجددا غير قابل للنضوب وبلا مقابل مما يسهل إمكانية إنشاء المشاريع المستديمة التي تعتمد في تلبية احتياجاتها من الطاقة على الطاقة الشمسية.

-عدم خضوع الطاقة الشمسية لسيطرة النظم السياسية والدولية والمحلية التي قد تحد من التوسع في استغلال أي كمية منها.

-توفر الطاقة الشمسية في جميع الأماكن وكذا عدم اعتماد تحويلها عمى أشكال الطاقة المختلفة بل على شدة الإشعاع الشمسي الوارد إلى الأرض، مما يجعلها قابلة للاستغلال في أي مكان.

بساطة التقنية المعتمدة في تحويل الطاقة الشمسية إلى أشكال الطاقة المختلفة، إضافة إلى توفر عامل الأمان بالنسبة لمعاملين في مجال إنتاج الطاقة من الشمس مقارنة بالعاملين في مجال استغلال الطاقات التقليدية[1].

ثانيا: مزايا طاقة الرياح:

من بين الخصائص التي تتمتع بها طاقة الرياح:

-طاقة الرياح طاقة محلية متجددة لا ينتج عن استغلالها أي غازات ملوثة.

-95 بالمائة من الأراضي المستخدمة كحقول للرياح يمكن استخدامها في أغراض أخرى كالزراعة والرعي، كما يمكن وضع التوربينات فوق المباني.

[1]- بوعشير مريم ، دور و اهمية الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستديمة ، مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية تخصص ، تحليل و استشراف اقتصادي ،كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير ، جامعة منتوري قسنطينة ، 2010-2011، ص 169.

-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 تحقق استغلالها.

ثالثا: مزايا الطاقة المائية:

تتميز الطاقة المائية بمجموعة من الخصائص نذكر منها:

-الطاقة المائية طاقة غير ملوثة للبيئة لأن علمية 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.

-سهولة التحكم في الطاقة الكهرومائية وتقسيمها حسب الحاجة مما له أهمية كبيرة في الصناعة الحديثة.

-سرعة نقل وتوزيع الطاقة الكهرومائية ومرونتها التي لا نظير لها في الاستخدام.

-قابلية الطاقة الكيرومائية للتبادل الدولي حيث يتم تبادلها ما بين الدول المتجاورة1 .

رابعا: مزايا الكتلة الحيوية :

من بين خصائص الكتلة الحيوية نجد:

-توفرها الواسع في مختلف أرجاء الكرة الأرضية.

-احتوائيا على أقل من 0,1 % من الكبريت ومن 3 إلى 5% من الرماد إضافة إلى أن حجم غاز ثاني أكسيد الكربون المنطلق من الكتلة الحية عند حرقها أو معالجتها يعادل الحجم المنطلق منه في عملية التركيب الضوئي، وهذا يعني أنها لا تطرح في الجو أي كمية إضافية من غاز ثاني أكسيد الكربون.

-تستعمل الكتلة الحية على نطاق واسع لتوليد الكهرباء والحرارة.

2. عيوب الطاقات المتجددة:

تتمثل عيوب الطاقات المتجددة وسلبياتها في عدّة مشكلات أهمها:

أولا: عيوب الطاقة الشمسية:

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

[1]- بوعشير مريم ، مرجع سابق ، ص 170.

كانت عائقا 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 أمرا حيويا وتحديا 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 ممكن من أجل جعلها طاقة تجارية قادرة على منافسة الطاقات الأحفورية1.

ثانيا: عيوب طاقة الرياح:

من بين عيوب طاقة الرياح ما يلي:

-مصدر غير ثابت فالطاقة الناتجة عن الرياح متغيرة حسب الزمن في اليوم الواحد (عواصف ورياح عادية) وخلال فصول السنة الواحدة، كما أنها متغيرة حسب المكان أيضا.

-الحاجة إلى مساحات كبيرة قد لا تكون متوفرة دائما، كما أنها تشوه المناظر بعض المناطق بالإضافة إلى الضجيج الذي يرافق عملها، إلا أن التطور التقني اليوم قد ازال الكثير من الضجيج إلى حد أنه لا يمكن سماع أزيز المراوح إلا عند الاقتراب منها.

-الافتقار إلى الخطط والمعلومات والإحصاءات والهياكل التنظيمية والخدماتية للتصنيع والتوزيع والصيانة، والتردد في دمج كهرباء الطاقة الريحية بالشبكات العامة.

-الاضرار بالتنوع البيولوجي حيث تؤدي التوربينات العملاقة إلى قتل أعداد هائلة من الطيور المهاجرة بسبب سرعة دوران شفراتها .

-بعد مناطق إنتاج طاقة الرياح عن مناطق الاستهلاك مما يتطلب إنشاء شبكات ربط ضخمة.

ومن أجل تغلب الدول على بعض هذه المصاعب وعيوب طاقة الرياح تحاول تطوير نوع جديد من المزارع تعرف باسم المزارع الريحية البحرية .

ثالثا: عيوب الطاقة المائية:

1- نفس مرجع السابق ص 170.

من بين ما يعاب على هذا المصدر هو قلة الأماكن الملائمة لإنتاج الطاقة فمثلا 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 نظرا لامتلائها بالأوحال، بالإضافة إلى ذلك نجد:

-تدمير الحياة البرية نتيجة لبناء السدود واجبار 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 عمى الطاقة الكهرومائية إثر الجفاف الذي أصابها، والذي أدى إلى انخفاض منسوب السدود المستغلة في إنتاج الطاقة بنسبة 28 %الأمر الذي أجبرها على اتخاذ اجراءات صارمة من أجل ترشيد استهلاك الكهرباء ,كما أجبرا 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 نظرا لبعد محطات الإنتاج عن اليابسة، بالإضافة لتعرضها للتخريب نتيجة للعواصف الريحية والمائية.[1]

رابعا: عيوب الكتلة الحية:

من بين ما يؤخذ على هذا المصدر ما يلي:

-زيادة استغلال لكتلة الحية في إنتاج الطاقة يؤدي إلى اختلال التوازن البيئي.

-أساليب استخدام الكتلة الحية المطبقة حاليا لا تسمح لا بالتجدد ولا بالاستدامة لأن كميات الحطب المتاحة في تناقص مستمر بسبب قيام السكان بتحويل الغابات إلى اراضي زراعية .

-فقدان التربة لخصوصيتها بسبب استعمال فضلات الحيوانات كوقود بدل استعماله كسماد للتربة.

-انخفاض صافي الطاقة الناتجة عن الإيثانول

- بالرغم من هذه العيوب لمختلف أنواع الطاقات المتجددة إلا أن ذلك لا يقلل من اهميتها كمصدر طاقوي مستقبلي خاصة في ظل التحذيرات من قرب نضوب الطاقات الأحفورية،وكذا في ظل زيادة حدة المشاكل البيئية التي باتت شبحا يهدد الحياة على وجه هذا الكوكب، ومن أجل ذلك لا بد من تكثيف الجهود وتنسيقها من أجل خفض تكاليف إنتاج الطاقة من المصادر المتجددة وكذا رفع كفاءتها من أجل وضعها في

[1]- نفس المرجع السابق ، ص 172 .

إطارها الصحيح الذي يدعم عملية التنمية المستديمة خاصة في شقها البيئي والاجتماعي، إلا أن هذا التطور تعترضه مجموعة من العوائق[1].

المبحث الثاني : التنمية المستدامة

يعتبر مفهوم التنمية المستدامة كبديل موسع لمفاهيم تنموية سابقة ليعد بذلك من أهم الأفكار التنموية الحديثة التي ظهرت كمعلم بارز في مسيرة تطور الفكر والوعي الدولي للعلاقة بين الإنسان،التنمية والبيئة بشكل لا يمكن أن يكون على حساب قدرة الأجيال القادمة في تلبية احتياجاتها المادية والروحية، ولتوضيح ذلك سيتم التطرق من خلال هذا المحور لمسيرة التنمية المستدامة ومختلف جوانبها

المطلب الاول: مفهوم التنمية المستدامة

يعد موضوع التنمية المستدامة من أهم التطورات الحاصلة في الفكر التنموي الحديث وأبرز إضافة في أدبيات التنمية خلال العقود الأخيرة تستوجب الفهم في معناها وهو ما سيعرض في هذا العنصر.

1. تعريف التنمية المستدامة ودور الأطراف الفاعلة في بلورة وتعميم المفاهيم الخاصة به :

ظهر مفهوم التنمية المستدامة في تقرير بروندلاند للجنة الدولية للبيئة والتنمية للأمم المتحدة عام 1987 واكتسب بعدها أهمية بالغة وقد كان للعديد من الأطراف الدور البارز في بلورة وتعميم هذا المفهوم.

تتكون عبارة التنمية المستدامة من كلمتين:

أ. **التنمية:** هي عملية متكاملة ذات أبعاد اقتصادية، اجتماعية، ثقافية وسياسية، تهدف إلى تحقيق التحسن المتواصل لرفاهية جميع أفراد الدولة والتي يمكن عن طريقها حماية حقوق الإنسان وحرياته الأساسية.[2]

ب. **الاستدامة** :استدام من الفعل" دام " (دوما ودواما وديمومة) [3]، ولقد استخدم علماء الاقتصاد تعبير الاستدامة لإيضاح التوازن بين النمو الاقتصادي والمحافظة على البيئة .[4]

ويطلق على التنمية المستدامة اسم "التنمية المتواصلة أو المستمرة"، لعل السبب في ذلك يرجع إلى اختلاف الترجمات العربية لمصطلح sustainable development (تنمية مضطردة ، قابلة للاطراد قابلة للإدامة

[1]– نفس المرجع السابق ، ص 173.

[2]– بشار محمود قبلان ، اثر سياسات البنك الدولي على التنمية الاقتصادية و السياسية ، عماد الدين للنشر و التوزيع ، عمان ، 2008، ص 55.

[3]– مؤنس رشاد الدين ، المرام ، قاموس عربي عربي ، دار الراتب الجامعية ، لبنان ، 2000، ص 369.

[4]– المجلس الأعلى للتعليم و التنمية المستدامة ، مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة ، جوهانسبورغ ،2002.

مستمرة، قابلة للاستمرار ، متواصلة ومستديمة) وجميعها يستند إلى مبدأ الاستغلال الأمثل للموارد بطريقة لا تفسد قدرات الموارد الطبيعية لتستفيد منها الأجيال القادمة .[1]

ولقد تعددت التعاريف الموضوعة لمفهوم التنمية المستدامة لكن الملاحظ تماثلها من حيث المضمون بتركيزها على جملة من الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية والتكنولوجية، وهو ماتضمنه التقرير الصادر عن معهد الموارد العالمية الذي حصر عشرين تعريفا واسعة التداول للتنمية المستدامة كما عرفها المجلس العالمي للبيئة والتنمية بأنها" كل الإجراءات والعمليات المتناسقة والمتجانسة اللازمة لتغيير استغلال الموارد، اتجاهات الاستثمار، توجيه التنمية التكنولوجية والثغرات المؤسسية بما يضمن إشباع الحاجات والأنشطة الإنسانية الحالية والمحتملة مستقبلا" تعرف أيضا على أنها: " محاولة الحد من التعارض الذي يؤدي إلى تدهور البيئة عن طريق إيجاد .وسيلة لإحداث تكامل بين البيئة والاقتصاد" بالنظر إلى التعريفات السابقة يمكن إعطاء تعريف شامل للتنمية المستدامة في الآتي:

"هي عملية تغيير النمط السائد للنشاط التنموي في استغلال الموارد الاقتصادية بما يضمن تلبية احتياجات الأجيال الحالية ومع الأخذ بالحسبان احتياجات الأجيال المستقبلية وباستخدام التقنية النظيفة حماية للبيئة وللحد من تدهورها."

2. خصائص التنمية المستدامة

بناءا على ما سبق تقديمه من تعاريف للتنمية المستدامة يمكن استخلاص أهم خصائصها في الآتي:

التنمية المستدامة هي تنمية قابلة للاستمرار والدوام تلبي الاحتياجات للأجيال الحالية والمستقبلية .

التنمية المستدامة تضع حدا لعدم الاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية .

التنمية المستدامة تعطي الحق في حماية البيئة و الحد من تدهورها.

كما عرفها أيضا " عاطف غيث " أن التنمية تعني التحرك العلمي المخطط لمجموعة من العمليات الاجتماعية و الاقتصادية ، و تتم من خلال ايديولوجية معينة لتحقيق التغير المستهدف من أجل الانتقال من حالة غير مرغوب فيها إلى حالة مرغوب الوصول إليها .[2]

3. مبادئ التنمية المستدامة

[1] – حامد الريفي ، اقتصاديات البيئة، دار التعليم الجامعي ، الاسكندرية ، 2015، ص 257.

[2] – قادري محمد الطاهر ،التنمية المستدامة في البلدان العربية بين النظرية و التطبيق ، مكتبة حسن العصرية بيروت ، لبنان ،2013، ص 25.

مع بداية القرن الواحد والعشرون بدأت تتبلور عقيدة بيئية جديدة تبناها البنك الدول للإنشاء والتعمير تقوم على عشرة مبادئ تعد الأساس الذي تقوم عليه التنمية المستدامة يمكن تلخيصها في الآتي: [1]

المبدأ الأول :تحديد الأولويات بعناية :بسبب خطورة مشكلات البيئة وندرة الموارد المالية تم التشدد في وضع الأولويات وتنفيذ إجراءات العلاج على مراحل، فكانت خطة العمل البيئي لأوروبا الشرقية المعدة من طرف البنك الدولي والاتحاد الأوروبي وكل الدول الأعضاء في المنطقة، بحيث يتم التحليل التقني للآثار الصحية والإنتاجية والايكولوجية لمشكلات البيئي وتحديد المشكلات الواجب التصدي لها بفعالية.

المبدأ الثاني :الاستفادة من كل دولار :تعتبر كل السياسات البيئة بما فيها الإنتاجية مكلفة بدون مبرر وفي ذلك تظهر عدم قدرة الدول النامية على استخدام الأساليب ذات التكاليف المرتفعة المستخدمة تقليديا في الدول الصناعية، وتم التأكيد على فعالية التكاليف للسماح بتحقيق انجازات كثيرة بموارد محدودة.

المبدأ الثالث :اغتنام فرص تحقيق الربح لكل الأطراف :إن تحقيق المكاسب في مجال البيئة سيتضمن تكاليف ومفاضلات كما أن البعض الأخر يمكن تحقيقه كمنتجات فرعية لسياسات أعدت لتحسين الكفاءة والحد من الفقر، مثال على ذلك قيام بعض الدول كجنوب إفريقيا بإصلاحات زراعية قائمة على قواعد السوق وعن طريق التفاوض من المتوقع أن تكون لها أثار مفيدة على البيئة.

المبدأ الرابع : استخدام أدوات السوق حيثما يكون ممكنا :تعد الحوافز القائمة على السوق والمقدمة بهدف خفض الأضرار البيئية الأفضل من حيث المبدأ والتطبيق، مثلا قيام الدول النامية بفرض رسوم على انبعاث الغازات السامة وتدفق النفايات، رسوم قائمة على قواعد السوق بالنسبة لعمليات الاستخراج[2].

المبدأ الخامس :الاقتصاد في استخدام القدرات الإدارية والتنظيمية :في هذا المجال لابد من العمل على تنفيذ السياسات الأكثر تنظيما وقدرة كفرض ض ا رئب على الوقود، إدخال مبدأ الحوافز على المؤسسات الصناعية التي تهدف لتقليل الأخطار البيئية وغيرها، وكمثال على ذلك قامت اندونيسيا عام 1996بإدخال نظام مكون من خمس نجوم لتقييم الداء البيئي وهو ما يساهم في اطلاع الراي العام ونشر الوعي العام.

المبدأ السادس :العمل على القطاع الخاص :يتعين على الدولة الجدية والموضوعية في تعاملاتها مع القطاع الخاص كونه عنصرا أساسيا في العملية الاستثمارية بتشجيع التحسينات البيئية للمؤسسات وإنشاء نظام الإيزو 14000الذي يشهد بوجود أنظمة سليمة للإدارة والبيئة مع توجيه التمويل اللازم[1].

[1]– ونس عبد الرزاق حسن ، اضاءات في التنمية البشرية و قياس دليل الفقر الدولي ، دار الحامد للنشر و التوزيع ، عمان ، 2013 ، ص 29.
[2]– ونس عبد الرزاق حسن، مرجع سابق ، ص 30.

المبدأ السابع :الإشراك الكامل للمواطنين :إن مشاركة المواطنين المحليين في التصدي للمشكلات البيئية في دولة ما يزيد من فرص النجاح في مواجهتها، يرجع ذلك للأسباب الآتية:

-على المستوى المحلي يستطيع المواطنين تحديد الأولويات.

-قدرة المجتمعات المحلية على خلق حلول محليا.

-أعضاء المجتمعات المحلية يعملون غالبا على مراقبة مشاريع البيئة.

-مشاركة المواطنين بإمكانها المساعدة في بناء قواعد جماهيرية تؤيد التغيير.

المبدأ الثامن :توظيف الشراكة المحققة للنجاح :يتعين على الحكومات هنا الاعتماد على الارتباطات الثلاثية المشتملة كل من الحكومة، القطاع الخاص ومنظمات المجتمع المدني وغيرها مع تنفيذ تدابير متضافرة لمواجهة بعض القضايا البيئية.

المبدأ التاسع :تحسين الأداء الإداري المبني على الكفاءة والفعالية :في حال وجود مدراء ذوي براعة[2] قادرين على انجاز تحسينات كبيرة في مجال البيئة بتكاليف متدنية، وكمثال على ذلك بالتحديد في دول أوروبا الشرقية سابقا تمكن أصحاب مصانع صهر الرصاص من خفض نسبة التلوث بالهواء والغبار من 60%إلى 80 % بفضل تحسين تنظيم المنشآت من الداخل وبتكاليف متدنية.

المبدأ العاشر :إدماج البيئة من البداية :تكون الرقابة دائما ارخص بكثير وأكثر فعالية من العلاج حيث تسعى معظم الدول حاليا إلى تقييم وتخفيف الضرر المحتمل من الاستثمارات الجديدة في البنية التحتية، كما أصبحت تضع في الحسبان التكاليف والمنافع النسبية عند وضع استراتيجياتها ذات العلاقة بالطاقة مع جعل الجانب البيئي عنصرا فعالا في إطار السياسات الاقتصادية، المالية، الاجتماعية التجارية والبيئية.[3]

4. أهداف التنمية المستدامة

تسعى التنمية المستدامة من خلال الياتها ومحتواها الى تحقيق مجموعة من الأهداف يمكن تخليصها في مايلي:

- تحقيق رفاهية السكان : تعمل التنمية المستدامة على التوفيق بين طرفي معادلة (السكان/ الموارد) من ضمان التوازن بينهما ، من خلال ضبط معدلات النمو السكاني وزيادة معدل النمو الاقتصادي بوتيرة تتوفق على معدلات الزيادة السكانية ، بوتيرة بعيد عن طاقة تحمل قاعدة الموارد الاقتصادية المتاحة مما يترتب عليه تزايد

[1]- عبد الله خبابة ، رابح بوقرة ، الوقائع الاقتصادية ، مؤسسة شباب الجامعة ، الاسكندرية ، 2009، ص 339-.

[2]- عبد الله خبابة ، المؤسسات الصغيرة و المتوسطة آلية لتحقيق التنمية المستدامة ، دار الجامعة الجديدة ، الاسكندرية ، 2013 ، ص 131.

[3]- عبد الله خبابة ، رابح بوقرة، مرجع سابق ، ص 340.

الأعباء الاقتصادية والاجتماعية الملقاة على عاتق الأجهزة المسؤولة عن الوفاء بحاجات ضغط الانفاق الاجتماعي .[1]

– الحفاظ على قاعدة الموارد الطبيعية وتقليل التلوث : تركز التنمية المستدامة على العلاقة بين نشاطات السكان والبيئة من خلال التعامل مع النظم البيئية ومحتواها على انها أساس حياة الانسان ، وتعد النفايات المتراكمة بإختلاف مصادرها من أهم المشاكل التي تنتج عن عملية التنمية وتعوق مسارها في الوقت نفسه، والى هذا فإن تطوير التقنيات والأساليب التي تهدف الى تقليل النفايات ومنع التلوث يعد أهدافها التي تضمن سلامة الصحة العامة والحفاظ على البيئة وصيانتها واستدامتها.

– الاستخدام الأمثل للموارد الطبيعية وتحديد طاقة استيعاب النظم البيئية : للبيئة قدرة على الاستيعاب التغيرات التي تطرأ عليها نتيجة تغير النشاط البشري ، فإذ تعدت هذه التغيرات استغلال طاقة طبيعية لهذه الانظمة فإن النتيجة تكون في تبديد الأراضي والموارد الطبيعية وتهديد مستقبل الكون .

– تحسين الأسواق وإحداث تغيير مناسب في حاجات وأولويات المجتمع : تغيب مؤسسات والأسواق في كثير من الدول النامية ومن ثم تدعو الضرورة إلى بناء مؤسسات من أجل تصحيح اختلالات هذه الأسواق من خلال تحديد حقوق الأطراف المتعاملة في السوق من وجهة نظر حقوق الملكية التي تسمح بتحسين أوضاع الفقر و تشجيع التفاعل بين القوى الاجتماعية والاقتصادية والسياسية لإصلاح المؤسسات والعمل على تغيير أنماط الاستهلاك والإنتاج المجحفة في حق البيئة والبشرية معا.

كذلك ترى منظمة الأمم المتحدة (1987) أن أهداف التنمية المستدامة تتمثل في : [2]

– تحقيق النمو الاقتصادي

– تحقيق العدالة الاجتماعية والاقتصادية

–ترشيد استخدام جميع أنواع الموارد

– حفظ الموارد الطبيعية والبيئية من أجل الأجيال القادمة

– التنمية الاجتماعية

ثم وضعت منظمة الأم المتحدة خلال السنوات الأخيرة أهداف تفصيلية للتنمية المستدامة كالتالي :

[1] – شني خثر ، مرزاق وردة ، (الاستثمار في الطاقات المتجددة كأداة لتحقيق التنمية المستدلة استعراض لبعض تجارب الدول العربية النفطية في مجال الاستثمار في الطاقات المتجددة) ، مجلة ايليزا للبحوث و الدراسات ، المجلد 06 ، العدد خاص ، سنة 2021 ص ص 19،20

[2] – شني خثر ،مرزاق وردة ، المرجع السابق ، ص 90،ص 91..

- إنهاء الفقر بكافة أشكاله
- إنهاء الجوع وتأمين الغذاء تحسين التغذية والزراعة .
- ضمان حياة صحية وتعزيز مستوى معيشي لجميع الأعمار.
- ضمان جودة التعليم للجميع وتعزيز فرص التعليم المستمر للجميع .
- تحقيق المساواة بين جنسين وتمكين المرأة والفتاة .
- ضمان إتاحة خدمات المياه والصرف الصحي للجميع .
- ضمان الحصول على طاقة حديثة ونظيفة للجميع .
- تحقيق تصنيع مستدام وتبني الإبداع والابتكار .
- تقليل عدم المساواة داخل الدول وبين الدول.
- بناء مدن آمنة وإنسانية ومستدامة .
- ضمان استهلاك وإنتاج مستدام .
- اتخاذ أفعال عاجلة لتحسين المناخ .
- المحافظة على الأنهار والبحار والمحيطات والمسطحات المائية والكائنات الحية .
- حماية وتعزيز الاستخدام المستدام لنسق الإيكولوجي والغابات ومحاربة التصحر والمحافظة على التنوع البيولوجي .
- تعزيز السلام الدولي والعدالة للجميع والمسائلة على جميع المستويات .
- تقوية وسائل تنفيذ والشراكة لتحقيق التنمية المستدامة .

