وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة أمحمد بوقرة – بومرداس

رقم المذكرة:
.....

كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير
قسم العلوم الاقتصادية

مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات الحصول على شهادة الماستر
شعبة العلوم الاقتصادية
تخصص: اقتصاد دولي

عنـــوان المذكـــــرة:

أثر التحول الطاقوي على التنمية المستدامة: تحليل تجربة الجزائر على ضوء التجارب الدولية

من إعداد الطالبة:
مزوح ثيزيري
مدلل رشا

تحت إشراف الأستاذ:
محمد قلي

دفعة جوان 2022
السنة الجامعية: 2021-2022

بسم الله الرحمن الرحيم

الإهداء

إلى من سهرت الليالي من أجلي....

إلى من كان دعاؤها سر نجاحي وعلمتني معنى الحياة....

أمي الحبيبة أطال الله في عمرها

إلى من علمني معنى المثابرة ومواجهة الصعاب ....

إلى من تعب من أجل تعليمي

أبي العزيز....

إلى إخوتي رشوان وديع تيسير عوني في هذه الحياة....

الى رفيق الدرب زوجي

إلى كل من تقاسمت معهم كأس المحبة والصداقة

وإلى كل دفعة السنة ثانية ماستر اقتصاد دولي 2022/2021

إلى كل من يعرفني من قريب أو بعيد

مدلل رشا

الإهداء

إلى من أفضلها على نفسي و لم لا: فقد ضحت من أجلي

و لم تدخر جهدا في سبيل إسعادي على الدوام

(أمي الحبيبة)

نسير في دروب الحياة، و يبقى من يسطر على أذهاننا في كل مسلك نسلكه صاحب الوجه الطيب، و الأفعال الحسنة

فلم يبخل علي طول حياته

(والدي العزيز)

أطال الله في عمرهما ليكونا السند لي طول الحياة

إلى إخوتي سفيان و إلياس سندي في هذه الحياة.

إلى كل من علمني حرفا

إلى جميع من تلقيت منهم الدعم و النصح...

تحية شكر و احترام و تقدير

مزوح ثيزيري

شكر وتقدير

الحمد لله تعالى حمدا يليق بجلاله وعظيم فضله، نحمده ونستعينه ونشكره أن وفقنا لهذا العمل المتواضع والصلاة والسلام على الرحمة المهدات وحبيبنا المصطفى محمد صلى الله عليه وسلم وجمعنا الله معه في الفردوس الأعلى كما نحمده على أن ألهمنا الصبر في كل خطوة خطوناها

نتقدم بجزيل الشكر والعرفان إلى كل من قدم إلينا يد العون من قريب أو من بعيد حتى ولو بكلمة طيبة

ونخص بالذكر في هذا المقام الأستاذ المشرف ومسؤول التخصص

"محمد قلي" الذي شرفنا بمتابعته لنا وإشرافه على هذه المذكرة وصبره معنا وعلى نصائحه وتوجيهاته القيمة

نتقدم بجزيل الشكر و الاحترام لكل أساتذتنا الكرام

كما نتقدم بجزيل الشكر للجنة التقييم

الفهرس العام

الفهرس العام:

المكونات	الصفحة
الإهداء	
الشكر	
الفهرس العام	II
قائمة الأشكال	
قائمة الجداول	
المقدمة	أ - ح
الفصل الأول: التحول الطاقوي وعلاقته بالتنمية المستدامة.	
المبحث الأول: عموميات حول الطاقة.	**03**
المطلب الأول: مفاهيم أساسية حول لطاقة.	**03**
الفرع الأول: تعريف الطاقة.	**03**
الفرع الثاني: أشكال الطاقة.	**04**
المطلب الثاني: الطاقات التقليدية.	**04**
الفرع الأول: تعريف الطاقات التقليدية.	**05**
الفرع الثاني: مصادر الطاقات التقليدية.	**05**
الفرع الثالث: أضرار استخدام الطاقات التقليدية.	**10**
المطلب الثالث: الطاقات المتجددة.	**12**
الفرع الأول: تعريف الطاقات المتجددة.	**12**
الفرع الثاني: خصائص الطاقات المتجددة.	**13**