أيضا حاول ماهر أبو المعاطي (**2014**) رصد أهداف التنمية المستدامة بشكل تفصيلي كالتالي :

- المحافظة على التوازن بين الموارد المتاحة والحاجة الأساسية للبشر معا على المدى البعيد ، مع ترشيد استثمار كافة الموارد ووضع أولويات للاستخدامات المختلفة لتلك الموارد .
- تحقيق النمو الاقتصادي المقترن بتحقيق الرفاهية الإجتماعية والإنسانية معتمدة على التنمية البشرية كعنصر حيوي والعلاقات التبادلية والتكاملية بين كل من السكان والموارد والبيئة والنهوض بالمستوى الاقتصادي والإجتماعي والبيئي والعمراني .
- تحقيق مزيد من العدالة للفئات الأكثر حرمانا أو المتعرضة للخطر في المجتمع وتحسين جودة الحياة والعمل على منح القوة أو تمكين الإنسان مع اعطاء اهتمام لكل من الإنسان وبيئته والعلاقات بينهما .

– تدعيم المشاركة الفردية والجماعية والمجتمعة وإتاحة فرصة لمشاركة الإنسان بطريقة أساسية في احداث التغيير المرغوب في شخصيته أو في البيئة أو في كليهما .

المطلب الثاني: أبعاد التنمية المستدامة

إن التنمية المستدامة لا تتحقق إلا بتحقيق الاندماج والترابط الوثيق بين ثلاث عناصر أساسية وهي:

الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للتنمية ، وأن إغفال البعد الاجتماعي أو البيئي، يؤثر سلبا على البعد الاقتصادي.

1. البعد الاقتصادي

تهدف إلى إيقاف تبديد الموارد الاقتصادية الباطنية و السطحية ، و الحد من التفاوت في المداخيل والثروة ، فضلا عن الاستخدام العقلاني و الرشيد للإمكانيات الاقتصادية ، إلى جانب ذلك المساواة بين الشعوب و الدول في مستوى التنمية الاقتصادية [1]

حيث تشير المؤشرات العالمية إلى أن شعوب الدول المتقدمة تنعم و الرفاه الاجتماعي وازدياد مستوى نموها الاقتصادي ، مما أدى إلى تطور أنماط الإنتاج والاستهلاك فيها وفي مقابل ذلك تشهد الدول النامية تدهور كبير في مواردها الطبيعية وتراجع أداء اقتصادياتها، مما ينعكس سلبا على الجانب الاجتماعي لشعوبها ، من خلال ارتفاع معدلات البطالة وتدني مستوى معيشة أفرادها وذلك نتيجة لاعتمادها على الاقتصاد الريعي ، وزيادة الإنفاق العسكري بدلا من محاربة الفقر و الأزمات الاقتصادية التي يعيشها وهذا ما يفرض رشادة استخدام هذه الموارد بشكل يؤدي إلى حماية البيئة وتحسن الظروف الاقتصادية و الاجتماعية للأجيال الحاضرة والقادمة يقوم هذا البعد على أساس مبدأ العدالة والعواقب التوزيعية للسياسات ، ويهدف إلى إشباع الحاجات الإنسانية وتحقيق العدالة الاجتماعية والدخل الكافي وتحسين المستوى المعيشي للأفراد .

كما يتعلق هذا البعد بالصحة والتربية والسكن والعمل وبيئتها الاجتماعية.، وضمان سلامة أنظمتها الإنتاجية التقليدية و بيئتها الانتاجية و بالأساس يهدف إلى تحسين العلاقة بين الطبيعة والبشر ، والى النهوض برفاهية الناس وتحسين سبل الحصول على الخدمات الصحية والتعليمية الأساسية والوفاء بالحد الأدنى من معايير الامن ، واحترام حقوق الإنسان .

وكذلك يهتم البعد الاجتماعي بتثبيت النمو السكاني لفترة طويلة (بمعدلات تشبه المعدلات الحالية)، لان النمو المستمر للسكان أصبح أمرا مكلفا ، فهو يحدث ضغوطا شديدة على استخدام الموارد الطبيعية وتكون

[1] – فراحتية كمال، (التنمية المستدامة)، مجلة الأستاذ الباحث للدراسات القانونية والسياسية، العدد 11 ،سنة 2018 ،ص 282، ص 283.

النتيجة تزايد إنتاج النفايات السائلة والغازية والصلبة ، وهو يعني استنزاف الموارد ، وتدهور البيئة الطبيعية .
وكل ذلك من أجل تحقيق الاستدامة الاجتماعية التي هي:
(القدرة على توفير الموارد والحقوق التي تسمح للبشر بضمان الرفاهية في العيش ، كالحصول على الحاجيات الأساسية ، من أكل وصحة وتربية و تعليم وسكن ، وكذلك الحصول على الخدمات والسلع سواء كانت عينية أو معنوية ، والمساهمة في الحياة السياسية وحماية حقوقهم) ،
ولتحقيق هذه الاستدامة يستوجب وجود تالف داخل نفس المجتمع و السهر على توفير نسيج اجتماعي منسجم بعيدا عن التوترات والصراعات السياسية ، الاقتصادية و الايكولوجية ، والتي تشجع على تفاقم (اللامساواة)

2. البعد البيئي: [1]

يقوم هذا البعد على أساس مبدأ المرونة أو قدرة النظام البيئي على المحافظة على سلامته الإيكولوجية وقدرته على التكيف ، فإذا ما خسرت تلك النظم مرونتها تصبح أكثر عرضة للتهديدات الأخرى .
لهذا يتعين مراعاة الحدود البيئية بحيث يكون لكل نظام بيئي حدود معينة لا يمكن تجازوها من الاستهلاك والاستنزاف ، أما في حالة تجاوز تلك الحدود فإنه يؤدي إلى تدهور النظام البيئي.
وعلى هذا الأساس يجب وضع الحدود أمام الاستهلاك والنمو السكاني والتلوث وأنماط الإنتاج البيئية واستنزاف المياه وقطع الغابات وانجراف التربة .، وكذلك تحقيق الاستدامة البيئية التي هي أسلوب تنمية يقود حتما إلى حماية الموارد الطبيعية الضرورية ، لضمان حماية البشر ، كالماء و الهواء و الأرض و التنوع البيولوجي ، بحيث لا يقود إلى تدهورها بشكل محسوس عن طريق التلوث وتراكم ثاني أكسيد الكربون ، و القضاء على طبقة الأوزون ، والقضاء على المساكن الطبيعية التي تسمح بضمان التنوع البيولوجي .
ويكون ذلك عن طريق محاربة التلوث والتقليل من استهلالك الطاقة وحماية الموارد غير المتجددة.ففي البعد البيئي يركز البيئيون في مقاربتهم للتنمية المستدامة ، على مفهوم الحدود البيئية ، والتي تعني أن لكل نظام بيئي طبيعي حدودا معينة ، لا يمكن تجاوزها من الاستهلاك و الاستنزاف ، و إن أي تجاوز لهذه القدرة الطبيعية يعني تدهور النظام البيئي بلا رجعة

المبحث الثالث : الطاقات المتجددة و التنمية المستدامة

[1] – فراحتية كمال ، مرجع سابق ص 284

يمكن للطاقات المتجددة المساهمة في التنمية المستدامة عن طريق عدّة استراتيجيات. حيث تساهم الطاقات المتجددة بعدّة أشكال على جميع أبعاد التنمية المستدامة وفي ما يلي سنعرض العلاقة بين الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة.

المطلب الأول : العلاقة بين التنمية الاقتصادية المستدامة و الطاقات المتجددة :

تعتبر الطاقة المتجددة رديفة متكاملة للتنمية و استدامتها وعنصرا جوهريا لتلبية معظم الإحتياجات الإنسانية كما أنها تضطلع بالريادة لبلوغ الأبعاد الإجتماعية والإقتصادية والبيئية المتعلقة بالتنمية المستدامة، حيث تتجلى العلاقة بين التنمية المستدامة والطاقات المتجددة في سلسلة من الأهداف والعوائق، والتي تهتم بجميع العوامل الكلية والإقليمية والمحلية.

حيث أن خطر التغير المناخي دفع بتطور تكنولوجيات الطاقة المتجددة عبر العالم التي من شأنها الإعتماد على الطاقات المتجددة والعمل على تقليل إنبعاثات الغازات الدفيئة والمسببة للإحتباس الحراري،ومنه تخفيض الكلفة الإقتصادية والإجتماعية والبيئية . والإشكال المطروح هو ما مدى تقبل النظام الإقتصادي الحالي للنماذج الطاقوية الجديدة من خلال طرق الإعتماد على التكنولوجيات الحديثة وإدماج التكاليف الإقتصادية وسياسات الطاقة المتجددة ضمن سياسات التنمية المحلية ويتجلى الدورالأساسي للطاقات المتجددة في ضمان إمداد نظام التنمية الحالي بمصدر موثوق ومستدام للطاقة من خلال الإعتماد على قاعدة إقتصادية متنوعة تتيح إطالة أمد الإستثمارات القائمة على موارد كالنفط والغاز وزيادة مساهمات القطاعات المتجددة في الناتج المحلي الإجمالي والحفاظ على مكانة الدول في أسواق الطاقة العالمية وتعزيز نمو الإقتصاد المحلي . وحسب نموذج حسابي لخبراء المعهد الألماني لأبحاث الاقتصاد" دي اي في "فان عام 2030 سيشهد زيادة في الناتج الاقتصادي لألمانيا بنسبة3% بسبب التوسع في الطاقات المتجددة مقارنة مع نسبة النمو بدون التوسع في الطاقات المتجددة وزيادة بنسبة3.5% في حجم الاستهلاك، وتعتمد الدراسة على افتراض أن نصيب الطاقات المتجددة في الاستهلاك سيرتفع في الفترة المذكورة إلى 32 % حسب السيناريو المتوقع لوزارة البيئة العالمية.[1]

وهو ما من شأنه أن يحدث تغيرات موجبة في معدلات النمو الاقتصادية المستدامة عبر دول العالم وخاصة النامية منها وهذا بالأخذ بعين الإعتبار للتأثيرات السلبية والبيئية من حيث ارتفاع تكلفتها البيئية وانخفاض الإستثمارات في محطات الطاقات التقليدية، ناهيك إلى أن ندرة المياه في بعض الدول من شأنه دفع التوجه نحو

[1] – صحيفة الاقتصادية ، التوسع في الطاقات المتجددة يعزز النمو الاقتصادي ، النسخة الالكترونية الصحيفة ، العدد 6274 يوم 15 ديسمبر 2010 ، على الموقع http://www.qleqt.com.

تحلية مياه البحر الأمر الذي يحتاج إلى الطاقة، وبالتالي أصبح دور الطاقات المتجددة في دفع عجلة النمو والتنمية المستدامة أمرا حيويا .كما يؤدي النمو الإقتصادي والتقدم التقني إلى تغير مزيج إستهلاك الطاقة و اتجاهه نحو الكفاءة الإستخدامية لها .والإعتماد على مصادر موثوقة ومتواصلة مستقبلا. [1]

1. دور الطاقة المتجددة في تجسيد التنمية المستدامة

يعتبر توفر الخدمات اللازمة لتلبية الاحتياجا ت البشرية ذو أهمية قصوى بالنسبة للركائز الأساسية الثلاثة للتنمية المستدامة، ويؤثر هذا الأسلوب الذي يتم به إنتاج هذه الطاقة واستخدامها على الأبعاد الاجتماعية والاقتصادية والبيئية لأي تنمية محققة.

1 .1. دور الطاقة المتجددة في تحقيق البعد الاقتصادي

إن تزايد الطلب على الطاقة كنتيجة حتمية للتصنيع أدى الى تفاوت كبير في توزيع الاستهلاك للطاقة الأولية في العالم، فإن استهلاك الفرد الواحد من الطاقة في اقتصاديات السوق الصناعية يعادل ثلاث أرباع الطاقة الأولية في العالم ككل، وتعتمد التنمية الاقتصادية على توافر خدمات الطاقة اللازمة سواء لرفع وتحسين الإنتاجية أو للمساعدة على زيادة الدخل المحلي من خلال تحسين التنمية الزراعية وتوفي فرص عمل خارج القطاع الريعي[2]

- وتساهم الطاقة المتجددة في تحقيق أبعاد التنمية الاقتصادية من خلال مايلي:
- تغيير أنماط الانتاج والاستهلاك غير المستدام، بحيث يمثل قطاع الطاقة واحد من القطاعات التي تتنوع بها أنماط الإنتاج والاستهلاك والتي تتميز في معظمها بمعدلات ج د مرتفعة، ومن خلال وضع سياسات تسعير ملائمة من شأنها إتاحة حوافز زيادة كفاءة الاستهلاك، والمساعدة على تطبيق الإصلاحات القانونية التي تؤكد على ضرورة الاستغلال المستدام للموارد الطبيعية وتنمية موارد الطاقة المتجددة.
- تنويع مصادر الطاقة وهذا ما يسمح بتحقيق وفرة في الاستهلاك للمصادر التقليدية للطاقة والتي تسمح

[1]– بن نونة فاتح ، خامر الطاهر ، تحديات الطاقة و التنمية المستدامة ، بحوث و اوراق عمل المتلقي الدولي حول التنمية المستدامة و الكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة ، الجزء الأول ،كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير . جامعة سطيف ، المنعقد خلال الفترة 7 إلى 8 أفريل 2008 ، ص 944.

[2]–علي فلاك، سالمي رشيد، وأخرون، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة مع الإشارة الى حالة الجزائر وبعض الدول العربية ، كلية
العلوم الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة المدية، ص 232.

- بتوفير فائض في التصدير ، كما تساهم في إطالة عمر مخزون الطاقة التقليدية بالنسبة للدول المنتجة للنفط والغاز وتخفيض تكاليف استراد المصادر التقليدية للدول الغير منتجة.
- توفي فرص عمل دائمة:تلعب مشاريع الطاقة المتجددة دور بارزا في استحداث فرص عمل دائمة يمكن عرضها فيمايلي[1]:
- يمكن أن تشجع السياسات الاقتصادية الكلية بروز مبادرات اقتصادية تتماشى مع التنمية المستدامة عن
- طريق حوافز التي تعزز أنماط أكثر استدامة من الإنتاج والاستهلاك على المستوى الوطني.
- من شأن القطاعات الصناعية في مجال إنتاج الوقود الحيوي المستند أساسا الى الإنتاج الزراعي كوقود
- الإيثانول كثيفة العمالة .ومشاريع تشييد محطات الطاقات المتجددة تساهم في خلق قيمة مضافة تؤدي
- لتنويع مصادر دخول الاقتصاد القومي.
- تمكين سكان الريف من مصدر أو مصادر للطاقة المتجددة يساهم في تحفيز النشاط الاقتصادي الذي
- يترتب عنه تحسين الظروف المعيشية يتوازن مع احترام البيئة.

1 .2. دور الطاقة المتجددة في تحقيق البعد الاجتماعي

إن الحصول على خدمات الطاقة الحديثة المستدامة تساهم في القضاء على الفقر وتحسين الصحة ويساعد على تلبية الاحتياجات الإنسانية الضرورية لذا على الدول التمسك بأولويات إمدادات .الطاقة والقضاء على الفقر في هذا المجال، فحوالي ثلث سكان العالم يستطيعون الحصول على الطاقة وتساهم الطاقة المتجددة في تحقيق الأبعاد الاجتماعية من خلال:

يؤدي استهلاك الفرد من مصادر الطاقة المتجددة دورا هاما في تحسين مؤشرات التنمية البشرية، عن طريق تأثيرها في تحسين خدمات التعليم والصحة وبالتالي تحسن في المستوى المعيشي.

يساهم استعمال الطاقة الشمسية في المناطق النائية للتدفئة الحرارية أو للتجفيف المحاصيل في فك عزلة المناطق النائية واكتساب العديد من القدرات والمهارات ومنه المساهمة في تحقيق تنمية محلية.

توفر أنظمة الطاقة المتجددة فرص عمل جديدة ومتطورة التكنولوجيا

مصدر الطاقة المتجددة محلي ويتلائم مع واقع التنمية في المناطق النائية والريفية ويساهم في تلبية الاحتياجات وهذا مايوفر شرط التنمية المحلية لمختلف المناطق في الدول النامية تحتاج مشاريع البنى التحتية كالمدارس....الخ

[1]-المرجع نفسه ، ص 324.

في المناطق المعزولة الى مصادر تمويل ضخمة ولكن إذا صممت بتقنية البنايات الخضراء من شأنها التقليل من تكاليف الطاقة التقليدية تعتبر الطاقة المتجددة جوهر التنمية المستدامة، إذ أنها تشكل أحد الموارد الأساسية التي تتوقف عليها العديد من الجوانب الحياتية للإنسان ، لذلك لابد من ضمان استدامة واستمرارية القدر الكافي منها لتلبية احتياجاته الحالية وكذلك المستقبلية في ظل بيئة نظيفة

1 .3. دور الطاقة المتجددة في تحقيق البعد البيئي

في ظل التغيرات المناخية الواضحة التي يشهدها العالم ، ينبغي التفكير جديا في تقليل انبعاث غازات الاحتباس الحراري الناتجة عن استخدام مصادر الطاقة الأحفورية والتي لها صلة وثيقة بهذه التغيرات المناخية ولهذا أصبح من الضروري التوجه إلى طاقة بديلة نظيفة لا تنضب بأشكالها المتعددة، ولأن أنظمة الطاقة المتجددة تعتمد على مصادر محلية المتوافرة في سائر الدول فهي تعتبر مصدر أمن، لايستنفذ ولا يلحق الضرر بالبيئة المحلية أو الوطنية أو العالمية .

ونجمل مزايا الطاقة المتجددة التي تساعد في حماية البيئة فيمايلي :[1]

- متوفرة في معظم دول العالم
- مصدر محلي لا ينتق لنيتلاءم مع واقع تنمية المناطق النائية والريفية واحتياجاتها
- نظيفة لاتلوث البيئة وتحافظ على الصحة العامة
- اقتصادية في الكثير من الاستخدامات، وذات عائد اقتصادي كبير
- ضمان استمرار توافرها وبسعر مناسب وانتظامه
- لاتترك مخلفات ضارة تسبب تلوث البيئة
- تقنيات غير معقدة يمكن تصنيعها محليا

تحقق تطورا بيئيا، اجتماعيا ، صناعيا، زراعيا على طول البلاد وعرضها أخيرا يمكن القول أن هناك ارتباط وثيق بين البيئة وتحقيق التنمية المستدامة وحقيقة الأمر أن لفضة تنمية مستدامة قد ظهرت أول مرة أثناء انعقاد مؤتمر ريودي جانيروعام 1992 والذي استهدف وضع استراتيجية عالمية لحل المشاكل البيئية، وقد جاء في المبدأ الرابع الذي أقره المؤتمر أنه " لكي تتحقق التنمية المستدامة ينبغي أن تمثل الحماية البيئية جزء لا يتجزء من

[1]- أحلام زواوية، " دور اقتصاديات الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية :دراسة مقارنة بين الجزائر ، المغرب، تونس"، مذكرة ماجستير، جامعة فرحات عباس، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، قسم العلوم الاقتصادية، 2012، 2013، ص143.

عملية التنمية " وهذا يوضح مدى التلازم بين تحقيق البعد البيئي ونجاح عملية التنمية المستدامة، وهذا مايوضح الأثر الجلي لاستخدام الطاقة المتجددة في تحقيق أبعاد التنمية ومن أهمها البعد البيئي.

2. أهمية الطاقة المتجددة لأجل التنمية المستدامة:

الطاقة هي الركيزة الأساسية للتنمية الاقتصادية و الاجتماعية، لذا تعتبر موارد الطاقة الأولية وحسن ادارتها واستخدامها من أساسيات استراتيجيات التنمية المتواصلة والمستدامة، غير أن إشكالية الارتفاع الكبير في نمو الطلب على الطاقة وارتفاع تكلفة الإمداد، ومحدودية المصادر التقليدية للطاقة قد يحول دون تلبية حاجات الافراد دون المساومة على حق الأجيال المقبلة، ومنه لابد من الاعتماد على تخطيط سليم للموارد البيئية وبخاصة مقدار الاستهلاك وزيادة الإمكانيات الإنتاجية وتأمين الفرص المتساوية للجميع من خلال إدخال التكنولوجيا في مجال تطوير مصادر الطاقة التقليدية وإيجاد بدائل الطاقة ومشاركة صانعي القرار السياسي في رسم سلوك الافراد والجماعات ونشر القيم في أنماط الاستهلاك ضمن حدود الإمكانات البيئية التي يتطلع الجميع لتحقيقها[1].

المطلب الثاني: استراتيجيات الطاقات المتجددة في تحقيق لتحقيق التنمية المستدامة

لما كانت مؤشرات التنمية توضع وفق أهداف عملية التنمية نفسها فان مؤشرات التنمية المستدامة تحدد مدى تطور البلدان في كفاءة استخدامها لموارد الطاقة الأولية مع ضمان استدامة هذه الأخيرة للأجيال القادمة فخلال العقدين الماضيين تمت العديد من المحاولات النظرية من اجل تكوين نظام طاقوي عالمي موحد ، يتم قياسه من خلال مؤشرات التنمية المستدامة.

1. استراتيجيات الطاقة المتجددة لقطاعات التنمية المستدامة[2]:

تتضمن استراتيجيات الطاقات المتجددة لقطاعات التنمية المستدامة الإعتماد على سبعة مبادئ تتشكل في :

-تقوية دور الحكومات في وضع التشريعات و السياسات لتطوير مصادر الطاقات المتجددة في قطاع النقل و الصناعة.

-تعزيز التنسيق بين الحكومات و الهيئات المحلية من خلال آليات التمكين من مصادر الطاقة المتجددة.

-تقديم خدمات حكومية و تدعيم أسعار الحصول على الطاقة المتجددة للفقراء.

[1]-بورحلي ايمان ، دور الطاقات المتجددة في الحفاظ على استدامة نظام الطاقة ، مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات نيل شهادة ماستر ، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، قسم العلوم الاقتصادية ، جامعة محمد البشير الابراهيمي ، 2020-2021، ص 22.

[2]- خالد بن محمد أبو الليف " الطاقة و البيئة و التنمية المستدامة " (ورقة مقدمة الى مؤتمر الطاقة العربي العاشر يومي 21-23 .ديسمبر 2014)، أبوظبي ، الإمارات العربية المتحدة ص 03.

-تشجيع آليات الإستثمار وإنشاء صناديق استثمارية تتبنى المشاريع البيئية.

-ادارة الموارد المتاحة بما يكفل كفاءتها الإستخدامية والاعتماد على الموارد المتجددة.

-تبني ثقافة التميز و التركيز على برامج التخطيط الإستراتيجي المنبثقة عن إرادة الشعوب.

-تعزيز الشفافية و نظم الحوكمة الرشيدة في قيادة المشاريع و العمل

2. إستراتيجية مجموعة البنك الدولي في قطاع الطاقة المتجددة[1]:

أطلقت مجموعة البنك الدولي إستراتيجية بيئية لعام2012 /2022 تهدف الى مساعدة البلدان على انتهاج مسارات انمائية مستدامة و مراعية للبيئة و تهدف إستراتيجية مجموعة البنك الدولي الى تحقيق الإمكانيات في مجال الطاقات المتجددة من خلال تطوير مصادر الطاقات المتجددة (طاقة شمسية ، طاقة الرياح) و تعزيز الحصول على الكهرباء والعمل على إصلاح أسعار الطاقة لتحقيق كفاءة استخدامها، كما ساهمت مجموعة البنك الدولي في تمويل المشاريع الإستثمارية و تنويع مصادر الطاقة التقليدية وخلق فرص العمل، واجتناب الفقر من الدول النامية و تمكين الجميع من مصدر موثوق وآمن لإمدادات الطاقة و المياه ، نحو إستراتيجية التنمية المحلية و ليس الدعم الدولي.

[1]- مجموعة البنك الدولي ، نحو استراتيجية جديدة بشأن الطاقة ، منشورات البنك الدولي باللغة العربية ، 2010 ، ص8 .

خلاصة

تطرقنا في هذا الفصل، إلى أهم المفاهيم العامة للطاقة المتجددة ومختلف مصادرها،و كذا التنمية المستدامة فتوصلنا إلى النتائج التالية:

- تتعدد مصادر الطاقة المتجددة إلى طاقة شمسية وطاقة هوائية وطاقة مائية، طاقة نووية وطاقة حرارة الارض الجوفية وأيضا الطاقة العضوية (الحيوية).
- تمثل الطاقة المتجددة مصدرا هاما من مصادر الطاقات البديلة للطاقة التقليدية
- التنمية المستدامة تسمح بتحقيق التوزيع العادل للموارد بين أفراد الجيل الواحد وضمان حق الأجيال القادمة من الطاقة
- الطاقات المتجددة هي طاقات مستدامة وصديقة للبيئة لأنها نظيفة ولا تساهم بأي شكل من أشكال التلوث
- تعتبر الطاقات المتجددة بديلا حقيقيا للطاقة الأحفورية خاصة فيما يتعلق بالطاقة الشمسية فهي بمثابة فرصة محرك للتطور الاقتصادي والاجتماعي
- تلعب الطاقات المتجددة دورا هاما في ترجمة أبعاد التنمية المستدامة وتساهم مشاريعها في تحقيق المكاسب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية

الفصل الثاني :

التجربة الالمانية في استخدام الطاقات المتجددة وواقع استغلال هذه الطاقات في الجزائر

تمهيد :

يحظى موضوع الطاقات المتجددة باهتمام كبير من قبل الحكومة الجزائرية، إذ تعتبرها من ضمن أولوياتها وذلك لما يمكن أن تقدمه هذه الطاقات من تأثيرات ايجابية على الصعيد الاقتصادي والاجتماعي وحتى البيئي للبلاد . وعليه سوف نحاول من خلال هذا المبحث تحليل الإمكانيات الهائلة التي تزخر بها البلاد من حيث موارد هذه الطاقات، لننتقل بعدها لعرض البرامج والسياسات التي تم تبنيها الجزائر قصد استغلال هذه الثروات.

المبحث الاول :واقع الاستثمار في الطاقات المتجددة في المانيا

تعتمد الدول الأجنبية في اقتصادياتها على التصدير والاستيراد حيث أنها تحتل المراتب الأولى عالميا في مختلف المجالات، بعد التوجه لقطاع الطاقات المتجددة لاحظنا أن هذه الأخيرة أصبحت أيضا سمعة ومحل اهتمام لدى هذه الدول قصد تطويرها والاستفادة منها بأفضل شكل ممكن، في دراستنا هذه سنذكر فقط تجربة ألمانيا في هذا القطاع.

المطلب الأول:التجربة ألمانية في الطاقات المتجددة

تعتبر ألمانيا من أبرز الدول النموذجية في استغلال الطاقات المتجددة. لهذا تم تخصيص هذا المطلب لوصف التجربة الألمانية في الطاقات المتجددة.

1. جذور التحول الطاقوي في ألمانيا: [1]

تعتبر ألمانيا رائدة في تطوير الطاقات المتجددة مقارنة بالدول الأوروبية ، فقد اتفقت الحكومة الفدرالية مع أهم المؤسسات في سنة 2000 حول" التوافق النووي " الذي تمت مناقشته من خلال تبني قانون يمدد نشاط 17مفاعلا نوويا في 2010، وبعد كارثة فوكوشيما توجهت ألمانيا إلى الطاقات المتجددة وظهرت أهدافها السياسية .المتعمقة بحماية المناخ في " التصور الطاقوي " لسنة2007 .

وفي سبتمبر 2010 تبنت الحكومة الألمانية " التصور المناخي " الذي يمثل برنامج عمل طاقوي على المدى البعيد حيث يتكون من أكثر من 140 إجراء، ويتضمن العديد من الأهداف الطموحة مستقبلا من بينها:

- تخفيض استعمال الطاقة التقليدية ب 50 %.
- تخفيض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون ب80 - 95 % .
- زيادة إنتاج الطاقة المتجددة إلى 80% .

قد عمد التحول الطاقوي إلى تعظيم حصة الطاقات المتجددة من الاستهلاكيات الطاقوية، كما حدد التجهيزات والطرق المستعملة مما يجعله ينطوي علي تغيرات هيكلية في الميدان الطاقوي يمس كل الأطراف من المؤسسات الاقتصادية إلي الجمعيات والافراد.

[1] – بودرجة رمزي، الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة–تجربة المانيا، مجلة ميلاف للأبحاث والدراسات، العدد الخامس جوان.2017– ص 614، ص 615.

هذا ماترك مجلس الخبراء للتنمية الاقتصادية ينتقدون هدا القانون المتعلق بالطاقات المتجددة بالإضافة إلى بعض الأصوات المنتقدة للاستراتيجيات المزدوجة للتقليل من الانبعاثات عن طريق دعم الطاقات المتجددة بحجة عدم فعالياتها اقتصاديا، غير أنيا سرعان ما تراجعت كل هذه الانتقادات.

2. صناعة الطاقات المتجددة في ألمانيا

يعيش الاقتصاد الألماني المعجزة الخضراء للتجارة بأشعة الشمس والرياح والماء، تدر أرباح خيالية وتحقق أرقام صادرات قياسية، كما تتحول الصناعة القائمة على البيئة إلى ضربة حظ القرن الواحد والعشرين.

حيث "تحتل ألمانيا مركز الريادية في العالم في هذا المجال"، ويتوقع أن يصل حجم مبيعات القطاع الأخضر إلى بليون أوروا في عام 2030 م، وتتعدد المجالات التي تعتبر فيها الشركات الألمانية هي الرائدة على المستوى العالمي:

- كبر الطاقة الإنتاجية في العالم لتجمعات تعمل بطاقة الرياح
- احد تقنيات محطات توليد الطاقة
- المركز الأول عالميا في العديد من أجهزة الاستعمال عالية الفعالية ..... وغير ذلك الكثير .

إن التقارير التي تتحدث عن تغيرات المناخ مرعبة جدا، وهب تلقي في ألمانيا آذانا صاغية منذ زمن طويل ومن هنا تنشأ فرصة حقيقية للاقتصاد وليس من المصادقة أن تولي ألمانيا اهتماما خاصا للعلوم الهندسية، كما تهتم اهتماما خاصا بالطبيعة والبيئة، مع كونها في ذات الوقت المتفوقة في تسجيل براءات الاختراع والأكثر تقدما في مجال إعادة استخدام وفصل أنواع مختلفة من القمامات والفضلات.

وبتطور قطاع البيئة إلي قطاع كبير في الاقتصاد الألماني وهو اليوم المحرك الأساسي في سوق العمل.

شهدت ألمانيا خلال السنوات الماضية تطورا سريعا في استخدام الطاقات المتجددة وأصبحت الآن من الدول التي تتمتع بالريادة العالمية، فهي تمتلك ثاني أكبر قطاع لطاقة الرياح على مستوى العالم، حيث تصل طاقته المثبتة لأكثر من 24000ميجا واط ، كما أنها تمتلك ثاني أكبر سوق للطاقة الشمسية من خلال 1650 ميجا واط لأقصى قدرة مثبتة في عام 2008 ، فضلا عن كونها تتمتع بالريادة في غيرها من مجالات التكنولوجيا

ففي نهاية عام 2008 وفرت الطاقة المتجددة حوالي 15.1 % من الطاقة الكهربائية في ألمانيا ،و 7.4 % من الحرارة، ومن المتوقع أن تسد مصادر الطاقة المتجددة ما يصل إلى 50 %من متطلبات الطاقة الأولية بحلول عام 2050 م[1] .

3. مصادر الطاقات المتجددة في ألمانيا

تتنوع مصادر الطاقات المتجددة في ألمانيا يمكن إيجازها في ما يلي:

3 .1. الطاقة الشمسية

تمطر السماء في ألمانيا على مدار العام، وتحجب السحب السماء نحو ثلث النهار، غير أن ألمانيا استطاعت أن تصبح أكبر مولدة للطاقة الكهربائية من ضوء أشعة الشمس في العالم، فقد برز في ألمانيا قطاع صناعي جديد واعد للمستقبل يحقق هذا القطاع معدلات نمو هائلة وهو قطاع صناعة تقنيات الطاقة الشمسية، ويساعد على بروزه قانون مصادر الطاقة المتجددة منذ بضع سنوات.

قد تزايد حجم أعمال التقنيات الشمسية الألمانية خلال السنوات القليلة حوالي 450 مليون أورو إلى ما يقارب 4.9 مليار أورو، ووصل عدد العاملين بشكل مباشر أو غير مباشر في هذا القطاع إلى ما يزيد عن 50000عامل، كما يزداد عدد الأسر الألمانية التي تسعى إلى تأمين حاجياتها من الطاقة عن طريق المجمعات الشمسية وخلايا الطاقة الضوئية.

ففي 2006 ، كان هناك في ألمانيا 800000 مجمع شمسي مركب وجاهز حيث يتم في هذه المجمعات تسخين الماء وتأمين التدفئة لحوالي 5% من المنازل الألمانية المسكونة.

3 .2. طاقة الرياح

في الربيع الأول من عام 2007 حققت طاقة الرياح في ألمانيا رقما قياسيا جديدا، فمحطات توليد الكهرباء العاملة بطاقة الرياح والتي تضم 19000 وحدة ساهمت في تغذية الشبكة العامة بمقدار 15 مميار كيلو واط ساعي في التيار الكهربائي، وتعادل هذه الكمية نصف ما قامت هذه المحطات من توليده من الطاقة خلال مجمل عام 2006 .

[1] – راتول محمد ،مداح محمد ، صناعة الطاقات المتجددة بألمانيا وتوجه الجزائر لمشاريع الطاقة المتجددة كمرحلة تامين إمدادات الطاقة الأحفورية وحماية البيئة" حالة مشروع ديزارتيك "، جامعة حسيبة بن بوعلي الشلف،ص 143.

3.3. طاقة الكتلة الحيوية

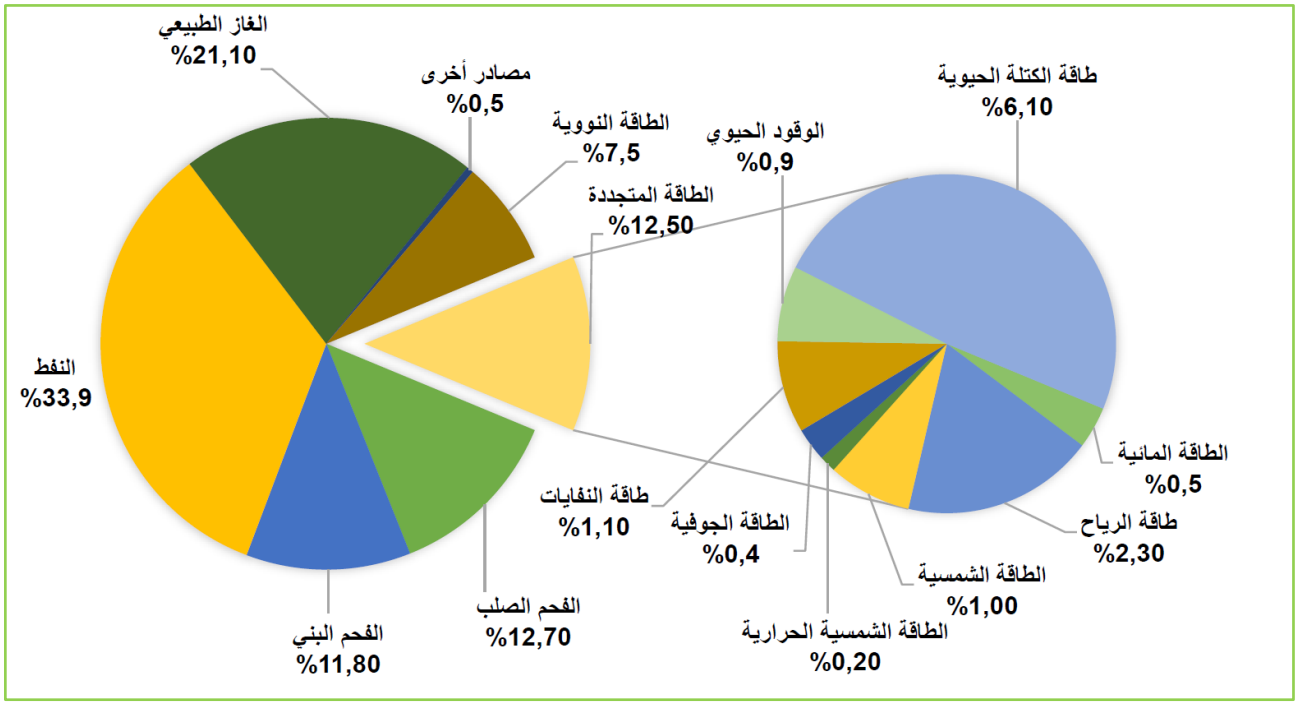
في سنة 2006 تم إنتاج كمية من الطاقة الكهربائية تعادل 17 مليار كيلو واط ساعي اعتمادا على الكتلة الحيوية، منها 10 مليار بالاعتماد على الخشب فقط، وأكثر من5 مليار من الغاز العضوي، وحوالي مليار من زيت النباتات، وقد بلغت مساهمة الكتلة الحيوية في إنتاج الطاقة الكهربائية من المصادر المختلفة حوالي3%.

3. 4. الطاقة الجوفية

وصلت حصة ألمانيا من الطاقة الجوفية في عام 2006 بين مصادر الطاقة الغير ضارة بالبيئة 01% فقط، ولكن بفضل تقنيات الحفر الحديثة ارتفعت النسبة، فمنذ أواخر 2007 يتم تزويد 6000 أسرة. بالطاقة الكهربائية المستمدة من الطاقة الجوفية وحوالي 300 أسرة بطاقة التدفئة كذلك.[1]

كما تقدر نسبة استهلاك الطاقة المتجددة في ألمانيا 12.5 %من إجمالي استهلاك الطاقة لسنة 2015، ويوضح الشكل الموالي مصادر الطاقة في ألمانيا ونسبة كل مصدر من مصادر الطاقة المتجددة من إجمالي استهلاك الطاقة في ألمانيا لسنة 2015.

الشكل 01 : إجمالي استهلاك الطاقة في ألمانيا في 2015



المصدر :موقع الويب/http://energytransition.de

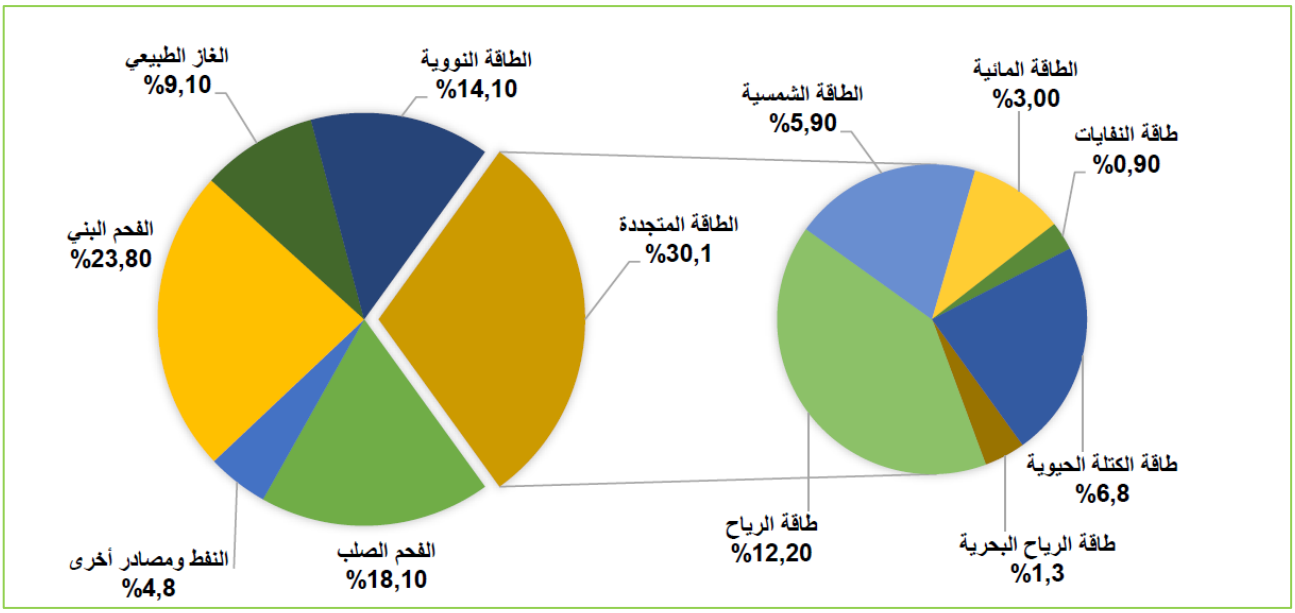
[1] – بودرجة رمزي، الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة–تجربة المانيا، ص 615.

وانطلاقا من الشكل السابق، يتضح أن طاقة الكتلة الحيوية هي الأكبر من بين مصادر الطاقة المتجددة في ألمانيا، وهذا بسبب أن ألمانيا تعد أكبر منتج للخشب في الاتحاد الأوروبي، والذي يعتبر بدوره(الخشب) أكبر مصدر لطاقة الكتلة الحيوية في البلاد، حيث يتم استعمال حوالي % 40 من الخشب المنتج في إنتاج الطاقة، كما أنه في سنة 2015 ،استخدمت ألمانيا ما يقارب 2.5 مليون هكتار من الأراضي الصالحة للزراعة من أجل محاصيل الطاقة كذلك، رغم قلة الأيام المشمسة في ألمانيا، بسبب الغيوم وتساقط الأمطار والثلوج، تحتل ألمانيا المرتبة الثانية عالميا بعد الصين في مجال الطاقة الشمسية، ففي سنة 2015 أضافت الصين أكثر من 15 جيغاوات من الطاقة الشمسية متجاوزة بذلك ألمانيا التي كانت رائدة في هذ المجال، فقد ولدت الصين 43.2 جيغاوات من الطاقة الشمسية وأقرب دولة تأتي بعدها ألمانيا بسعة 38.4 جيغاوات ويعود الفضل لنجاح ألمانيا في مجال الطاقة الشمسية إلى الشركات الألمانية الكبرى المختصة في هذا المجال، حيث تعتبر كل من شركة كيسالز (Q Cells) وشركة سولاروولد (SolarWorld) وشركة شوت سولار (Schott Solar)من أكبر الشركات العاملة في مجال الطاقة الشمسية في ألمانيا حيث (حسب إحصائيات 2007)

- يبلغ عدد عمال شركات كيسالز 2000 عامل، كما يبلغ رقم أعمالها 859 مليون دولار، وتنتج ما يقارب389.2 ميغاوات كريت (MWc) ؛
- يبلغ عدد عمال شركة سولاروولد 2095 عامل، كما يبلغ رقم أعمالها 699 مليون دولار، وتنتج ما يقارب 151.4ميغاوات كريت (MWc) ؛
- يبلغ عدد عمال شركة شوت سولار 1400 عامل، كما يبلغ رقم أعمالها 223 مليون دولار، وتنتج ما يقارب84 ميغاوات كريت(MWc).

كذلك توسع توليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة في ألمانيا حيث وصل إلى 194 مليار كيلوواط/ساعة خلال العام الماضي، وتمثل هذه القيمة نسبة 30.1 % إجمالي استهلاك الكهرباء في ألمانيا لسنة(2015) ، وتعتبر مدينة فرايبورغ الواقعة في جنوب غرب ألمانيا من أكبر المدن الألمانية التي تعتمد بشكل أساسي على الألواح الشمسية في توليد الطاقة الكهربائية، حيث توجد بها مئات من المنازل المزينة بألواح الطاقة الشمسية، كما يرى العديد من الخبراء أنه يمكن تحقيق الهدف الإقليمي المتمثل في الحصول على 100 %من الطاقة الكهربائية من مصادر الطاقة المتجددة في فرايبورغ.

الشكل02 : مصادر إنتاج الطاقة الكهربائية في ألمانيا في2015

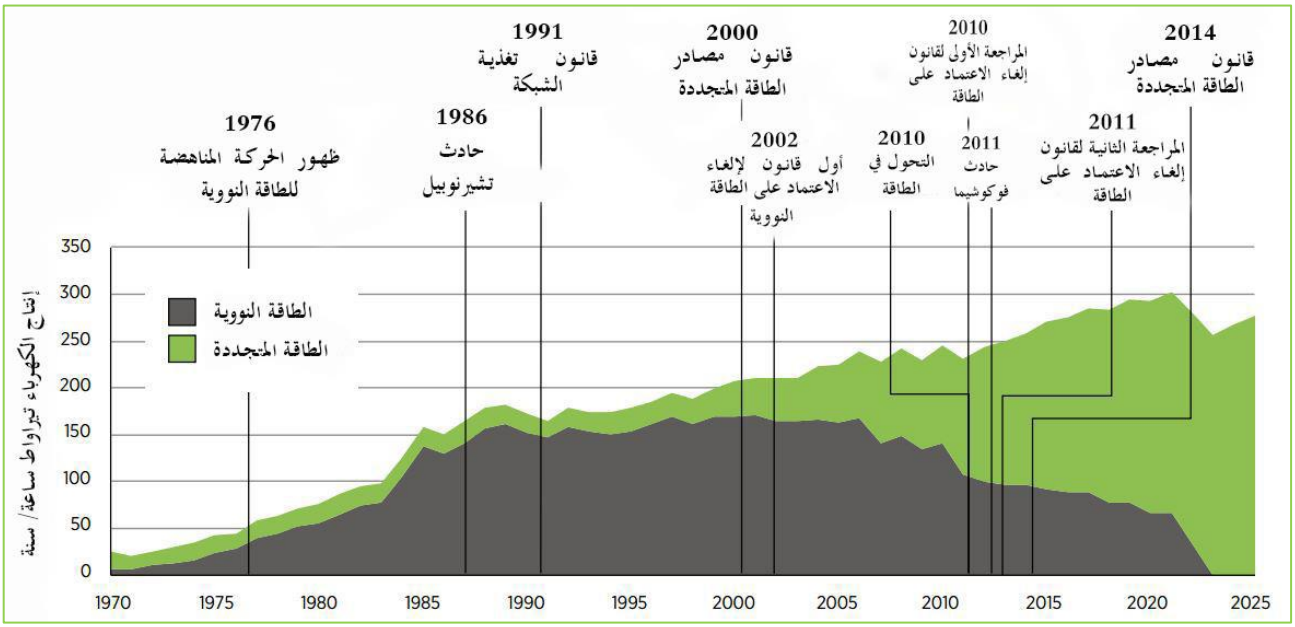


المصدر :موقع الويبwww.fif-marketing.dk

وما يثير الدهشة، أنه خلال النصف الأول من سنة 2016 ، ارتفعت نسبة الطاقة الكهربائية المنتجة في ألمانيا من مصـــادر الطاقة المتجددة إلى 36.4 %من إجـــــمالي الاستهلاك الكلي للكهرباء خلال النصف الأول من سنة 2016 ، بينما الهدف المحدد لعام 2020 هـــو إنتاج الطاقة الكهربائية بنسبة % 35فقط من إجمالي الاستهلاك الكلي للكهرباء .

ويوضح الشكل الموالي إنتاج الكهرباء الفعلي والمتوقع من الطاقة النووية والطاقة المتجددة ما بين – 1970 2025، وأهم الأحداث الكبرى:

الشكل03: تطور إنتاج الكهرباء(الفعلي والمتوقع)من الطاقة النووية والطاقة المتجددة في ألمانيا ما بين – 1970 2025، وأهم الأحداث الكبرى



Source: International Renewable Energy Agency (IRENA), REmap 2030, Renewable Energy Prospects: Germany, 2015, p 15

كما قد حافظت ألمانيا في سنة 2015 على الصدارة الأو ر وبية في مجال طاقة الرياح، أما على المستوى العالمي فهي تحتل المرتبة الثالثة عالميا بعد كل من الصين والولايات المتحدة الأمريكية(في هذ المجال)، حيث بلغت طاقتها الإنتاجية 44947ميغاوات، وهو ما يمثل10.4% من الإنتاج العالمي لطاقة الرياح، وتمتاز محطات طاقة الرياح بكفاءتها من بين مصادر الطاقة المتجددة من حيث التكلفة، أي لديها أدنى تكلفة إنتاج لكل كيلوات ساعة . ففي ألمانيا، تم تركيب توربينات رياح جديدة(بلغ عددها) 1115 في 2015 ، والتي أضافت 3563 ميغاوات، وعلاوة على ذلك تم ربط توربينات بحرية جديدة(بلغ عددها) 546 والتي أضافت 2283 ميغاوات إلى الشبكة، وكانت إضافتهما معا في عام 2015 حوالي 5818ميغاوات، وهذا يعني زيادة ب 10% بالمقارنة مع سنة 2014.

4. العوامل التي ساعدت على تطوير الطاقات المتجددة في ألمانيا

يوجد العديد من العوامل التي ساعدت على تطوير الطاقة المتجددة في ألمانيا وزيادة درجة الاعتماد عليها، وتتمثل

هذه العوامل فيما يلي[1]:

4. 1. الوعي الثقافي والاهتمام الكبير بالبيئة:

[1]– وفاء جعفر المهداوي ، أمين حافظ عبد الأمير ، التحديات البيئية في العراق : سبل معالجة مسقاة من التجربة الالمانية ، المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية ، العدد 31، 2012 ، ص 156–ص 157.

يُعد المجتمع الألماني من أكثر المجتمعات وعيا بالجانب البيئي، فقد استخدمت ألمانيا العديد من السياسات البيئية

التي حققت نجاحات ملموسة، إذ استطاعت ألمانيا خلال عام 2008 من تقليل انبعاثات غاز ثاني أوكسيد الكربون بمقدار 250مليون طن عن المعدلات المسجلة في عام 1990 ، ومن أهم السياسات البيئية التي اتخذتها ألمانيا ما يلي:

- زيادة الضريبة على الوقود، وبشكل مضاعف على وقود الديزل والبنزين مما أدى إلى رفع أسعار الوقود بشكل حاد؛
- تقديم الدعم المالي للمواطنين الذين حولوا نظام التدفئة الذي يستهلك الوقود الأحفوري إلى نظام التدفئة الذي يعتمد على الطاقة الشمسية أو الطاقة الجيو حرارية؛
- إلزام أصحاب البيوت والمباني السكنية بتركيب ألواح الطاقة الشمسية؛
- غرس ملايين الأشجار والاهتمام بالغابات وحمايتها؛
- إلزام المواطنين بضرورة فصل النفايات إلى مطبخية، ورقية، معدنية، زجاجية، بلاستيكية، وقد أدت هذه الطريقة لاستخدام بعض أنواع النفايات المطبخية والبلاستيكية كمصدر للطاقة.

4. 2. الاهتمام بالبحث العلمي في مجال الطاقات المتجددة[1]

تحتوي مؤسسات التعليم العالي الألمانية على أزيد من 144 تخصصا حول طاقة الرياح وتقنيات الطاقة الشمسية والطاقة الحيوية...، وتتوجه العديد من برامج الماجستير بشكل خاص إلى الدارسين الأجانب لتلبية متطلباتهم وآمالهم، ومن بين الجامعات والمعاهد المختصة في مجال الطاقة المتجددة نجد:

- جامعة ألدنبورغ" الطاقة المتجددة"؛
- المعهد العالي التخصصي بوخوم" أنظمة الطاقة الجوفية"؛
- جامعة كاسل" الطاقة المتجددة :فعالية الطاقة"؛
- جامعة مونستر، معهد آخن" اقتصاد الطاقة"؛
- جامعة فرايبورغ" الإدارة البيئية."

ومن أكبر البحوث والمشاريع التي تتلقى دعم مالي كبير من قبل وزارة البحث العلمي الألمانية حتى ربيع عام 2017 هو مشروع إنشاء خزانات طاقة الرياح في قاع البحر، ويسمي البعض هذا المشروع ب" بيض البحر"، والاسم الرسمي لهذا المشروع هو" ستينسي "اختصار ا لعبارة" تخزين الطاقة في البحر"، أما في المضمون فهو كرات إسمنتية مفرغة موضوعة في قعر البحر لتخزين فائض الطاقة المولدة من الرياح بغية تحريرها

[1] – خبابة عبد الله ، خبابة صهيب كعرار احمد ، تطوير الطاقات المتجددة بين الاهداف الطموحة و تحديات التنفيذ دراسة حالة برنامج التحول الطاقوي الألماني ، مجلة العلوم الاقتصادية و علوم التجارية العدد 10 ، 2013 ، ص 145.

لاحقا عند الحاجة . ولعل هذا الاختراع سيساهم في حل المعضلة الأساسية لطاقة الرياح البحرية وتحويلها إلى مصدر أساسي وموثوق للطاقة يمكن الاعتماد عليه.

4 .3. تشجيع الاستثمار في الطاقات المتجددة:

تقدم ألمانيا مجموعة من الحوافز المختلفة لتسديد نفقات مشاريع الطاقات المتجددة، حيث يتم دعم المشاريع الجديدة عبر العديد من القنوات، وتقدر نسبة الدعم المقدمة في حدود 50 % من إجمالي تكاليف المشروع، وتكون أعلى من ذلك بالنسبة للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة والمشاريع التعاونية,حيث تنفق ألمانيا في السنة التي يتم فيها منح الدعم ما يقارب 4 بليون أورو كمنح لمشاريع الطاقات المتجددة. [1]

5. سياسات ألمانيا في مجال الطاقات المتجددة

كما أن من أهم السياسات التي تبنتها ألمانيا في مجال الطاقات المتجددة ما يلي:

5. 1. سياسة الطاقة المتكاملة وبرنامج المناخ

في أوت 2007 ، أقر مجلس الوزراء الألماني سياسة الطاقة المتكاملة وبرنامج المناخ، حيث تتكون هذه الخطة من 29عنصرا أساسيا، ويتمثل هدفها الرئيسي في الحد من انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري بنسبة 40 % بحلول عام 2020 ، وقد ركزت الحكومة الألمانية على ثلاثة مبادئ توجيهية من أجل نجاح هذه الخطة:

- أمن الإمدادات؛ المزيد من الكفاءة والفعالية في استخدام الطاقة؛
- حماية البيئة.

كما قد قدم مجلس الوزراء الألماني بعد إقرار سياسة الطاقة المتكاملة وبرنامج المناخ مجموعتين من التدابير من أجل تنفيذها، أهم ما جاء فيهما :

- زيادة حصة الطاقة المتجددة في قطاع الكهرباء إلى 25 - 30 %في عام 2020 ، ثم الاستمرار في زيادة المستوى إلى أبعد من ذلك؛
- زيادة حصة الطاقة المتجددة في توفير الحرارة إلى نسبة 14 %بحلول عام 2020 ؛
- تعديل ضريبة المركبات على أساس الملوثات و CO2 ؛
- تعديل قانون تكاليف التدفئة.

5. 2. استراتيجية الطاقة 2050

في سبتمبر 2010 ، وضعت الحكومة الألمانية خطة استراتيجية أطلقت عليها تسمية " nergy Concept 2050E"، حيث تنقسم هذه الخطة إلى تسعة عناصر أساسية، منها أول عنصر الذي يختص

1- أميرة بن زايد، تأثير الملوثات الإشعاعية على حق الإنسان في الأمن البيئي من تشرنوبيل إلى فوكوشيما، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجيستير، جامعة المدية، 2015، ص ص. 70 - 69

بالطاقات المتجددة باعتبارها العنصر الأساسي لإمدادات الطاقة في المستقبل، ويوضح الجدول الموالي أهم أهداف الاستراتيجية:

الجدول 01: أهم أهداف الاستراتيجية الطاقة 2050

الهدف	2020	2030	2040	2050
الحد من انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري بنسبة	%40	%55	%70	%80-95
العمل على رفع حصة الطاقة المتجددة من إجمالي استهلاك الطاقة في ألمانيا إلى نسبة	%18	%30	%45	%60
توليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة بنسبة (من إجمالي الاستهلاك الكلي)	%35	%50	%65	%80
تقليل استهلاك الطاقة الأولية (بالمقارنة مع سنة 2008)	%20			%50

المصدر : محمد لمين ميرة ، سارة ميسي ، التجربة الالمانية في مجال الطاقات المتجددة ، مداخلة مقدمة للملتقى الوطني حول مكانة صادرات الغاز الطبيعي الجزائري في ظل منـــافسة الطاقة البديلة و المتجددة ، جامعة الشهيد حمه لخضر ، الوادي ، الجزائر ، 2016.ص 13.

5. 3. التحول في الطاقة: (Energiewende)

بعد أيام قليلة من حادثة فوكوشيما باليابان، بدأت في ألمانيا عملية تقييم وإعادة تفكير في استراتيجيات الطاقة المتبعة فيها، فقررت المستشارة الألمانية" أنجيلا ميركل "إيقاف سبعة من أقدم المفاعلات النووية الألمانية وفصلها عن الشبكة الكهربائية مباشرة . وتلا ذلك تحول شامل في سياسة الطاقة الألمانية أو ما يسمى ب Energiewendeحيث اختلفت ترجمة هذا المصطلح الألماني، ولكن غالبا ما ترجم ب" منعطف الطاقة " أو" التحول في الطاقة"، وتهدف ألمانيا من خلاله إلى الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة بصفة أساسية وإلغاء جميع مفاعلاتها النووية بحلول عام 2022 ، ومن أجل تحقيق هذا التحول في مجال الطاقة ركزت ألمانيا على مجموعة من المبادئ التوجيهية، التي تتمثل فيما يلي:

- إعادة هيكلة محطات توليد الطاقة من الوقود الأحفوري؛
- المزيد من التوسع السريع في الطاقة المتجددة؛
- الاعتماد بشكل أساسي على طاقة الرياح؛
- توسيع شبكات الكهرباء؛
- توفير الشبكات الذكية ومرافق التخزين؛
- توفير المباني الموفرة للطاقة.

وتجدر الإشارة إلى أن التحول الطاقوي(خلق التحول الطاقوي 350000 وظيفة جديدة في ألمانيا)كان له أثر مباشر في الارتفاع الكبير لأسعار الكهرباء، حيث كان يدفع الألمان ثلاثة أضعاف ما يدفعه الأمريكيون، ويُعد هذا الارتفاع نتيجة حتمية لثلاثة عوامل، حيث تتمثل هذه العوامل فيما يلي:

- استبدال الوقود الأحفوري الرخيص بمصادر الطاقات المتجددة والتي تعد أكثر تكلفة؛
- استبدال محطات الطاقة القديمة بمحطات جديدة باهضه الثمن؛
- تقديم الحكومة دعم مالي كبير من أجل إنجاح مشروعات الطاقات المتجددة.

وليس من المستغرب أن هذه التكاليف المرتفعة تضر بدرجة كبيرة الفقراء، وفي هذا السياق أشارت الجمعية الألمانية للمستهلكين للطاقة إلى أن أكثر من 800 ألف ألماني قد عانوا من قطع الكهرباء بسبب عدم قدرتهم على دفع تكاليف الطاقة المرتفعة.

5. 4. قانون مصادر الطاقة المتجددة 2014 [1]

إن أول قانون وضع للطاقة المتجددة في ألمانيا هو قانون مصادر الطاقة المتجددة لسنة 2000 ، الذي بدأت أعماله التحضيرية منذ سنة 1998 ، وشهد هذا القانون العديد من تعديلات والإصدارات من بينها قانون 2014الذي شهد بدوره مجموعة من المراجعات في سنة 2015 ، وقد تم إقرار هذا القانون لغرض التوسع في الاعتماد على محطات إنتاج الطاقة التي تعتمد على مصادر الطاقة المتجددة، وقد حافظ القانون على أهداف استراتيجية الطاقة 2050 كما وضع أهداف أخرى، حيث نصت المادة 02 من قانون مصادر الطاقة المتجددة لسنة 2014 على أن القانون يهدف إلى زيادة حصة الكهرباء المتولدة من مصادر الطاقة المتجددة إلى80 % على الأقل من استهلاك الكهرباء الإجمالي بحلول عام 2050وبطريقة ثابتة وفعالة من حيث التكلفة، ولتحقيق الهدف الرئيسي تم وضع أهداف فرعية تتمثل في زيادة حصة الكهرباء المتولدة من مصادر الطاقة المتجددة:

- بما لا يقل عن 18 % بحلول عام 2020 ؛
- ما بين 40 % إلى 50 % بحلول عام 2025 ؛
- ما بين 55 % إلى 60 % بحلول عام2035

5. 5. قانون مصادر الطاقة المتجددة: 2017

في 08 جويلية 2016 ، وافق البرلمان الألماني على قانون الطاقة المتجددة الجديد الذي سيدخل حيز التطبيق ابتداءا من 01 جانفي 2017 ، حيث تتمثل سيماته الرئيسية فيما يلي:

[1] – محمد لمين ميرة ، سارة ميسي ، التجربة الالمانية في مجال الطاقات المتجددة ، مداخلة مقدمة للملتقى الوطني حول مكانة صادرات الغاز الطبيعي الجزائري في ظل منـــافسة الطاقة البديلة و المتجددة ، جامعة الشهيد حمه لخضر ، الوادي ، الجزائر ، 2016.ص 14.

- إدخال نظام المزاد لمعظم مصادر الطاقة المتجددة(طاقة الرياح البرية، طاقة الرياح البحرية، طاقة الشمسية، الطاقة الحيوية)؛
- التوسع أكثر في استخدام الطاقة الشمسية؛
- استحداث ما يسمى بـ " النموذج المركزي "لمنشآت طاقة الرياح البحرية.

ويهدف قانون مصادر الطاقة المتجددة 2017 بالدرجة الأولى إلى الاعتماد على الأسعار التي تحددها المزادات

التنافسية لتمويل مشاريع الطاقات المتجددة بدلا من الأسعار التي تحددها الحكومة الألمانية، حيث تستند هذه المراجعة على ثلاثة مبادئ أساسية تتمثل فيما يلي:

- التوسع المستقبلي في مصادر الطاقة المتجددة سيكون فعال من حيث التكلفة؛
- جميع أصحاب المصلحة لديهم فرصة عادلة في المزادات، كما أنه سيتم العمل على تنوع أصحاب المصلحة؛
- نشر ممر للطاقة المتجددة والالتزام به.

6. التحديات التي تواجها ألمانيا في مجال الطاقات المتجددة :[1]

من أهم التحديات التي تواجه صناعة الطاقة المتجددة الألمانية ما يلي:

6. 1. كفاءة الطاقة

عندما يتحدث الناس عن التحول الطاقوي الألماني يعتقدون على أنه استبدال الطاقة النووية والوقود الأحفوري بمصادر الطاقة المتجددة فقط، ولكن في الواقع، هذا التحول الطاقوي ومستقبل الطاقة المتجددة لن يكون ممكنا إلا مع

انخفاض كبير في استهلاك الطاقة، فانخفاض استهلاك الطاقة لا ينطوي على انخفاض مستوى المعيشة، بل بالعكس تماما،

فقد أثبتت الدراسات الألمانية أن الطاقة المستهلكة سنويا من المحركات الكهربائية المستخدمة في الصناعة يمكن أن تنخفض بحوالي 30 تيراواط/ساعة ما يكفي لجعل العديد من محطات توليد الكهرباء زائدة عن الحاجة . وتهدف الحكومة الألمانية إلى تخفيض استهلاك الطاقة بنسبة 10% بحلول عام 2020 وبنسبة 25% بحلول عام 2050 ، وفي الحقيقة لا تبذل الحكومة جهود كافية لتعزيز كفاءة الطاقة.

6. 2. تخزين الطاقات المتجددة

استثمرت ألمانيا بكثافة في مصادر الطاقة المتجددة خلال العقدين الماضيين، حيث أصبح ينبغي عليها تطوير تقنيات

[1] – محمد لمين ميرة ، سارة ميسي ، التجربة الالمانية في مجال الطاقات المتجددة ، مرجع سابق.ص 15

بديلة لتحقيق الاستقرار والتعويض عن تقلبات الكهرباء المتأتية من مصادر الطاقة المتجددة، فهي تحاول جعل النظام أكثر مرونة وكفاءة، لذلك تسعى ألمانيا إلى خلق تقنيات جديدة من خلال إجراء العديد من التجارب في مجال تخزين الطاقات المتجددة كالتخزين المائي والتخزين في المناجم القديمة.

6. 3. تمديد وتعزيز البنية التحتية للشبكة الكهربائية

يعتبر تمديد وتعزيز البنية التحتية للشبكة الكهربائية من بين التحديات التي تواجه ألمانيا من أجل التعامل مع اللامركزية،حيث تهدف ألمانيا إلى نقل الطاقة الناتجة من مزارع الرياح البحرية والبرية في الشمال إلى الوسط ا ولجنوب أين تتواجد نسبة كبيرة من السكان حيث يقع جزء كبير من الطلب على الطاقة بسبب غلق بعض المفاعلات النووية نهائيا وتواجد المنشآت الصناعية، وحسب الوكالة الألمانية للطاقة (Dena) ينبغي على ألمانيا تمديد خطوط نقل الكهرباء ب 3600 كلم بحلول عام 2020، وينبغي كذلك تحديث أغلب خطوط نقل الكهرباء القديمة، بحيث تكون خطوط النقل الجديدة قادرة على نقل كميات كبيرة من الكهرباء لمسافات طويلة مع خسائر قليلة، وبينما يتفق الجميع على أن الشبكة الألمانية تحتاج إلى توسيع إلا أنه في الحقيقة ليس هناك توافق في الآراء بشأن ما يجب القيام به.

ومن بين التحديات الأخرى التي تواجها ألمانيا في المجال الطاقوي هو كيفية التخلص من النفايات النووية، فبعد حادثة فوكوشيما، أعلنت الحكومة الألمانية أنها ستعتمد بصفة أساسية عن مصادر الطاقة المتجددة وستتخلى عن مفاعلتها النووية بصفة نهائية بحلول عام 2022 ، وقد أوقعت ألمانيا نفسها في تحد كبير نتيجة اتخاذ هذا القرار، حيث تضطر ألمانياحاليا إلى تخزين في مستودعات مؤقتة 1900 حاوية كبيرة من النفايات المشعة أي حوالي 28100 متر مكعب، فهذه النفايات يجب أن تخزن في مكان آمن لمئات الآلاف من السنين حتى تتلاشى تأثيرات النشاط الإشعاعي الضارة، ولكن تبقى التساؤلات بلا إجابة حول المكان الآمن للتخزين في ألمانيا، كما أنه بحلول عام 2080 ستضطر ألمانيا إلى تخزين 600000متر مكعب من النفايات النووية التي تتكون أساسا من الأجزاء المستخدمة في المحطات الطاقة النووية مثل الأنابيب والمرشحات والأدوات الملوثة. ...

كذلك من بين التحديات الأخرى التي تواجهها ألمانيا في المجال الطاقوي هو تقليل انبعاثات الغازات المسببة لاحتباس الحراري، حيث توجد في ألمانيا أكثر من 1900 منشأة صناعية تطرح هذه الانبعاثات والتي قُدر حجمها في سنة2015 بأكثر من 456 مليون طن من مكافئات ثاني أكسيد الكربون، وهو حجم مرتفع جدا، وقد تم تخفيض الانبعاثات في سنة 2015بنسبة 1.7% فقط بالمقارنة مع 2014 ، وهو ما أثار العديد من الشكوك حول إمكانية تحقيق التخفيضات الضرورية في الآجال التي حددتها الحكومة سابقا

المطلب الثاني: سياسات التوسُّع الالماني في إنتاج الطاقات المتجددة

يهدف التوسع في مصادر الطاقة المتجددة في المانيا الى جعل امدادات الطاقة اكثر ملائمة للمناخ، واقل اعتمادا على واردات الطاقة الاحفورية، ويجري العمل على تطوير هذه المصادر بسرعة اكبر بكثير من ذي قبل حيث تهدف المانيا الى تحويل الاقتصاد الالماني الى اقتصاد مستدام يعتمد على مصادر الطاقة المتجددة ويحافظ على البيئة، حيث برز مصطلح تحول الطاقة إلى الوجود قبل أكثر من 40 سنة، ورسم العلماء حينئذٍ ملامحَ رؤية الإمداد المستدام بالطاقة. كانت الخطة تقتضي الاستعاضةَ عن البترول والفحم والغاز الطبيعيّ والطاقة النووية بالطاقات المتجددة من قبيل طاقة الرياح والخلايا الكهروضوئية، وكذلك طاقة المياه والكتلة الحيوية وحرارة باطن الأرض. ومنذُ ما يزيد عن 30 عامًا تدعم ألمانيا التوسُّعَ في إنتاج الطاقات المتجددة لأسبابٍ بيئية واقتصادية وديمقراطية، ولا يولِّد تحوُّل الطاقة طاقةً محايدةً مناخيًا ويساهم بذلك في حماية المناخ فحسب ، وإنما يُقللُ كذلك من الاعتماد على واردات الطاقة باهظة الثمن، ويرفعُ من القيمة المضافة داخل البلاد نفسها ويُتيحُ مشاركة المواطنين في توليد الطاقة

لم يكن مصطلح تحول الطاقة يقتصر آنذاك ومازال كذلك الى اليوم على بناء عنفات رياح ومحطات جديدة للطاقة الشمسية، إذ يُمثِّل التعامل المستدام مع الطاقة مُكوِّنًا جوهريًا، في الاخير تتضح توجهات السياسة الالمانية بهذا الخصوص من خلال:

1. الدعمِ الذي تتلقاه الطاقاتُ المتجددة في ألمانيا

أقرت ألمانيا في سابقةٍ هي الأولى من نوعها على مستوى العالم ما يُعرف بقانون الإمداد بالكهرباء النظيفة في العام 1990، وإن كان مقابل أجرٍ زهيدٍ نسبيًا، وتغيَّر ذلك بعد عشر سنوات بإصدار قانون الطاقات المتجددة أُدرجت مُعدَّلات دعم أعلى وتوفَّرت ظروفٌ أفضل في سوق الكهرباء. وبات الاستثمارُ في عنفات الرياح ومحطات الخلايا الكهروضوئية جذَّابًا للعديد من المواطنين والشركات على حدٍ سواء. وتسارعت وتيرةُ التوسُّع، ومن ثم تراجعت الأسعارُ سريعًا، وأصبحت الطاقاتُ المتجددة قادرةً على المنافسة وانخفضت مُعدَّلات الدعم عدة مرات، وأُدخل نموذج مزاد في نهاية المطاف لتحقيق أسعارٍ مناسبة قدر الإمكان، استقر دعمُ طاقة الرياح البرية عند ما يقرب من سبعة سنتات فقط لكل كيلوواط ساعة، فيما بلغ أحدَ عشر سنتًا تقريبًا لمحطات الطاقة الشمسية على الأسطح في مستهل عام 2023، ويتخلَّى كثيرٌ من المشغِّلين في الوقت الحالي عن الدعم ويموِّلون مشروعاتهم مباشرةً عبر سوق الكهرباء..

2. التوسُّع في إنتاج الطاقات المتجددة في المانيا

تتزايد الحصة التي تغطيها الطاقاتُ المتجددة من استهلاك الكهرباء في ألمانيا يومًا بعد آخر إذ بلغت 46% تقريبًا في العام 2022 في قيمةٍ قياسيةٍ جديدة، على أن تحوُّل الطاقة لا يشمل الإمدادَ بالكهرباء فحسب، وإنما يضم كلَ المجالات التي تُستخَدم فيها الطاقة ويُفترض أن تناهز 80 % على الأقل بحلول عام 2030. ورفعت الحكومةُ الألمانيةُ الحدَ المستهدَف في العام 2022، حتى يتسنَّى تحقيق أهداف اتفاق باريس لحماية المناخ إذ كان مخططًا قبل ذلك أن يبلغ 65 %، وبعد خمس سنوات أي في عام 2035 يُفتَرض تحويل نظام الكهرباء كاملا وهذا قابلٌ للتحقُّق، لكنه يحتاجُ وتيرةً أسرع بكثير مما هي عليه اليوم ، الطاقة الشمسية على سبيل المثال، يجب أن تُدفَع بوتيرةٍ أسرع ثلاث مرات، فيما يجب أن تحظى عنفات الرياح البحرية بدعمٍ في التركيب أسرع عشر مرات، لكن الإسراع ضروريٌّ أيضًا على كل المستويات، سواءٌ في إنتاج المحطات، أو في إجراءات الترخيص، أو في توسيع شبكات الكهرباء. وقد وُضعت اللبناتُ اللازمةً لذلك من خلال استصدار قوانين جديدة.

لقد أُخذت الحاجةُ المتزايدةُ للكهرباء كذلك بعين الاعتبار في هذا السياق، لأنه عندما تسير ملايينُ السيارات الكهربائية في الطرقات، وتستبدل المضخاتُ الحرارية مراجَل التدفئة القديمة، وتُشغَّل كثيرٌ من العمليات الصناعية بالكهرباء، سيرتفع الطلب على الكهرباء بمقدار الثلث على الأرجح بحلول نهاية العقد الحالي، لذلك سيكون التعامل الموفِّر مع الطاقة ركيزة اساسية من ركائز تحول الطاقة وستنص القاعدة الاساسية على ما يلي: كلما استهلكت طاقة اقل سهل تحقيق اهداف المناخ.

من اوجه التوسع الالماني في انتاج الطاقات المتجددة نذكر ما يلي:

3. 1. الطاقة الشمسية:[1] ألمانيا السوق الأكبر للطاقة الشمسية في أوروبا حيث كان عام 2023 عاما قياسيًا لقطاع انتاج الطاقة الشمسية في ألمانيا بحسب ما نشره موقع بي في ماغازين في 05 يناير حيث أفاد كذلك اتحاد صناعة الطاقة الشمسية (BSW) أنه تم تركيب أكثر من مليون نظام جديد للطاقة الشمسة في ألمانيا بقدرة انتاج بلغت ما مجموعة 14 جيجا وات إضافية الى انتاج الطاقة الكهربائية، وكان نصف أنظمة الطاقة الشمسية المثبتة حديثًا في عام 2023م هي أنظمة الطاقة المثبتة على شرفات واسطح المنازل، بينما كانت 31 في المئة منها عبارة عن أنظمة كهروضوئية مثبته في المساحات المفتوحة، ونحو 18 في المئة عبارة عن

[1] - Ghorfa Arab-German Chamber of Commerce and Industry – Ihre Brücke in den arabischen Markt

أنظمة مثبتة على الأسطح التجارية. وبشكل اجمالي، هناك حوالي 3.7 مليون نظام لتوليد الطاقة الشمسية في التشغيل في ألمانيا. قامت هذه الأنظمة في عام 2023م، بتوليد حوالي 55 تيرا وات /ساعة من الكهرباء، وهو ما يعادل حوالي 12 في المئة من إجمالي استهلاك الكهرباء في ألمانيا وبهذا الرقم القياسي لأكبر عدد من أنظمة الطاقة الشمسية المثبتة حديثًا بقدرة توليد كهرباء إضافية تبلغ 14.1 جيجا وات، تحتل ألمانيا المركز الأول في التصنيف الأوروبي للطاقة الشمسية تليها إسبانيا بقدرة إضافية جديدة العام 2023م، تبلغ 8.2 جيجاوات ومن ثم إيطاليا بقدرة 4.8 جيجا وات وجاءت بولندا في المركز الرابع بقدرة توليد جديدة من الطاقة الشمسية بواقع 4.6 جيجاوات واحتلت هولندا المركز الخامس بقدرة إضافية تبلغ 4.1 جيجا وات. ويتوقع الخبراء استمرار ازدهار انتاج الطاقة الشمسية في العام 2024م، فبحسب اتحاد صناعة الطاقة الشمسية يخطط أكثر من 1.5 مليون مالك عقار في ألمانيا لتركيب نظام طاقة شمسية على سطح منزلهم، ويعود ذلك الى ارتفاع أسعار الكهرباء المستمر بالإضافة الى شروط التمويل المغرية التي يتم تقديمها لشراء وتركيب أنظمة الطاقة الشمسية.

وبينما تعد ألمانيا السوق الأكبر للطاقة الشمسية في أوروبا، فإن شركات تصنيع الخلايا الكهروضوئية الألمانية بالإضافة الى العديد من شركات الطاقة الشمسية في أوروبا تعاني من أزمة عميقة، فعلى الرغم من أن الطلب على وحدات الطاقة الشمسية بلغ مستوى قياسيًا، إلا أن أسعار الوحدات الكهروضوئية انخفضت بأكثر من النصف والسبب هو فائض الإنتاج الكبير في السوق العالمية من الوحدات الكهروضوئية الرخيصة المصنعة في الصين. ويقول خبير الطاقة الشمسية جان زينيك من شركة الاستشارات الإدارية BCG "إن فائض المعروض في السوق العالمية بلغ مستوى قياسيًا بشكل فريد". وتشير التقديرات إلى أنه تم في العام 2023م، تركيب ما بين 300 إلى 400 جيجاوات من الأنظمة الكهروضوئية الجديدة في جميع أنحاء العالم. ومع ذلك، فإن القدرة على إنتاج أنظمة الطاقة الشمسية هي ضعف ذلك.

وقد قام منتجو الطاقة الشمسية الصينيون على وجه الخصوص بتوسيع مصانعهم بشكل كبير في السنوات الأخيرة. وفي الوقت نفسه، فرضت الولايات المتحدة والهند قيودًا تجارية على الوحدات الكهروضوئية القادمة من الصين. ولذلك يحاول المصنعون الصينيون بيع منتجاتهم في السوق الأوروبية مقابل أسعار مخفضة وهذا يؤدي إلى أسعار اقل بكثير من نظيراتها المنتجة في أوروبا. وفي حين تعرض الشركات الصينية وحداتها بسعر يتراوح بين عشرة إلى اثني عشر سنتًا لكل وات، فإن المنتجين الأوروبيين يتقاضون عادةً ما يزيد عن 20 سنتًا.

ووفقًا لممثلي الصناعة الأوروبيون، بدأ المنافسون غير الأوروبيين مؤخرًا في تقديم وحداتهم حتى بأسعار أقل من تكاليف التصنيع الخاصة بهم. وتطالب الشركات الأوروبية الاتحاد الأوروبي بشراء مخزونات انتاجها من وحدات الطاقة الشمسية، وتعديل المساعدات المالية للأزمات، مؤكدة ان "الاتحاد الأوروبي يواجه مرحلة حرجة، إذا لم يتم اتخاذ إجراءات عاجلة، سيضطر المصنعون الكبار للوحدات الشمسية في أوروبا وموردهم الأوروبيين إلى إيقاف انتاجهم".[1]

يتمثل هدف الحكومة الألمانية الرسمي في زيادة مساهمة مصادر الطاقة المتجددة في الاستهلاك الإجمالي للكهرباء في البلاد. يتمثل الحد الأدنى للأهداف على المدى الطويل، 35 ٪ بحلول عام 2020، 50٪ بحلول عام 2030 و80٪ بحلول عام 2050. تنتج البلاد على نحو متزايد وفي أوقات معينة مع ارتفاع نسبة الإشعاع الشمسي، نسبة كهرباء أكثر مما تحتاج إليه، مما يؤدي إلى انخفاض أسعار السوق الفورية وتصدير فائضها من الكهرباء إلى البلدان المجاورة لها، مع فائض تصدير قياسي بلغ 34 تيراواط ساعة في عام 2014. ومع ذلك، قد يؤدي انخفاض أسعار البضاعة الحاضرة إلى رفع أسعار الكهرباء لعملاء التجزئة، مع زيادة انتشار التعريفة المضمونة وسعر البضاعة المتوفرة أيضًا. مع اقتراب مجموعة من الرياح المتقلبة والطاقة الشمسية بنسبة 17 في المئة على مزيج الكهرباء الوطنية، أصبحت القضايا الأخرى أكثر ضغطا أما البعض الآخر فأكثر مناسبة. ويشمل هذا تكييف الشبكة الكهربائية، وبناء قدرة جديدة لتخزين طاقة الشبكات، وتفكيك وتغيير محطات الطاقة الأحفورية والنووية – وفقًا لحسابات اليوم، فإن الفحم البني والطاقة النووية هما أرخص مزودي الكهرباء في البلاد – وبناء جيل جديد من محطات توليد الطاقة والكهرباء المدمجة. الطاقة الشمسية المركزة، هي تقنية للإشعاع الشمسي دون استخدام الألواح الضوئية، وليس لهذه التقنية أي أهمية بالنسبة لألمانيا، نظرا لتطلبها تشمسًا شمسيًا أعلى بكثير. ومع ذلك، توجد محطة طاقة شمسية تجريبية مركزة تقدر بـ 1.5 ميجاواط، وتُستخدم للأغراض الهندسية بدلاً من توليد الكهرباء التجاري، وتُسمى هذه المحطة باسم «برج يوليش للطاقة الشمسية» المملوك من قبل مركز الطيران والفضاء الألماني.[2]

3. 2. طاقة الرياح: تلعب السياسات والأهداف الحكومية دورًا حاسمًا في تطوير طاقة الرياح، مع تزايد قلق البلدان بشأن تغير المناخ ودور الطاقة المتجددة في الحد منه حيث من المتوقع أن تحظى طاقة الرياح إلى جانب

[1] -Ghorfa Arab-German Chamber of Commerce and Industry – Ihre Brücke in den arabischen Markt

[2] - https://ar.wikipedia.org.

أنواع الطاقة المتجددة الأخرى، بمزيد من التركيز من الدولة خلال السنوات القادمة، ويشهد قطاع طاقة الرياح البحرية في ألمانيا تطورات مهمة مع إعلان الحكومة تمويل توسعات جديدة في أحد الموانئ البحرية التي تخدم أنشطة طاقة الرياح بالبلد الأوروبي، ووافقت الحكومة الألمانية على تمويل توسعات ميناء كوكسهافن البحري التي تجري على مساحة 74 فدانًا، بالتعاون مع ولاية ساكسونيا السفلى، بتكلفة تبلغ نحو 300 مليون يورو (324.15 مليون دولار)، بحسب ما طالعته منصة الطاقة المتخصصة.[1]

وتستهدف برلين زيادة قدرات طاقة الرياح، بغرض الحصول على 80% من احتياجاتها من الكهرباء من مصادر متجددة بحلول عام 2030 حيث رحّبت المؤسسة الألمانية لطاقة الرياح البحرية بقرار الحكومة المساعدةَ في تمويل توسعات الميناء البحري، مؤكدة أن هذه الخطوة تسهم في دعم نشر مشروعات طاقة الرياح البحرية في ألمانيا، وفقًا لما نشرته وكالة رويترز يوم 23 مارس/آذار 2024. ووصف كاتب الدولة البرلماني للوزارة الاتحادية للشؤون الاقتصادية والعمل المناخي ستيفان فينزل، قرار الحكومة دعمَ توسعة الميناء بأنها خطوة مهمة للغاية لدعم أنشطة الطاقة المتجددة في ألمانيا ،لكن صناعة الرياح البحرية في ألمانيا –والبرية أيضًا– تعاني انخفاض القدرة الاستيعابية للموانئ التي تستقبل شفرات التوربينات ومكونات مشروعات طاقة الرياح الأخرى.

وقد عملت الحكومة خلال السنوات الماضية على تذليل بعض هذه التحديات من خلال اقرار البرلمان الألماني (البوندستاج) في العام 2022م، لقانون ينص على تخصيص ما مساحته 2 في المئة من أراضي كل ولاية فيدرالية لمزارع الرياح وذلك حتى العام 2032م، على أبعد تقدير بينما تمثل هذه المساحة الآن أقل من واحد في المئة، بالإضافة إلى ذلك تم تبسيط إجراءات الموافقة وإزالة العقبات البيروقراطية على تركيب توربينات الرياح الجديدة على المستوى الأوروبي وافق مجلس وزراء الطاقة في الاتحاد الأوروبي على سلسلة من الإجراءات التي ينبغي أن تعزز أيضًا توسيع مصادر الطاقة المتجددة وخصوصا طاقة الرياح.[2]

3.3. الكتلة الحيوية : برزت طاقة الكتلة الحيوية في قائمة الإجراءات التي تعهّد بها وزير الاقتصاد والمناخ الألماني روبرت هابيك لتأمين احتياجات بلاده من الطاقة في ظل مساعيها للتخلص من واردات النفط والغاز الروسية، ضمن إستراتيجية تحول الطاقة.

[1] – وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة – جمهورية مصر العربية www.moee.gov.eg

[2] – https://www.ghorfa.de/ar.

وتخطط ألمانيا لإدراج طاقة الكتلة الحيوية في تعديل قانون مصادر الطاقة المتجددة، إذ ستؤدي هذه الطاقة دورًا مهمًا باعتبارها مصدرًا لتخزين الكهرباء، ومع ذلك فإن صعوبة تخزين الكهرباء الناتجة عن الطاقة الشمسية وطاقة الرياح تقف عقبة رئيسة أمام تطوير الطاقات المتجددة.

4. دوافع التوسعات:[1]

ترى الجمعية الألمانية لطاقة الرياح (BWE) أن هناك حاجة ماسّة إلى تنفيذ المزيد من التوسعات بالموانئ التي تخدم أنشطة طاقة الرياح البحرية في ألمانيا للوفاء بالطلب المتزايد على طاقة الرياح في خطط تحول الطاقة بالبلد الأوروبي.

وقالت الجمعية إنه يجب على الحكومة توفير الدعم المالي -إلى جانب الشركاء الآخرين- لتوسعة ميناء كوكسهافن البحري.

تجدر الإشارة إلى أن وزارة النقل الألمانية كانت قد أعلنت -في 20 مارس/آذار 2024- الإستراتيجية الوطنية الألمانية للموانئ التي تشمل نحو 140 إجراءً من أجل التوسع في الموانئ، لكن هذا الإعلان لم يتضمن الإشارة إلى المساهمة في تمويل هذه التوسعات وفقًا لما نشرته وكالة رويترز.

وبموجب التشريعات الألمانية، تتحمّل الولايات الفيدرالية مسؤولية تمويل الموانئ التابعة لها؛ لكن الولايات ترى أن هذه الموانئ هي بمثابة بنية تحتية تخدم الاقتصاد الألماني ككل؛ لذا يتعيّن على الحكومة الفيدرالية المساهمة في التمويل.

وأقر رئيس هيئة شبكة الكهرباء الفيدرالية الألمانية كلاوس مولر، بأن ألمانيا لم تحقق حتى الآن الكثير فيما يتعلق بمشروعات طاقة الرياح البرية، لكنه أعرب عن تفاؤله بأن إصدار المزيد من التراخيص لهذه المشروعات في عام 2023 سيؤتي ثماره في غضون مدة قصيرة.

ولدى ألمانيا محطة لطاقة الرياح البحرية بقدرة 300 ميغاواط، بدأت عملياتها في بحر البلطيق خلال عام 2023، بحسب ما رصدته منصة الطاقة المتخصصة، ويستضيف بحر الشمال وبحر البلطيق الآن 8.5 غيغاواط من القدرات التراكمية من مصادر الطاقة المتجددة

[1] – منصة إعلامية وبحثية واستشارية متخصصة في أسواق الطاقة على المستويات الاقتصادية والسياسية والبيئية والتقنية الفنية، .منattaqa.net

كما تهدف المانيا من كل هذا الى :

- الوصول إلى قدرة مركبة تبلغ 20 جيجاواط من مزارع الرياح البحرية بحلول عام 2030؛ حققت ألمانيا بالفعل حوالي 8055 ميجاوات من طاقة الرياح البحرية في عام 2022حيث قامت البلاد بتركيب حوالي 2745 ميجاوات من طاقة الرياح الجديدة، بعد أن كانت 1925 ميجاوات ومع المنشأة الجديدة، يصل إجمالي قدرة طاقة الرياح إلى حوالي 66,315 ميجاوات، بما في ذلك المنشآت البرية والبحرية في عام 2022.

- من إجمالي 233.9 تيراواط ساعة المولدة من مصادر الطاقة المتجددة في ألمانيا، شكلت مزارع الرياح (البرية والبحرية) حصة قدرها 25.9% في عام 2022. إن التطورات المستمرة والنمو الحالي في سوق طاقة الرياح البحرية مقارنة بسوق طاقة الرياح البرية تبرر ذلك إمكاناتهم في المستقبل.

في سبتمبر 2022 أعلنت شركة مرسيدس بنز، وهي شركة ألمانية لصناعة السيارات الفاخرة والتجارية، عن خطتها لبناء مزرعة رياح في ولاية ساكسونيا السفلى شمال غرب ألمانيا بحلول عام 2025، والتي من المرجح أن تكون قادرة على إنتاج مائة ميجاوات من الكهرباء. أي ما يعادل أكثر من 15 بالمائة من الطلب السنوي لشركة صناعة السيارات في ألمانيا.[1]

وتهدف ألمانيا إلى أن تصبح محايدة مناخيًا بحلول عام 2045، ولتحقيق ذلك ستعمل على زيادة حصة مصادر الطاقة المتجددة في مزيج توليد الطاقة إلى 80% بحلول عام 2030.

وتستهدف الحكومة الألمانية استخدام الكتلة الحيوية مستقبلًا في القطاعات صعبة إزالة الكربون مثل النقل والصناعة حيث دعى وزير الزراعة الألماني، جيم أوزديمير إلى الاستفادة من الكتلة الحيوية بسبب نقص الطاقة الناجم عن حرب أوكرانيا، ويؤيد أنصار استخدام الكتلة الحيوية ضرورة زيادة الإنتاج حاليًا لتجنب الاعتماد على واردات الغاز الروسي.

وضاعفت المفوضية الأوروبية على سبيل المثال أهدافها للتوسع في إنتاج الغاز الحيوي المحلي باعتباره جزءًا من الخطة التي نُشرت في أوائل مارس/آذار الماضي لجعل نظام الطاقة في أوروبا أكثر مرونة.

[1]- https://www.mordorintelligence.com

في المقابل تكمن تحديات تتعلق بأمن إنتاج الغذاء مقابل إنتاج الوقود الزراعي، وهو ما دفع إلى التحذير من ضرورة حماية إنتاج الغذاء وحماية الأراضي على إنتاج الوقود الزراعي، بل إنه يتعين استخدام الأراضي الصالحة للزراعة لإنتاج الغذاء تحوطًا للنقص المحتمل في الغذاء في العالم بسبب حرب أوكرانيا.

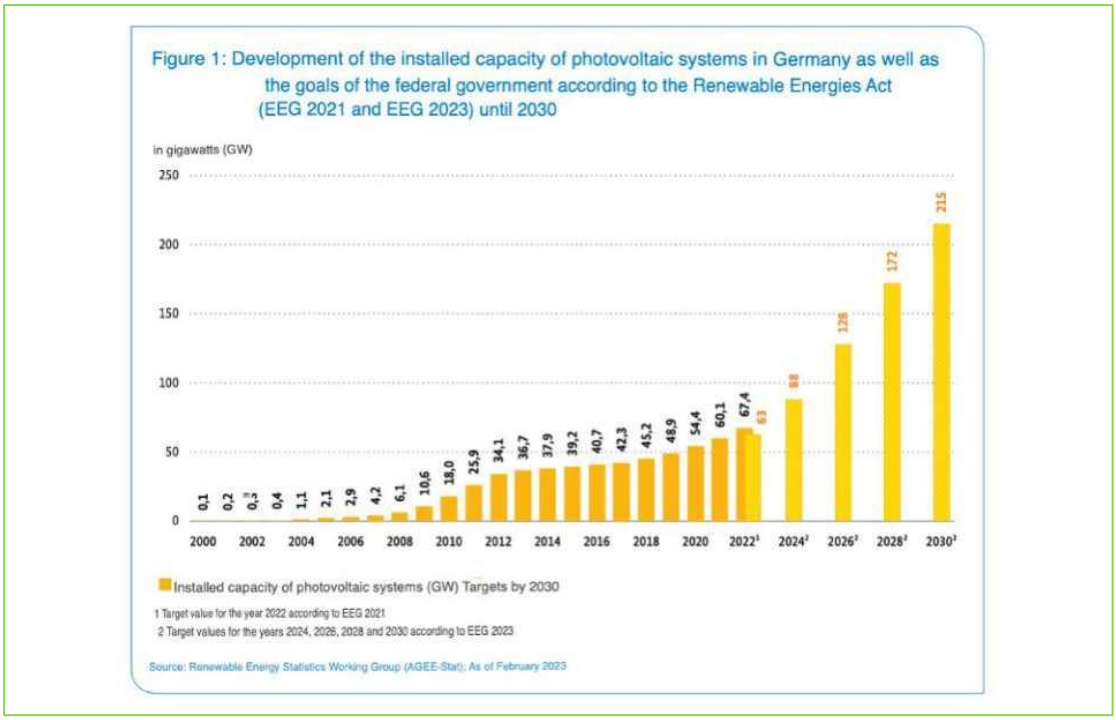
بالإضافة إلى قضايا سياسة الطاقة، تُسهِم طاقة الكتلة الحيوية في الحفاظ على خلق القيمة وتعزيزها في المناطق الريفية، بقول وزير الزراعة الألماني، إن هذا التوجه يمكن أن يخلق مصادر دخل إضافية في المناطق الريفية.

وتمتلك ألمانيا 24 مليار متر مكعب من الكهوف الجوفية لتخزين الغاز، وهي ممتلئة حاليًا بنحو 30%، وفقًا لبيانات مجموعة صناعة الغاز في أوروبا للبنية التحتية.

قال وزير الاقتصاد الألماني، عضو حزب الخضر، روبرت هابيك، إن ألمانيا تدرس أيضًا ما إذا كانت ستطيل العمر الافتراضي لمحطات الطاقة النووية المتبقية لديها باعتبارها وسيلة لتأمين إمدادات الطاقة في البلاد.

وأضاف هابيك أيضًا أن السماح لمحطات الكهرباء التي تعمل بالفحم بالعمل لمدة أطول مما هو مخطط له كان خيارًا؛ ما يثير الشكوك بشأن خروج ألمانيا الطموح من الفحم، والمخطط له في عام 2030.

الشكل رقم 04: يبين تطوير القدرة المركبة للأنظمة الكهروضوئية في ألمانيا وكذلك أهداف الحكومة الفيدرالية وفقا لقانون الطاقات المتجددة حتى عام 2030 (EEG 2021 و EEG 2023).



المصدر: مجموعة عمل إحصاءات الطاقة المتجددة (إحصاءات :AGEE)

5. إنعكاس سياسات التوسُّع الالماني في إنتاج الطاقات المتجددة في التنمية [1]

الطاقة المتجددة تغطي 56% من استهلاك الكهرباء في ألمانيا حيث غطت مصادر الطاقة المتجددة نحو 56% من استهلاك الكهرباء في ألمانيا في الربع الأول من العام 2024، وذلك استنادا إلى حسابات مركز أبحاث الطاقة الشمسية والهيدروجين في بادن-فورتمبرج والاتحاد الألماني لقطاع الطاقة والمياه.

ووفقا للحسابات التي أطلعت عليها وكالة الأنباء الألمانية (د.ب.أ)، أمس، أنتجت مرافق الطاقة المتجددة إجمالا حوالى 75.9 مليار كيلوواط/ساعة من الكهرباء خلال الفترة من كانون الثاني حتى آذار الماضي، بزيادة قدرها نحو 9% عما كانت عليه في نفس الفترة من العام الماضي.

وغطت مرافق طاقة الرياح البرية وحدها أكثر من ربع احتياجات ألمانيا من الكهرباء، بقدرة 39.4 مليار كيلوواط/ساعة.

[1] https://www.al-ayyam.ps/ar/Article/399759-

وأشارت البيانات إلى أن "نسبة مساهمة الطاقة الكهرومائية في توليد الكهرباء كانت أعلى من المتوسط في الأشهر الأخيرة، حيث بلغت 5.3 مليار كيلوواط/ساعة من الكهرباء". ويمثل هذا زيادة بنسبة 27% مقارنة بنفس الفترة من العام الماضي.

وبوجه عام غطت محطات الطاقة الكهرومائية 4% من إجمالي استهلاك الكهرباء في ألمانيا .

وقالت المديرة التنفيذية للاتحاد الألماني لقطاع الطاقة والمياه، كريستين أندريا: "حصص مصادر الطاقة المتجددة المتزايدة بشكل مطرد مؤخرا في استهلاك الكهرباء تظهر أننا نسير على الطريق الصحيح"، مشيرة إلى التوسع في الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة بشكل ملحوظ في الآونة الأخيرة، وقالت: "ينعكس هذا الآن في توليد الكهرباء"، مؤكدة في الوقت نفسه ضرورة "بذل جهود إضافية" لتحقيق الأهداف المناخية.

المبحث الثاني : واقع الطاقة المتجددة في الجزائر

بعد عرض التجربة الألمانية في مجال الطاقات المتجددة وجب علينا الإشارة إلى حالة الجزائر في هذا المجال. تم تخصيص هذا المبحث للتطرق لواقع الطاقات المتجددة في الجزائر وكذا التحديات التي تواجهها.

المطلب الاول :دوافع الاهتمام بالطاقات المتجددة في الجزائر وفرص استغلالها

1. دوافع الجزائر للاهتمام بالطاقات المتجددة

إن القلق على نضوب الموارد التقليدية للطاقة وكذلك مشكلة التلوث حث الجزائر على إعادة البحث عن مصادر جديدة للطاقة تكون متجددة وغير ملوثة للجو .وبالرغم من إن مصادر الطاقة المتجددة غير متوفرة بحجم مصادر الطاقة التقليدية إلا انه يوجد في الجزائر مجال واسع للاستثمار في الطاقات المتجددة ومن أهم العوامل التي دفعت بالجزائر الاهتمام بالطاقات المتجددة نجد:

1. 1. الطاقة التقليدية من الموارد الناضبة

تشير الكثير من الدراسات والتنبؤات بنضوب الطاقة التقليدية في المستقبل .وتشكل هذه القضية محورا مهما عند الاقتصاديين في محاولة إيجاد بديل للطاقة التقليدية من اجل تلبية الطلب على الطاقة[1] .

[1] – عماد تكواشت ،" واقع و آفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر ،مذكرة ماجستير ، جامعة الحاج لخضر باتنة، كلية العلوم الاقتصادية التجارية و التسيير، قسم العلوم الاقتصادية، 2011-2012. ص 125.

هذا ما أدى بالجزائر إلى تعزيز مكانتها، الطاقات المتجددة ليس لتنويع الطاقة فحسب بل لتشكيل ضمانا لأمن وإمدادات الطاقة مستقبلا .مما أدى بالجزائر إلى الاهتمام بالطاقات المتجددة من خلال تقديم الدعم والتشجيع عن طريق البحث والتطوير[1]

1. 2. الاعتبارات البيئية

ازداد الوعي بالمسائل البيئية حيث أدرك الجميع انه من الضروري المحافظة على الطبيعية والمحيط الذي نعيش فيه، ومع تدخل الإنسان في هذا النظام البيئي المتوازن ، في استهلاكه الهائل للطاقة التقليدية المتسببة في إطلاق الغازات الملوثة للهواء . وكذلك أدت عملية نقل الوقود بأنواعه وكذلك استخراجه إلى تلوث التربة في كثير من المناطق .وكذلك إلى تلوث المياه كل هذا دفع بالجزائر إلى ضرورة البحث عن مصادر للطاقة تكون نظيفة وصديقة للبيئة .[2]

أسعار البترول :مع التقلبات التي تعرفها أسعار البترول من فترة لأخرى، وبما أن الجزائر تعتمد في صادراتها على البترول بالدرجة الأولى أدى بها إلى البحث عن مصادر أخرى للطاقة من اجل تنويع صادراتها ، وكذلك استخدامها لتلبية حاجيات السكان من الطاقة بدلا من الاعتماد على البترول .[3]

1. 3. السياسات المعيقة لاستهلاك الطاقة التقليدية

تشجيع الطاقات المتجددة بوضع أساليب متعددة والدافع إلى ذلك عائدة لتنوع مصادر الطاقة وتخفيض الاعتماد على الطاقة التقليدية ،ومن الأساليب المتبعة في ذلك وضع ضريبة وتسعيرة لغايات تشجيع ونشر الطاقة المتجددة لأن هذه الأساليب والدوافع هي التي تبقي الطاقة المتجددة كمركز للاهتمام في العديد من الدول من بينهما الجزائر[4]

2. إمكانات الطاقة المتجددة في الجزائر

تحتوي الجزائر على رصيد متنوع ومهم من المصادر الطاقوية المتجددة، الأمر الذي يجعله كنقطة جد ايجابية لصالحها من حيث تسريع إقامة مشاريع الطاقات المتجددة الطموحة، ويمكن أن نقسم هذا الرصيد إلى ما يلي:

2. 1. إمكانات الطاقة الشمسية

---

[1] – غانية نذير ،استراتيجية التسيير الأمثل للطاقة لأجل التنمية المستدامة – دراسة حالة بعض الاقتصاديات أطروحة دكتوراه ، جامعة قاصدي مرباح ، ورقلة ،كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير ، قسم التسيير ص 169..

[2] – عماد تكواشت ،" واقع و آفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر مرجع سابق ، ص 130.

[3] – غانية نذير ،استراتيجية التسيير الأمثل للطاقة لأجل التنمية المستدامة مرجع سابق ص 169.

[4] – عماد تكواشت ،" واقع و آفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر مرجع سابق ص 141.

تعتبر الجزائر من بين أعلى الحقول الشمسية في العالم وفي البحر الأبيض المتوسط ، وذلك نظرا لموقعها الجغرافي الاستراتيجي،إذ خلصت وكالة الفضاء الألمانية (ASA) نتيجة لها عبر الأقمار الصناعية أن الجزائر تمثل أهم إمكانات الشمسية لكل منطقة الحوض المتوسطي بما يعادل 169000 طيراوات/ساعة/سنويا بالنسبة للطاقة الشمسية الحرارية و 13,9 تيراوات /ساعة /سنويا بالنسبة للطاقة الكهروضوئية.[1]

وحسب وزارة الطاقة الجزائرية تتجاوز مدة الإشعاع الشمسي تقريبا على كامل الترا ب الوطني2000 ساعة سنويا لتصل حتى 3900 ساعة في الهضاب العليا والصحراء[2].

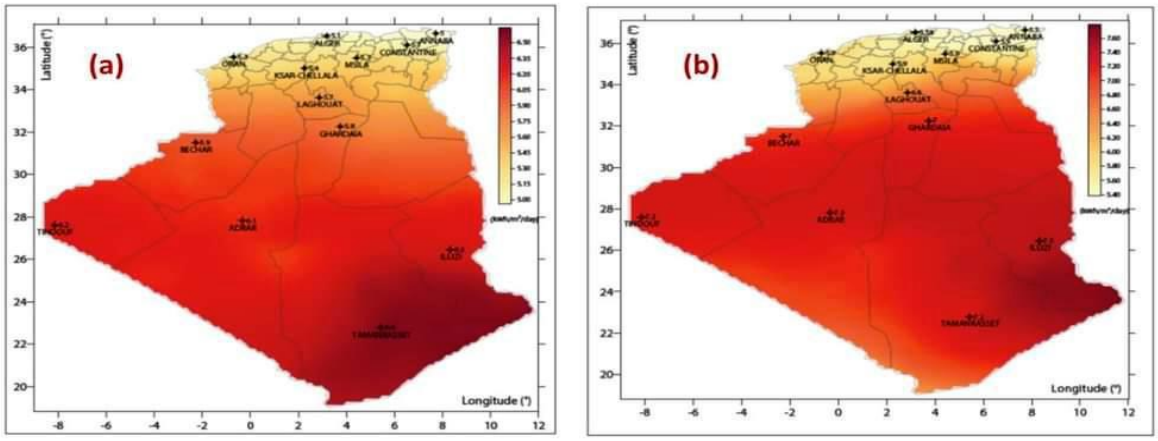
و تقدر الطاقة المتلقاة على مساحة عريضة تبلغ 1 م^2 بحوالي 5,1 كيلو وات ساعي في الشمال (أي بما يقارب 1860كيلووات في السنة/متر مربع)، لتصل إلى حوالي 6,6 كيلو وات ساعي بأقصى الجنوب (أي بما يقارب 2410 كيلووات في السنة/متر مربع.)كذا فيما يتعلق بالإشعاع الشمسي المتساقط من القرص الشمسي مباشرة نحو سطح الأرض وذلك دون أن يتشتت في الغلاف الجوي ،فيصل إلى حوالي 5,5 كيلوات ساعي يوميا على مساحة واحد متر مربع في الشمال(أي ما يقارب 2007 كيلوات ساعي في السنة/متر مربع)، ليصل إلى حوالي 7,5 كيلوات ساعي على مساحة واحد متر مربع في الصحراء 2738 (كيلو وات ساعي في السنة/متر مربع.)كما يوضحه أطلس الحقول الشمسية في الجزائر:الطاقة الشمسية الإجمالية المتلقاة يوميا على مساحة واحد متر مربع، الإشعاع الشمسي المباشر الساقط يوميا على مساحة واحد متر مربع[3].

[1] - F.HAROUADI, B. MAHMAH, Les Potentialités d'Exploitation D'hydrogène Solaire En Algérie dans Un Cadre Euro – Maghrebin Partie I: Phase d'Etude d'Opportunité et de Faisabilité, **Revue des Energies Renouvelables**, N°2, 181 – 190, 2007, P182..

[2] - Ministère de l'Energie, **Energies nouvelles**, **Renouvelables et Maitrise de l'Energie**, Disponible sur le site: https://www.energy.gov.dz/, Algérie,

[3] - Centre de Développement des Energies Renouvelables, **Algerien Renewable Energy Resource Atlas**, Disponible sur: www.CDER.dz

الشكل 05: أطلس حقول الطاقة الشمسية في الجزائر



Gisement solaire de l'Algérie : **(a)** Energie solaire globale (ou GHI : Global Horizontal Irradiance) reçue par jour sur une surface d'un m²; **(b)** Rayonnement solaire direct (ou DNI : Direct Normal Irradiance) reçu par jour sur une surface d'un mètre carré.

Source: Centre de Développement des Energies Renouvelables, Algerien Renewable Energy Resource Atlas, Disponible sur: www.CDER.dz

من خلال الشكل يتضح أن أهم إمكانات الطاقة الشمسية في الجزائر، والتي تغطى حوالي86% من مساحة التراب الجزائري تقع في الجنوب،إذ يؤكد المركز الألماني في نفس السياق قدرة مساحة صغيرة من صحراء الجزائر يقام بها محطة توليد الطاقة الشمسية على تزويد أوروبا بأكملها بالكهرباء النظيفة وأخرى اكبر منها لتزويد العالم بأكمله.

كما تؤكد دراسة أخرى لباحث فيزيائي ألماني يسمى " Gerard Knies " أن ستة ساعات من الإشعاع الشمسي للصحراء الجزائرية قادرة على تخزين الطاقة لكافة البشرية لمدة سنة كامل

الجدول02 : الطاقة الشمسية في الجزائر

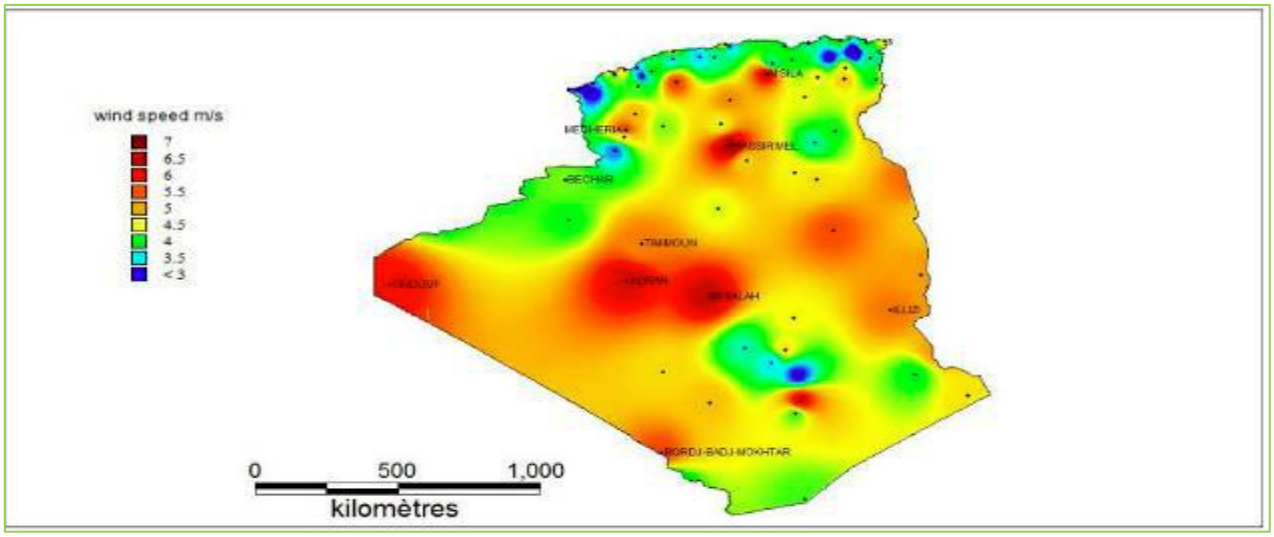
المناطق	المناطق الساحلية	الهضاب العليا	الصحراء
قدرة التشمس في المتوسط سا / السنة	2650	300	3500
الطاقة المتوفرة في المتوسط كيلواط/م / 2 سنة	1700	1900	2650
المساحة	4	10	86

المصدر :صالحي سلمى،" دراسة إستراتيجية تحليلية لواقع الطاقات المتجددة في الأردن والجزائر"

2. .2 إمكانات طاقة الرياح

مرت عملية رصد إمكانات طاقة الرياح في الجزائر بعدة محاولات تم من خلالها اقتراح في كل فترة أطالس للمورد الريحي في الجزائر من أبرزها خريطة الرياح السنوية المتوسطة لارتفاع 50 م الخاصة بالفترة (2001 – 2010) منشورة من قبل وزارة الطاقة والتي تم إعدادها بالتنسيق مع الديوان الوطني للأرصدة الجوية ونجد كذلك أخر ما تم التوصل إليه بخصوص هذا الشأن ألا وهو أطلس الرياح الجديد في الجزائر لارتفاع 10 م للفترة ما بين 2004-2014 والذي تم إعداده من طرف باحثي مركز تنمية الطاقات المتجددة (CDER) ، كما توضحه الصورة أسفله؛

الشكل06 : -أطلس الرياح الجديد للجزائر



المصدر :مركز تنمية الطاقات المتجددةwww.cder.dz

ما يميز الأطلس الجديد للرياح في الجزائر التغيرات المتوصل إليه في تقدير مورد الرياح في الجزائر مقارنة مع الأطالس السابقة خاصة فيما يتعلق بمناطق الجنوب الكبير .إذ تم استكشاف بهذه المناطق إمكانات معتبرة من مورد الرياح لاسيما بعين صالح التي تسجل سرعة متوسطة تصل إلى 6,4 متر/ثانية وبجوارها أدرار التي تسجل سرعة تصل إلى 6,3 متر/ثانية، أيضا نجد منطقة اليزي التي تتجاوز فيها سرعات الرياح 5 متر/ثانية وكذا موقع جد هام بمنطقة حاسي الرمل الذي يسجل سرعات متوسطة تصل حتى 6,5 متر/ثانية [1].وعموما يمكن القول أن الجنوب الجزائري يزخر برصيد رياح معتبر وعالي مقارنة بمناطق الشمال الجزائري الذي يحدها البحر المتوسط

[1] - Centre de Développement des Energies Renouvelables, **Un Nouvel Atlas Eolien de l'Algérie**, Disponible sur: https://www.cder.dz/,

وتتميز بساحل يمتد 1200 كلم .وعليه تتميز هذه المناطق مقارنة بسابقتها بسرعة رياح معتدلة، إلا انه تم الكشف عن بعض المناطق فيها التي قد تكون جذابة لإقامة مشاريع طاقة الرياح،والتي تسجل بالتالي سرعة رياح قد تكون مثيرة للاهتمام، نشير في الشرق الجزائري إلى منطقة مشرية الواقعة في أقصى غرب الهضاب العليا وكل من" تيارت، الجلفة والمسيلة" بالغرب الجزائري والتي تصل يمكن أن تصل فيهم سرعة الرياح حتى 5,6متر /ثانية.

2. 3. إمكانات من طاقة حرارة الأرض الجوفية :

على عكس مورد الرياح بالجزائر تتزايد الإمكانات الطاقوية من حرارة الأرض كلما اتجهنا نحو الشمال الجزائري ، إذ تعد هذه المنطقة من الوطن غنية بالمنابع الساخنة .فحسب أخر تعداد المنجز من قبل الوكالة الوطنية للموارد المائية (ANRH) ، تم جرد أزيد من 240 منبع معدني، موزعين من الشرق إلى الغرب على ارتفاع متوسط بالتحديد في المناطق الجبلية من الوطن ،وعلى الرغم من كون العديد من الآبار الارتوازية والينابيع الطبيعية التي تطورت حولها الواحات قد جفت تماما، إلا أنها تحتوي في الأعماق على احتياطي مهم من المياه الجوفية الحرارية والمعروفة باسم " NAPPE ALBIENNE "ولو انه في الحقيقة تعد هذه المياه غير متجددة أو تكون متجددة بصفة جد ضعيفة مقارنة مع حجمها الهائل وذلك يعود لمرحلة تشكلها التي تزيد عن ملايين السنين .وفيما يلي عرض لبعض مواقع تواجد موارد حرارة الأرض الجوفية في الجزائر ودرجات الحرا رة الخاصة بها .

الجدول رقم 03 : الإمكانات من مورد حرارة الأرض الجوفية لبعض المناطق من الوطن الوحدةc° :

إمكانات حرارة الأرض الجوفية	درجات الحرارة c°
حمام كسانا(البويرة)	60
حمام بوحنيفية(معسكر)	66
حمام ريغا(عين دفلة)	67
حمام المسخوطين(قالمة)	98
حمام البيبان(سطيف)	80
حمام سيدي تراد(القالة)	63
حمام بوحجار(عين تيموشنت)	66.5

حمام سيدي يحي العيدلي(بجاية)	58
حمام رابي(سعيدة)	47

المصدر:من إعداد الطلبة

2. 4. الطاقة المائية[1]

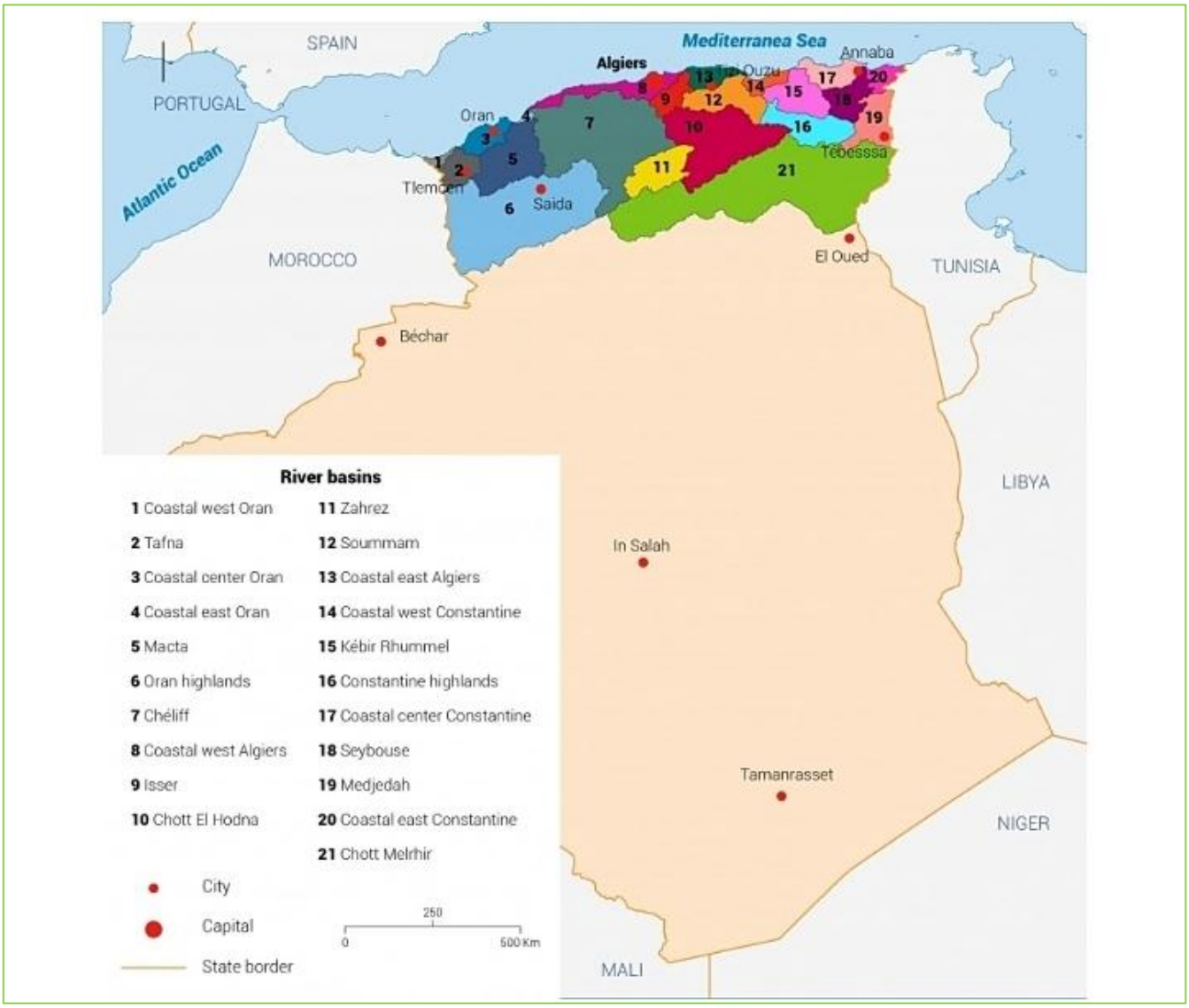
ان كميات الامطار الكلية التي تسقط على الاقليم الجزائري، هي كميات مهمة وتقدر بحوالي 65 مليار متر مكعب(سنويا)، لكن لا تستغل منها الا نسبة قليلة تقدر ب5 % على عكس بعض البلدان الاوروبية استغلال سبعين بالمئة من هذا المورد في توليد الطاقة الكهرومائية)، ان عدد الايام التي تهطل فيها الامطار تتجه نحو الانخفاض،

كما ان هذه الامطار تتركز في مناطق محدودة بالإضافة الى تبخر هذه المياه بفعل الحرارة، ناهيك عن تدفقها بسرعة نحو البحر، او نحو حقول المياه الجوفية .جغرافيا تنخفض مصادر المياه السطحية كلما اتجهنا من الشمال نحو الجنوب، وتقدر حاليا كمية المياه النفعية والمتجددة ب 25 مليار متر مكعب ثلث هذه الكمية هي عبارة عن مياه سطحية(103 سد منجز- 50 سد في طور الانجاز) ان الجزائر بالنظر لمساحتها الكبيرة تتميز بندرة المياه السطحية التي تنحصر أساسا في جزء من المنحدر الشمالي للسلسلة الجبلية الاطلسية، وتقدر الامكانات المائية للجزائر بأقل من عشرين مليار متر مكعب، 75 %، منها فقط قابلة للتجديد، وتشمل الموارد المائية غير المتجددة الطبقات المائية في شمال الصحراء، يقدر عدد المجاري المائية السطحية في الجزائر بنحو ثلاثين مجرى معظمها في اقليم التل، وهي تصب في البحر المتوسط وتمتاز بأن منسوبها غير منتظم وتقدر طاقتها بنحو 12.4 مليار متر مكعب.

وبالنسبة لتوليد الطاقة الكهربائية من الطاقة المائية فهي لا تتجاوز3 % فقط أما النسبة الباقية فيتم توليدها من الغاز الطبيعي خاصة، ويرجع ضعف استغلال هذه الطاقة كون أن عدد محطات انتاج الكهرباء انطلاقا من الطاقة المائية هو عدد غير كافي بالإضافة الى عدم الاستغلال الجيد لمحطات الموجودة.

[1]-يارة خلود ، بن سي عمار ابتسام ، الطاقات المتجددة ودورها في في تحقيق التنويع الاقتصادي –دراسة حالة الجزائر – ، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر في العلوم التسيير ، تخصص ادارة مالية ، المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف ميلة ، 2018 - 2019 ، ص .59-60.

الشكل07 : أحواض الأنهار الرئيسية في الجزائر



المصدر :الموارد المائية في الجزائر algeria :. http://water.fanach.com

2. 5. إمكانات من الكتلة الحية

تعد الكتلة الحية من الموارد الطاقوية المتجددة الجد مهمة لما توفره من مخرجات تتعدى الحصول على الكهرباء والحرارة، إلى إمكانية توفير حتى الوقود النظيف لقطاع النقل (Biofuls) ، ويمكن تقسيم هذا المورد في الجزائر إلى نفايات ناتجة عن نشاط الإنسان، أي النفايات الحضرية وتلك الناتجة عن النشاطات الزراعية التي لا يعاد تدويرها، والى مخلفات ناتجة عن خشب الغابات

3. التحديات لتطوير الطاقات المتجددة في الجزائر

من أهم العوائق التي تواجه انتشار استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر ما يلي:

3. 1. ارتفاع نسبة استهلاك المحروقات

"عرف استهلاك الكهرباء والمشتقات النفطية والغاز الطبيعي تسارعا مستمرا نظرا لتزايد عدد السكان من جهة ثانية فالمحروقات تساهم في تلبية كامل الاحتياجات الوطنية من الطاقة، حيث بلغ إجمالي الاستهلاك المحلي من الطاقة ما يعادل 52 (م.ط.ن.م) كما أن الجزائر معتمدة بصورة كلية على المحروقات لتلبية احتياجاتها الطاقوية حيث تمثل المحروقات نسبة 98.43% من إجمالي الاستهلاك الكلي للطاقة لسنة 2014، ويعود السبب في ذلك إلى تسجيل واردات المشتقات النفطية ارتفاعا ملحوظا لسد العجز من الموارد النفطية نتيجة لمواصلة أشغال برامج تهيئة و تجديد المصافي "[1]

3. 2. دعم أسعار المحروقات

" تعتبر أسعار المحروقات عاملا رئيسا مؤثر في الجدوى الاقتصادية للطاقات المتجددة ومحددا لمستقبلها ولاشك بأن انخفاض أسعار المحروقات داخل الجزائر قد ساهم إلى حد كبير في عدم نشر وعي تطبيق الطاقات المتجددة بين المؤسسات والسكان[2] "

3. 3. ضعف التسويق

"تعاني معظم تكنولوجيا الطاقات المتجددة العديد من المشاكل التسويقية مما قد يحد من انتشار الطاقات المتجددة في الجزائر من جهة والتقليل من درجة منافستها من جهة ثانية"[3]

3. 4. تحدي تكنولوجيا استغلال الطاقة المتجددة

"بالرغم من محاولات إدماج الجزائر كأحد الأطراف المساهمة في مشروعي ديزرتاك وميدغريد تؤكد الجزائر على موقفها التوجه إلى تجسيد برنامجها عن طريق الشراكات المختصة في إنشاء محطات الطاقة الشمسية ومختصي الربط والتوزيع في أوروبا محتفظة بذلك بهامش كبير من أجل تنمية هذا القطاع و خلق ثروة مستدامة و يوجب الجزائر 14محجرة لرمل السيليس الذي يعد المادة الأساسية الأولى لصناعة الصفائح الشمسية يجري استغلالها حاليا 11 مستثمرا منهم .8 خواص و 3 تابعين للقطاع العمومي."[4]

---

[1]– عمر جنينة ياسمينة عمامرة ، تحديات التجربة الجزائرية في مجال الطاقات المتجددة خلال الفترة 2015 –2016 ، مجلة دراسيات و أبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة ، جامعة العربي التبسي ، تبسة ، العدد 05 ، ديسمبر 2016 ، ص 216

[2]– هاجر بريطل،" دور الشراكة الجزائرية في تمويل وتطوير الطاقات المتجددة في الجزائر، دراسة حالة الشراكة الجزائرية الإسبانية"، أطروحة دكتوراه، تخصص اقتصاديات النقود والبنوك والأسواق المالية، جامعة محمد خيضر، بسكرة، 2015-2016 ، ص 147.

[3]– لمرجع نفسه ، ص 148.

[4]– عمر جنينة ياسمينة عمامرة ، تحديات التجربة الجزائرية في مجال الطاقات المتجددة خلال الفترة 2015 –2016، مرجع سابق ، ص(216-217).

"وقد أعلن وزير الطاقة الجزائر بأن مشروع ديزرتيط للطاقة الشمسية مع ألمانيا لم يعد مطروحا للنقاش بعد أشهر فقط من إعادة بعثه، قررت الجزائر بشكل مفاجئ أسقاك مشروع ديزرتيك للطاقة الشمسية مع المانيا من حساباتها ، بعد أن اعادته إلى صدارة اهتماماتها فبراير / شباط الماضي ، و اعلن وزير الطاقة الجزائري عبد المجيد عطار بأن مشروع ديزرتيك لم يعد مطروحا للنقاش دون أن يوضح أسباب القرار ."[1]

3. 5. استغلال الغاز الصخري

الغاز الصخري هو صنف جديد من الغاز الطبيعي أطلق عليه الصخري لوجوده في الطبقات الصخرية داخل الأحواض الرسوبية، تحمل الطبقات الصخرية المحبوس فيها الغاز اسم الاردواز لذلك هناك من يطلق عليه اسم غاز الاردواز " [2] ،" بدأت الجزائر في تطبيق قانون المحروقات الجديد الصادر في فيفري 2013 في شقه المتعلق باستكشاف واستغلال المحروقات الصخرية لتكون بذلك أول دولة في الشرق الأوسط وشمال إفريقيال تتخذ خطوة من هذا النوع تشير الأرقام المتاحة حاليا إلى أن الاحتياطات القابلة للاستغلال من الغاز الصخري داخل الجزائر تقدر ب 10800 مليار متر مكعب حسب تقرير الوكالة الأمريكية للطاقة لذلك تحتل الجزائر المرتبة 3 عالميا في احتياطات الغاز الصخري بعد كل من الصين ب 1220 مليار م 3 والأرجنتين ب 22500م 3 مليار متر كعب"[3]

4. أساليب علاجها

بالنظر لحالة الجزائر و إمكانياتها الطبيعية الهامة ، يمكن الاقتراحات الآتية : [4]

أمام إمكانيات الجزائر البترولية المحدودة والاحتياطات المتوفرة حاليا والاستهلاك الذي يقتضيه التطور الاقتصادي والاجتماعي ينبغي تعويض جزء مهم من الطاقات التقليدية متجددة وصديقة للبيئة، بتبني

---

[1] – يونس بورنان، 11 سبتمبر 2020 ، **" الجزائر تكتب نهاية مشروع" ديزرتيك "مع ألمانيا"**،http://al-ain.com/articl/algeria

[2] – جبار سعاد وماحي سعاد،" الطاقة في الجزائر، موارد وإمكانات"، مداخلة مقدمة ضمن المؤتمر الأول حول : السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية وتأمين الاحتياجات الدولية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة سطيف، يومي 7 و 8 أفريل 2015 .، ص11

[3] – بقة الشريف، زعبي نبيل،" **واقع قطاع المحروقات الجزائري في ظل السياسات الأوروبية الطاقوية الجديدة**"، مداخلة مقدمة ضمن المؤتمر الأول حول : السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية وتأمين الاحتياجات الدولية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية . وعلوم التسيير، جامعة سطيف يومي 7 و 8 أفريل 2015 ، ص18 .

[4] – عمر جنينة ياسمينة عمامرة ، تحديات التجربة الجزائرية في مجال الطاقات المتجددة خلال الفترة 2015 –2016، مرجع سابق ، ص 2018-2017.

إستراتيجية خضراء متركزة على معايير مستدامة يلتزم بها الجميع الحكومة و المؤسسات و الشركات و الافراد وهو ما سيحقق مكاسب طويلة الأجل للاقتصاد الجزائري والبيئة على حد سواء.

-تدعيم إمكانيات الجزائر من مصادر الطاقة المتجددة وجعلها أكثر ربحية.

-على الدولة أن تتدخل ببعض المساعدة لتطوير سوق الطاقات المتجددة، بالنظر لمؤهلات الجزائر في هذا المجال مقارنة بالدول المغاربية و التي سبقتها بأشواط مهمة .

-إعطاء الأهمية الحيوية للم وارد البشرية من خلال تكوينها وتأصيلها.

-أهمية 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 الاحفورية بأعتبارها عاملا اساسيا لتحقيق التنمية المنشودة و ضرورة استغلالها بشكل عقلاني لانها تعمل على مواجهة تحديات التنمية، كما أن ترشيد استعمال الطاقات المتجددة تضمن أيضا للتقليل من الأضرار والأخطار

المطلب الثاني : البرامج و الافاق المستقبلية للطاقات المتجددة في الجزائر2011-2030: [1]

مهدت الجزائر لديناميكية الطاقة المتجددة بإطلاق برنامج طموح لتطوير الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية، وتستند رؤية الحكومة الجزائرية على استراتيجية تتمحور حول تثمين الموارد التي لا تنضب مثل الموارد الشمسية واستعمالاتها لتنويع مصادر الطاقة وهذا لإعداد جزائر الغد، وبفضل الادماج بين المبادرات والمهارات تعتزم الجزائر الدخول في عصر الطاقة الجديد المستدام.

ويشتمل برنامج الطاقة المتجددة من 2011 الى غاية 2020 على انجاز (60) محطة شمسية كهروضوئية وشمسية حرارية وحقول لطاقة الرياح ومحطات مختلطة، ويكون انجاز مشاريع الطاقات المتجددة لإنتاج الكهرباء المخصصة لمسوق الوطنية على ثلاث مراحل :

- المرحلة الاولى :ما بين 2011 و 2013 ، وتخصص لا نجاز المشاريع الريادية(النموذجية)

لاختيار مختلف التكنولوجيات المتوفرة،

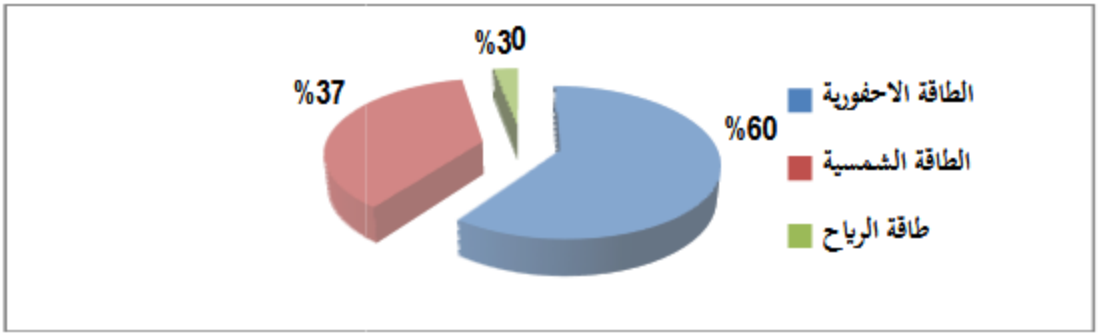
- المرحلة الثانية :ما بين 2014 و 2015 ، سوف تتميز بالمباشرة في نشر البرنامج،

[1]- ترقو محمد واخروف، استراتيجية الدول العربية لتطوير مصادر وتكنولوجيات الطاقات المتجددة :مشروع، الجزائر للطاقة المتجددة 2011 - 2030نموذجا، مجلة الريادة الاقتصاديات الاعمال، المجلد 03 ، العدد 04 ، السنة 2017.جامعة حسيبة بن بوعلي الشلف الجزائر، ص 75

- المرحلة الثالثة :ما بين 2016 و 2020 ، وسوف تكوف خاصة بالنشر على المستوى الواسع.

هذه المراحل تجسد استراتيجية الجزائر التي تهدف الى تطوير جدي لصناعة حقيقية للطاقة الشمسية مرفقة ببرنامج تكويني وتجميع للمعارف التي تسمح باستغلال المهارات المحلية الجزائرية وترسيخ النجاعة الفعلية، فالجزائر تعتزم بان تسلك نهج الطاقات المتجددة قصد ايجاد حلول شاملة ودائمة للتحديات البيئية والمشاكل للحفاظ على الموارد الطاقوية ذات الاصول الاحفورية، كما يعتبر هذا الخيار الاستراتيجي تحفزه الامكانيات العامة للطاقة الشمسية، حيث تشكل هذه الاخيرة المحور الاساسي للبرنامج المسخر للطاقة الشمسية الحرارية والكهروضوئية كحصة معتبرة، فإنتاج الطاقة الشمسية سيبلغ سنة 2030 أكثر من 37% من مجمل الانتاج الوطني للكهرباء، وبالرغم من القدرات الضعيفة، فالبرنامج لا يستثني طاقة الرياح التي تشكل المحور الثاني للتطور والتي يجب ان تقارب حصتها 3 %من مجمل الانتاج الوطني للكهرباء في سنة 2030، كما هو موضح في الشكل.

الشكل رقم08: حصص الطاقة الأحفورية والطاقة الشمسية وطاقة الرياح في الجزائر

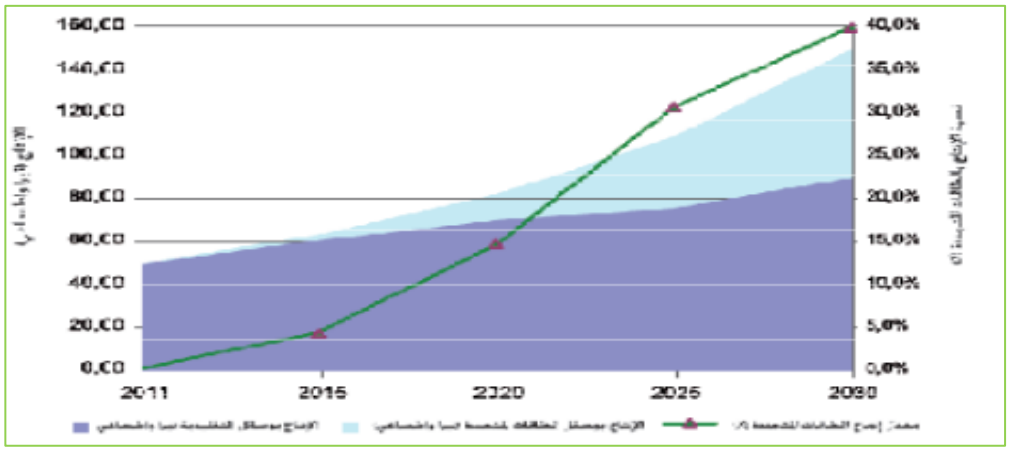


المصدر :ترقو محمد واخروف، استراتيجية الدول العربية لتطوير مصادر وتكنولوجيات الطاقات المتجددة :مشروع، الجزائر للطاقة المتجددة 2011 – 2030 نموذجا، مجلة الريادة الاقتصاديات الاعمال، المجلد 03 ، العدد 04 ، السنة 2017. جامعة حسيبة بن بوعلي الشلف الجزائر، ص75 .

من خلال الشكل نلاحظ أن الطاقة الأحفورية(التقليدية)تمثل أكثر نسبة حيث تقدر ب 60 % من إجمالي أنواع الطاقة المنتجة في الجزائر، ثم في المرتبة الثانية تأتي الطاقة الشمسية بنسبة37% ونسبة ضئيلة جدا تقدر ب 3 % للطاقات الرياح.

إن البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة ، والذي صادقت عليه الحكومة في 03 فيفري2011 ينص على توليد 40 %من الكهرباء مع افاق 2030 انطلاقا من المصادر غير الأحفورية، والنسبة الأكبر سوف تكون من الطاقة الشمسية، لما توليه الجزائر من اهتمام بهذا المصدر بالنظر الى القدرة الشمسية التي تتمتع بها الجزائر والتي تعد الاهم في حوض البحر الابيض المتوسط، وستسمح هذه الاستراتيجية للجزائر بالمتوقع الفعال في هذا المجال وممونا كبيرا بالكهرباء الخضراء لمسوق الاوروبية، كما تعتزم الجزائر تأسيس بعض الوحدات التجريبية الصغيرة بهدف اختبار مختلف التكنولوجيات في ميادين طاقات مختلفة، ويمكن توضح التوجهات الحالية والمستقبلية لمساهمة الطاقات المتجددة في هيكل الامداد في الجزائر من خلال الشكل الموالي:

الشكل رقم 09: التوجهات الحالية و المستقبلية لمساهمة الطاقة المتجددة في هيكل الامداد في الجزائر



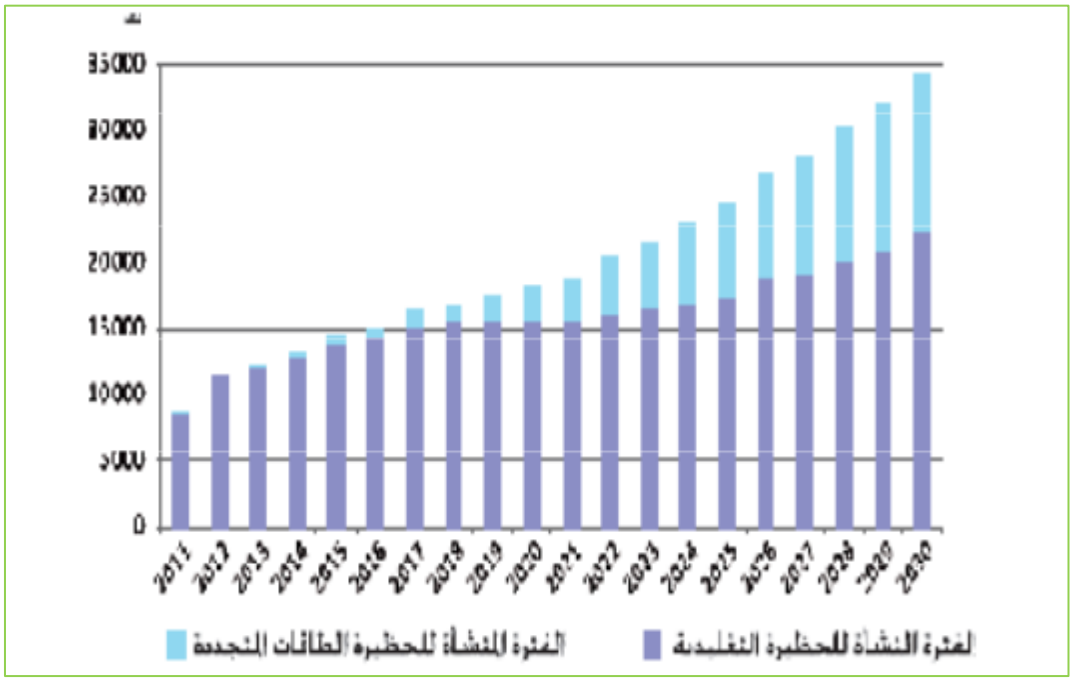
المصدر :ترقو محمد واخروف، استراتيجية الدول العربية لتطوير مصادر وتكنولوجيات الطاقات المتجددة :مشروع، الجزائر للطاقة المتجددة 2011 – 2030 نموذجا، مجلة الريادة الاقتصاديات الاعمال، المجلد 03 ، العدد 04 ، السنة 2017. جامعة حسيبة بن بوعلي الشلف الجزائر، ص 76.

يوضح الشكل ان الطاقات التقليدية تمثل النسبة الاهم في هيكل الامداد ضمن عملية الانتاج، إلا أن ذلك لا يعني عدم تطور نسبة الاعتماد على الطاقات المتجددة، حيث تتخذ الجزائر استراتيجية طاقوية تشمل عدة فروع انتاج، وبرنامج الطاقات المتجددة في الجزائر يعرف بالمراحل التالية:

- في سنة : 2013 يتوقع تأسيس قدرة اجمالية تقدر ب 110 ميغاواط،
- في سنة : 2015 يتم تأسيس قدرة اجمالية تقارب 650 ميغاواط،
- في أفق : 2020 ينتظر تأسيس قدرة اجمالية بحوالي 2600 ميغاواط واحتمال تصدير ما يقارب 2000ميغاواط،
- في أفق: 2030 من المرتقب تأسيس قدرة اجمالية تقدر بحوالي 12000 ميغاواط للسوق الوطني

ومن المحتمل تصدير ما يقارب 10000 ميغاواط[1] .

الشكل رقم 10:يمثل هيكلة حظيرة الانتاج الوطني للطاقات التقليدية والمتجددة(ميغاواط.)



المصدر :ترقو محمد واخروف، مرجع سبق ذكره، ص 76.

من خلال هذا الشكل نلاحظ أن الفترة المنشأة للحظيرة التقليدية خلال السنوات من 2011 إلى غاية 2030 في تزايد مستمر لتصل إلى غاية 2000 ميغاواط، أما بالنسبة للفترة المنشأة لحظيرة الطاقات المتجددة كانت خلال سنة 2011 و 2012 تكون منخفضة جدا أما خلال السنوات من 2013 إلى غاية 2030فتبدأ في التصاعد لتصل إلى 3500 ميغاواط.

وبرنامج الطاقات المتجددة ركز على تطوير الطاقة الشمسية بنوعيها الضوئية والحرارية وكذا طاقة الرياح كما هو موضح في الجدول التالي :

[1] – ترقو محمد واخروف، استراتيجية الدول العربية لتطوير مصادر وتكنولوجيات الطاقات المتجددة :مشروع، الجزائر للطاقة المتجددة 2011 – 2030مرجع سابق ص 76.

الجدول رقم 04:الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في ظل برنامج الطاقات المتجددة في الجزائر.

نوع الطاقة	السنوات من 2011-2020		السنوات من 2021-2030	
الطاقة الشمسية الضوئية	انجاز مشاريع تقدر بـ	800 MW	انجاز مشاريع تقدر بـ	200 MW
الطاقة الشمسية الحرارية	2011-2015		2021-2023	
	انجاز مشروعين مع التخزين	150 MW لكل واحد	انجاز مشاريع تقدر بـ	500 MW
	انجاز مشروع محطة مختلطة غازية شمسية بحاسي الرمل	150 MW منها 25 MW من الطاقة الشمسية		
	2016-2020		2024-2030	
	انجاز أربع محطات مع التخزين	1.200 MW	انجاز مشاريع تقدر بـ	600 MW
طاقة الرياح	2011-2013		2016-2030	
	تأسيس أول مزرعة هوائية بأدرار	10 MW	انجاز مشاريع تقدر بـ	1.700 MW
	2014-2015			
	انجاز مزرعتين هوائيتين	20 MW لكل واحدة		

المصدر :ترقو محمد واخروفمرجع سبق ذكره، ص 77.

من خلال هذا الجدول نلاحظ أن الطاقة الضوئية خلال السنوات من 2011 إلى 2020 تم إنجاز مشاريع تقدر ب 800 ميغاواط، كما سيتم خلال السنوات من 2021 إلى 2030 إنجاز مشاريع تقدر ب 200 ميغاواط، اما فيما يتعلق بالطاقة الشمسية الحرارية فخلال السنوات من 2011 إلى 2015 ، تم إنجاز مشروعين مع التخزين يقدر ب 150 ميغاواط لكل واحد، كما تم إنجاز مشروع محطة مختلطة غازية شمسية بحاسي الرمل تقدر ب 150 ميغاواط منها 25 ميغاواط من الطاقة الشمسية، وخلال السنوات من 2021 الى 2023 تم إنجاز مشاريع من الطاقة الشمسية الحرارية تقدر ب 500 ميغاواط، وخلال السنوات 2016إلى 2020تم إنجاز أربع محطات مع التخزين تقـدر بـ 1200 ميغاواط، أما خلال السنوات من 2024إلى 2030تم إنجاز مشاريع تقدر ب 600 ميغاواط، أما فيما يتعلق بطاقة الرياح فتم إنجاز أول مزرعة هوائية بأدرار خلال السنوات من 2011 الى 2013 تقدر ب 10 ميغاواط، وخلال السنوات من 2014إلى2015 فتم إنجاز مزرعتين هوائيتين تقدر ب 20 ميغاواط لكل واحدة، أما خلال السنوات من 2016إلى 2030 تم وسيتم إنجاز مشاريع تقدر ب 1700 ميغاواط

ووعيا منها بالتحديات الطاقوية والبيئية المرتبطة بتنويع المزيج الطاقوي، و ادارة الاقتصاديات الكبرى للعالم في تقليص اللجوء للطاقات التقليدية، التزمت الجزائر، ببرنامج واعد لتطوير الطاقات المتجددة، تماشيا مع المعطيات الاقتصادية والسياسية وبالموازنة مع اعادة توجيه النمط العالمي للاستهلاك الطاقوي نحو حلول بديلة جديدة تستجيب للاحتياجات العالمية، لذلك يعد البرنامج الجزائري لتطوير الطاقات المتجددة حلا لاستغلال مصادر شمسية وهوائية دائمة بهدف المساهمة في التكفل بالطلب الداخلي للكهرباء وتصدير جزء من هذه الطاقة نحو البلدان الأوروبية.

1. تخصيص 120 مليار لتطوير الطاقات المتجددة[1]

حيث خصصت استثمارات بقيمة 120 مليار دولار، وذلك من اجل بلوغ هدف 40% من انتاج الكهرباء في أفاق 2030 ، ومن المرتقب ايضا استغلال الاستثمارات الخاصة والاجنبية لتطبيق هذا البرنامج، وبالمصادقة على هذا البرنامج الهام شرعت الجزائر في مسار انتقالي واعد نحو الطاقات البديلة والنظيفة، وقد تم التعبير عن هذه الارادة بشكل صريح من السلطات العليا التي اكدت على ضرورة الاهتمام بتنويع مصادر التموين الطاقوي للبلاد بتطبيق برنامج وطني للطاقات المتجددة، وبالاضافة الى الاستجابة للاحتياجات الطاقوية يشكل هذا البرنامج عاملا لتطوير صناعة وطنية للطاقات المتجددة يرتكز على القدرات الجزائرية المتوفرة الطاقوية الجديدة مرفوقة بجهود للدولة لدعم تطوير صناعة محلية للمناولة مما يسمح بإنشاء ما لا يقل عن 100000 منصب شغل.

2. انجاز وبناء 67 مشروعا لتحقيق انتقال الجزائر نحو حقبة الطاقات المتجددة

نظرا لإدراك أهمية تطوير الطاقات المتجددة في الحفاظ على موارد الطاقة الاحفورية غير المتجددة وحماية البيئة، أصبحت الطاقة المتجددة أحد أهم محاور السياسة الطاقوية والبيئة في الجزائر، وفي هذا السياق ومن أجل ترقية إنتاج الطاقة المتجددة، كشفت لجنة ضبط الكهرباء والغاز عن البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة في الفترة الممتدة ما بين2011 /2030 سينجز 67 مشروع في التسع سنوات القادمة بطاقة 2.357ميغاواط، وهو ما يعد تحديا لانتقال الجزائر نحو حقبة الطاقات النظيفة، وقد تم تقسيم مشاريع انجاز المحطات بين 20 ولاية بجنوب وشمال البلاد وكذا في الهضاب العليا حيث تم تجميعها في اربع فروع خاصة بالطاقة الشمسية، الحرارية والهوائية والهجينة ما بين غاز الوقود وتوربينة الغاز والطاقة الشمسية، حسبما جاء في اخر عدد من نشرية لجنة ضبط الكهرباء والغاز، وحظي فرع الطاقة الشمسية والصفائح الضوئية ب 27

[1] – ترقو محمد واخروف، استراتيجية الدول العربية لتطوير مصادر وتكنولوجيات الطاقات المتجددة مرجع سابق ، ص 77.

مشروعا بطاقة 638 ميغاواط، وسيت م انجاز اهم هذه المحطات في ولاية الجلفة بطاقة 48 ميغاواط، في حيث ستنجز المحطة التي تتوفر على اقل طاقة 5 ميغاواط بأولاف بأدرار[1].

كما سيتم انجاز نفس العدد من المحطات لتوليد الكهرباء بالطاقة الهجينة بين الشمسية والديازل وتوربينة الغاز، موجهة لمناطق الجنوب التي يتم ربطها بشبكة التوزيع الوطنية، حيث تقدر الطاقة الاجمالية التي تم تخصيصها لهذا الفرع ب 109 ميغاواط، حيث سيتم انجاز اكبر محطة من نفس الفرع 20ميغاواط بولاية ادرار واصغرها 0.02 ميغاواط بتين الكوم بولاية اليزي، وتحظى المحطات الست المقرر انجازها في فرع الطاقة الشمسية الحرارية بطاقة 1.350 ميغاواط، حددت طاقة اهم محطة منها ب400 ميغاواط واصغرها ب 150 ميغاواط واصغرها ب 20 ميغاواط، حيث لم تم بعد تحديد المواقع التي ستحتضن هذه المحطات، لكن يبدو انها ستنجز في ولاية ادرار، كما سيتم انجاز هذه المشاريع على ثلاث مراحل من الان الى غاية 2020 ، ستنجز المشاريع النموذجية الاولى منها في الفترة الممتدة بين 2011 – 2013 للقيام بتجارب حول مختلف التكنولوجيات المتوفرة، اما المرحلة الثانية بين 2014 – 2015 فستتميز ببداية نشر

البرنامج في حين يتكفل البرنامج الثالث بتوسيع شامل للبرنامج والموازاة مع المشاريع المدرجة في البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة.

[1] – ترقو محمد واخروف، استراتيجية الدول العربية لتطوير مصادر وتكنولوجيات الطاقات المتجددةمرجع سابق ، ص 78.

خلاصة

تتوفر الجزائر على إمكانات هائلة من الطاقة المتجددة ما يوهلها إلى إن تكون الرائد في هذا المجال و بالإمكان الاعتماد عليها كطاقة بديلة للطاقات التقليدية الناضبة .إذ تلعب دورا هاما في تحقيق التنمية المستدامة إذا ما تم استغلالها أحسن الاستغلال ونظرا لأهميتها فقد أولت الجزائر اهتماما واسعا باستغلالها من خلال إنشاء العديد من الهيئات والمراكز التي تعني بذلك كما قامت بإنجازات مشاريع للطاقات ومشاريع أخرى قيد الدراسات والانجاز فهي تسعى إلى وضع الطاقة الشمسية في خدمة التنمية المستدامة.

وتتمثل أهم استنتاجات المتوصل إليها في هذا الفصل في ما يلي:

- تتوفر الجزائر على إمكانات هائلة من الطاقة المتجددة ولها مقومات هامة ما يمكنها من الاستثمار في هذا المجال.
- تلعب الطاقة المتجددة دورا هاما في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، من خلال المساهمة في عدة مجالات منها الاقتصادية ، الاجتماعية، البيئية.
- اهتمام الجزائر بمجال الطاقة المتجددة وهذا ما يبرز في المشاريع المنجزة وكذلك المشاريع التي هي في طور الدراسة والانجاز.
- رغم المجهودات المبذولة للنهوض بالطاقة المتجددة في الجزائر من اجل تحقيق التنمية المستدامة إلا أنها تعاني من صعوبات وعوائق لابد من حلول للقضاء عليها.

يعتبـر التــوجـه فـي الوقت الحالي لـدول العالم نحو تحقيق النمو و التطور على كـافة الأصعدة باستعمال الموارد الطبيعية المتجددة أمر في غاية الأهمية والضرورة ، فالطاقات التقليـدية مثل البـترول والغـاز أثـرت بشـكل كبيـر على البيـئة وبالتالي فقــد كان الحل للحفاظ على وتيرة النمو الاقتصادي مع الحفاظ على البيئـة هو اللجـوء إلى مصادر أخرى للطاقة لا تؤثر سلبا على البيئة مثل الطاقة الشمسية و طاقــة الريـاح وغـــيرها.

نتائــج البحث واختبار الفرضـيات

الفرضية الأولى :

– إن الطاقات المتجـددة والبديـلة للطاقات الاحفوريـة الناضبة تتمثـل فـي الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة الكهرومائيـة ، طاقة الكتلة الحيوية وغيرها، وهي طاقة لا تنفذ من كوكب الأرض وتتجدد باستمرار عكس الطاقة التقليدية مثل البترول والغاز ولفحم وهو تأكيد لصحة الفرضية الأولى .

الفرضية الثانية :

– التنمية المستدامة تعني الحفاظ على الموارد الطبيعية داخل وسط بيئي قابل للعيش للأجيال الحالية والقادمة على قـدر مـن المساواة من خلال التقــليل مــن أضرار السباق نحـو النمو الاقتصادي والتكنولوجي وهو تأكيد لصحة الفرضية الثانيــة.

الفرضية الثالثة :

– إن تحقيق أبعاد ومتطلبات التنمية المستدامة يستوجب استغلال مصادر طاقوية جديدة غير ملوثة للبيئة وتسهم في التنمية الاقتصادية المستدامة وذلك من خلال العمل على إمدادات الطاقة للأجيال القادمة، مما يدعم المساعي لتحسين شروط الحياة وتأمين الطاقة خاصـة في المناطق النائيـة، والمحافظة على البيئة، وهو تأكيد لصحة الفرضية الثالثة.

الفرضية الرابعـة :

– إن الطاقات المتجددة تساهم بشكل فعال في تحقيق التنمية المستدامة، فاستغلالها من طرف الإنسان هو تلبية لاحتياجاته اللامحدودة وفي نفس الوقت الحفاظ على البيئة التي يعيش فيها، ولان تأثيرها ليس سلبي على البيئة

فهي بديل ضروري للطاقات الناضبة التي قرب نضوبها وازداد تأثيرها السلبي علي على البيئة، وهـو تأكيـد لصحة الفرضية الرابعة.

آفـاق البـحـث

إن أهم ما يمكن استنتاجه من هذا البحث هو أن التوجـه نحو استغلال الطاقات المتـجددة يعتبر من وسائل حماية البيئة والمحافظة عليها، وانه موضوع مهم يمكن التعمـق فيه والقيـام بأبحاث تخص هذا القطاع مـن الطاقات النظيفة، وإبـراز الإمكانيـات المتوفـرة منه ومـدى مساهمته في إنتاج الطاقة على المستوى المحلي ولما لا تصديرها نحو الخارج ،وكـذلك إجـراء دراسات وأبحاث لسن وتكييـف القوانيـن والتشريعات لجلب التكنولوجيا و الاستثمار الأجنبي في هذا النوع الطاقـوي لاستغلال الإمكانات الوطنية المتاحة.

يمكن أن نقترح أيضا دراسة أثر استغلال الطاقات المتجددة على التنمية المستدامة دراسة قياسية باستعمال النماذج القياسية. أو باستعمال احدى طرق تحليل المعطيات.

توصيات الدراسة : يمكن تقديم بعض التوصيات على الشكل التالي :

- **إدخال علوم الطاقات المتجددة في المناهج التعليمية لخلق جيل متعلم يعي الوضع الراهن المستقبلي للطاقة و مشاكلها**
- **وضع اطار تشريعي سليم لدعم برامج الطاقة المتجددة ليتم انجازها في الوقت المحدد لها .**
- **تشجيع التعاون مع الدول المتقدمة في هذا المجال للاستفادة من خيراتها.**
- **وضع مجال الطاقة المتجددة ضمن اوليات الاستثمار و النفقات الحكومية**
- **التوجه نحو الطاقة البديلة و المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة .**
- **دعم الدولة لهذا النوع من المشاريع من خلال امتيازات قد تكون مالية أو جبائية أو غيرها من الامتيازات .**
- **الطاقة الشمسية اكبر مصدر للطاقة المتجددة في الجزائر لذا يجب توسيع استعماله في عدة مجالات كالبناء و العمران .**

قائمة المراجع:

أولا : الكتب:

1- بشار محمود قبلان ، اثر سياسات البنك الدولي على التنمية الاقتصادية و السياسية ، عماد الدين للنشر و التوزيع ، عمان ، 2008،

2- بلال عبد الله ناصر وآخرون ، الطاقة البديلة مصادرها و استخداماتها ، الطبعة الأولى ، دار يازوري العلمية ، عمان ، الاردن ، 2012

3- حامد الريفي ، اقتصاديات البيئة، دار التعليم الجامعي ، الاسكندرية ، 2015

4- زواوية احلام ، دور اقتصاديات الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول مغاربية ، الطبعة الاولى، مكتبة الوفاء القانونية للنشر و التوزيع ، الاسكندرية ، مصر ، 2014

5- عبد المطلب النقرش ، الطاقة مفاهيمها أنواعها مصادرها ، وزراة الطاقة و الثروة المعدنية ، الاردن ، 2005

6- عبد الله خبابة ، رابح بوقرة ، الوقائع الاقتصادية ، مؤسسة شباب الجامعة ، الاسكندرية ، 2009

7- عبد الله خبابة ، المؤسسات الصغيرة و المتوسطة آلية لتحقيق التنمية المستدامة ، دار الجامعة الجديدة ، الاسكندرية

8- قادري محمد الطاهر ،التنمية المستدامة في البلدان العربية بين النظرية و التطبيق ، مكتبة حسن العصرية بيروت ، لبنان ،2013

9- قدي عبد المجيد وآخرون، الإقتصاد البيئي، ط1 ، دار الخلدونية للنشر والتوزيع، الجزائر،2010

10- مؤنس رشاد الدين ، المرام ، قاموس عربي عربي ، دار الراتب الجامعية ، لبنان ، 2000

11- محمد رأفت إسماعيل رمضان : "الطاقة المتجددة "كلية العلوم ، دار الشروق ، الطبعة الأولى ، 1986

12- نصري ذياب خاصر ، جغرافية الطاقة ، الطبعة الاولى ، دار الجنادرية للنشر و التوزيع ، الاردن ،2011 ،

13- هاني عمارة ، الطاقة و عصر القوة ، الطبعة الاولى ، دار غيداء للنشر و التوزيع ، عمان 2012

14- ونس عبد الرزاق حسن ، اضاءات في التنمية البشرية و قياس دليل الفقر الدولي ، دار الحامد للنشر و التوزيع ، عمان ، 2013

ثانيا : الدراسات غير المنشورة:

1– أحلام زواوية، " دور اقتصاديات الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية :دراسة مقارنة بين الجزائر ، المغرب، تونس"، مذكرة ماجستير، جامعة فرحات عباس، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، قسم العلوم الاقتصادية، 2012، 2013،

2– أميرة بن زايد، تأثير الملوثات الإشعاعية على حق الإنسان في الأمن البيئي من تشرنوبيل إلى فوكوشيما، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجيستير، جامعة المدية، 2015

3– بوعشير مريم ، دور و اهمية الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستديمة ، مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية تخصص ، تحليل و استشراف اقتصادي ،كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير ، جامعة منتوري قسنطينة ، 2011-2010

4– بورحلي ايمان ، دور الطاقات المتجددة في الحفاظ على استدامة نظام الطاقة ، مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات نيل شهادة ماستر ، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، قسم العلوم الاقتصادية ، جامعة محمد البشير الابراهيمي ، 2020-2021،

5– راتول محمد ،مداح محمد ، صناعة الطاقات المتجددة بألمانيا وتوجه الجزائر لمشاريع الطاقة المتجددة كمرحلة تامين إمدادات الطاقة الأحفورية وحماية البيئة" حالة مشروع ديزارتيك "، جامعة حسيبة بن بوعلي الشلف

6– عماد تكواشت ،" واقع و آفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر ،مذكرة ماجستير ، جامعة الحاج لخضر باتنة، كلية العلوم الاقتصادية التجارية و التسيير، قسم العلوم الاقتصادية، 2011-2012

7– عمر شريف ، استخدام الطاقات المتجددة و دورها في التنمية المستدامة (دراسة حالة الطاقة الشمسية في الجزائر) أطروحة دكتوراه دولة في العلوم الاقتصادية، شعبة :اقتصاد التنمية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، قسم العلوم الاقتصادية، جامعة الحاج الأخضر، باتنة، 2006 -2007

8– عمر جنينة ياسمينة عمامرة ، تحديات التجربة الجزائرية في مجال الطاقات المتجددة خلال الفترة 2015 -2016 ، مجلة دراسيات و أبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة ، جامعة العربي التبسي ، تبسة ، العدد 05 ، ديسمبر 2016

9– علي فلاك، سالمي رشيد، وأخرون، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة مع الإشارة الى حالة الجزائر وبعض الدول العربية ، كلية العلوم الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة المدية

10– غانية نذير ،استراتيجية التسيير الأمثل للطاقة لأجل التنمية المستدامة – دراسة حالة بعض الاقتصاديات أطروحة دكتوراه ، جامعة قاصدي مرباح ، ورقلة ،كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير ، قسم التسيير

11– فروحات حدة ، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر ، مجلة الباحث ، العدد 11 ،كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير ، جامعة قاصدي مرباح بورقلة ، الجزائر ، 2012

12–محمد لمين ميرة ، سارة ميسي ، التجربة الالمانية في مجال الطاقات المتجددة ، مداخلة مقدمة للملتقى الوطني حول مكانة صادرات الغاز الطبيعي الجزائري في ظل منـــافسة الطاقة البديلة و المتجددة ، جامعة الشهيد حمه لخضر ، الوادي ، الجزائر ، 2016

13–هاجر بريطل،" دور الشراكة الجزائرية في تمويل وتطوير الطاقات المتجددة في الجزائر، دراسة حالة الشراكة الجزائرية الإسبانية"، أطروحة دكتوراه، تخصص اقتصاديات النقود والبنوك والأسواق المالية، جامعة محمد خيضر، بسكرة، 2015-2016

14–هواري عبد القادر ، الكفاءة الاستخدامية لاستغلال الطاقات المتجددة في الاقتصاديات العربية – دراسة مقارنة للمردودية الاقتصادية بين الطاقات المتجددة و الطاقات غير متجددة – ، اطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه ، تخصص : الاقتصادي الدولي و التنمية المستدامة ، جامعة فرحات عباس ، سطيف – الجزائر ، 2017-2018

15–يارة خلود ، بن سي عمار ابتسام ، الطاقات المتجددة ودورها في في تحقيق التنويع الاقتصادي –دراسة حالة الجزائر – ، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر في العلوم التسيير ، تخصص ادارة مالية ، المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف ميلة ، 2018 – 2019

ثالثا :المجلات:

1- بودرجة رمزي، الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة–تجربة المانيا، مجلة ميلاف للأبحاث والدراسات، العدد الخامس جوان.2017

2- خبابة عبد الله ، خبابة صهيب كعرار احمد ، تطوير الطاقات المتجددة بين الاهداف الطموحة و تحديات التنفيذ دراسة حالة برنامج التحول الطاقوي الألماني ، مجلة العلوم الاقتصادية و علوم التجارية العدد 10 ، 2013

3- ترقو محمد واخروف، استراتيجية الدول العربية لتطوير مصادر وتكنولوجيات الطاقات المتجددة :مشروع، الجزائر للطاقة المتجددة 2011– 2030 نموذجا، مجلة الريادة الاقتصاديات الاعمال، المجلد 03 ، العدد 04 ، السنة .2017جامعة حسيبة بن بوعلي الشلف الجزائر

4- ريم قصوري و عبد الرحمان أولاد زاوي ، تفعيل تبني الطاقات المتجددة لتعزيز الامن الطاقوي ، العدد 07 ، مجلة دراسات وأبحاث .اقتصادية في الطاقات المتجددة ، الجزائر ، 2017

5- شني خثر ، مرزاق وردة ، (الاستثمار في الطاقات المتجددة كأداة لتحقيق التنمية المستدلمة استعراض لبعض تجارب الدول العربية النفطية في مجال الاستثمار في الطاقات المتجددة) ، مجلة ايليزا للبحوث و الدراسات ، المجلد 06 ، العدد خاص ، سنة 2021

6- عبد القادر مهداوي، من هيروشيما إلى فوكوشيما القانون الدولي والاستخدام الآمن للطقة النووية، مجلة دفاتر السياسة والقانون، العدد 5،2011

7- فراحتية كمال، (التنمية المستدامة)، مجلة الأستاذ الباحث للدراسات القانونية والسياسية، العدد 11 ،سنة2018

8- وفاء جعفر المهداوي ، أمين حافظ عبد الأمير ، التحديات البيئية في العراق : سبل معالجة مسقاة من التجربة الالمانية ، المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية ، العدد 31، 2012

رابعا : الملتقيات و المؤتمرات العلمية:

1- بقة الشريف، زعبي نبيل،" **واقع قطاع المحروقات الجزائري في ظل السياسات الأوروبية الطاقوية الجديدة"**، مداخلة مقدمة ضمن المؤتمر الأول حول : السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية وتأمين الاحتياجات الدولية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية . وعلوم التسيير، جامعة سطيف يومي 7 و 8 أفريل2015

2- بن نونة فاتح ، خامر الطاهر ، تحديات الطاقة و التنمية المستدامة ، بحوث و اوراق عمل المتلقي الدولي حول التنمية الدولي حول التنمية المستدامة و الكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة ، الجزء الأول ، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير . جامعة سطيف ، المنعقد خلال الفترة 7 إلى 8 أفريل 2008

3- خالد بن محمد أبو الليف " الطاقة و البيئة و التنمية المستدامة " (ورقة مقدمة الى مؤتمر الطاقة العربي العاشر يومي 21-23 .ديسمبر 2014)، أبوظبي ، الإمارات العربية المتحدة

4- جبار سعاد وماحي سعاد،" الطاقة في الجزائر، موارد وإمكانات"، مداخلة مقدمة ضمن المؤتمر الأول حول : السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية وتأمين الاحتياجات الدولية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة سطيف، يومي 7 و 8 أفريل 2015 .

خامسا : المقالات

1- جمعة رجب طنطيش ، محمد أزهر سعيد السماك ، دراسات في جغرافية مصادر الطاقة ، منشورات ELGA ، فاليتا، 1999

2- مجموعة البنك الدولي ، نحو استراتيجية جديدة بشأن الطاقة ، منشورات البنك الدولي باللغة العربية ،2010

سادسا : التقارير

1-المجلس الأعلى للتعليم و التنمية المستدامة ، مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة ، جوهانسبورغ ،2002

مواقع انترنت :

1- صحيفة الاقتصادية ، التوسع في الطاقات المتجددة يعزز النمو الاقتصادي ، النسخة الالكترونية الصحيفة ، العدد 6274 يوم 15 ديسمبر 2010 ، على الموقع http://www.qleqt.com

2- يونس بورنان، 11 سبتمبر 2020 ،" **الجزائر تكتب نهاية مشروع" ديزرتيك "مع ألمانيا"**،-http://al-ain.com/articl/algeria

3- Ghorfa Arab-German Chamber of Commerce and Industry – Ihre Brücke in den arabischen Markt

4- Ghorfa Arab-German Chamber of Commerce and Industry – Ihre Brücke in den arabischen Markt

5- https://ar.wikipedia.org.

6- وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة – جمهورية مصر العربية www.moee.gov.eg

7- https://www.ghorfa.de/ar.

8- منصة إعلامية وبحثية واستشارية متخصصة في أسواق الطاقة على المستويات الاقتصادية والسياسية والبيئية والتقنية الفنية، . من attaqa.net

9- https://www.mordorintelligence.com

10- https://www.al-ayyam.ps/ar/Article/39975

مصادر ومراجع اجنبية :

[1] – F.HAROUADI, B. MAHMAH, Les Potentialités d'Exploitation D'hydrogène Solaire En Algérie dans Un Cadre Euro – Maghrebin Partie I: Phase d'Etude d'Opportunité et de Faisabilité, **Revue des Energies Renouvelables**, N°2,..

[2] – Ministère de l'Energie, **Energies nouvelles**, **Renouvelables et Maitrise de l'Energie**, Disponible sur le site: https://www.energy.gov.dz/, Algérie,

[3] – Centre de Développement des Energies Renouvelables, **Algerien Renewable Energy Resource Atlas**, Disponible sur: www.CDER.dz

4 – Centre de Développement des Energies Renouvelables, **Un Nouvel Atlas Eolien de l'Algérie**, Disponible sur: https://www.cder.dz/,

[5]– Salima OUALI, Eléments de l'Atlas Géothermique de l'Algérie, **Bulletin des Energies Renouve–lables**, N°44, Centre de Développement des Energies Renouvelables, 2018,.