الفرع الثالث: أنواع الطاقات المتجددة.	**14**
الفرع الرابع: دوافع التحول نحو الطاقات المتجددة.	**18**
الفرع الخامس: : أهمية الطاقات المتجددة	**19**
المبحث الثاني : التحول الطاقوي.	**19**
المطلب الأول: مفاهيم حول التحول الطاقوي.	**20**
المطلب الثاني: تطلبات التحول الطاقو ي و أهم مقوماته.	**21**
الفرع الأول: متطلبات التحول الطاقوي	**21**
الفرع الثاني: مقومات التحول الطاقوي.	**21**
المطلب الثالث: استراتيجيات التحول الطاقوي.	**22**
المطلب الرابع: أهمية التحول الطاقوي.	**22**
المبحث الثالث : التنمية المستدامة .	**23**
المطلب الأول :مفهوم التنمية المستدامة.	**23**
الفرع الأول: تعريف التنمية المستدامة.	**23**
الفرع الثاني: خصائص التنمية المستدامة.	**25**
المطلب الثاني :مبادئ وأهداف التنمية المستدامة.	**26**
الفرع الأول: مبادئ التنمية المستدامة.	**26**
الفرع الثاني: أهداف التنمية المستدامة.	**27**
المطلب الثالث :أبعاد التنمية المستدامة و مؤشراتها.	**29**
الفرع الأول : أبعاد التنمية المستدامة.	**29**
الفرع الثاني: مؤشرات التنمية المستدامة.	**29**
المطلب الرابع: مجالات التنمية المستدامة.	**30**
المطلب الخامس: معوقات التنمية المستدامة.	**31**

المبحث الرابع :العلاقة بين الانتقال الطاقوي والتنمية المستدامة.	**32**
المطلب الأول: على المستوى الاقتصادي.	**32**
المطلب الثاني: على المستوى الاجتماعي.	**33**
المطلب الثالث: على المستوى البيئي.	**33**
الفصل الثاني: تحليل واقع التحول الطاقوي في الجزائر و آفاقه على ضوء التجارب الدولية .	
المبحث الأول : تحليل التجارب الدولية الرائدة في مجال التحول الطاقوي	**37**
المطلب الأول: التحول الطاقوي في الولايات المتحدة الأمريكية.	**37**
الفرع الأول : سياسة التحول الطاقوي في الولايات المتحدة الأمريكية.	**37**
الفرع الثاني : التحول الطاقوي و التنمية الإقتصادية في الولايات المتحدة الأمريكية.	**38**
الفرع الثالث : الدور الأساسي الذي تلعبه الطاقة في إطار جدول أعمال عالمي للتنمية المستدامة الأمريكية.	**40**
المطلب الثاني : التحول الطاقوي في ألمانيا.	**40**
الفرع الأول : دوافع إنتهاج سياسة التحول الطاقوي في ألمانيا.	**40**
الفرع الثاني : الخروج من الطاقة النووي والفحم .	**41**
الفرع الثالث :التحول الطاقوي مشروع العصر في ألمانيا.	**42**
الفرع الرابع : الإستخدام أمثل للطاقة .	**42**
الفرع الخامس: مراحل التحول الطاقوي في ألمانيا.	**43**
الفرع السادس: إستراتيجية التحول الطاقوي في ألمانيا.	**44**
الفرع السابع: أهداف ألمانيا في المجال الطاقوي لما بعد2014	**44**
المطلب الثالث: التحول الطاقوي غب الصين	**43**
الفرع الأول: واقع الطاقات المتجددة في الصين	**43**

الفرع الثاني: آفاق استخدام الطاقات المتجددة في الصين	**47**
الفرع الثالث: العوامل الدافعة للنهوض بالطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة في الصين	**47**
المطلب الرابع :التحول الطاقوي في اليابان.	**50**
الفرع الأول :السياسة الطاقوية المعتمدة في اليابان و معوقاتها .	**50**
الفرع الثاني : استراتيجية اليابان للتحول الطاقوي و المناخ لعام 2030.	**52**
المبحث الثاني : الطاقات المتجددة في الجزائر كخيار لتحقيق التنيمة المستدامة.	**55**
المطلب الأول: واقع و إمكانات الطاقة المتجددة في الجزائر.	**55**
الفرع الأول : موارد الطاقات المتجددة في الجزائر.	**55**
الفرع الثاني: الآفاق المستقبلية للطاقات المتجددة في الجزائر.	**60**
الفرع الثالث: تحديات الطاقة المتجددة في الجزائر.	**61**
الفرع الرابع: مجهودات الجزائر في مجال الطاقات المتجددة.	**63**
الفرع الخامس: عوائق إستغلال الطاقات المتجددة في الجزائر.	**65**
المطلب الثاني: برامج الطاقات المتجددة في الجزائر.	**66**
المبحث الثالث : التنمية المستدامة في الجزائر في ضل برنامج التحول الطاقوي.	**69**
المطلب الأول : برنامج التحول الطاقوي و قدرته على تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر.	**69**
المطلب الثاني : آفاق التحول الطاقوي في الجزائر.	**71**
المطلب الثالث: معوقات التحول الطاقوي في الجزائر.	**73**
الخاتمة.	**78-76**
قائمة المراجع.	**80**

قائمة الجداول

قائمة الجداول:

رقم الشكل	عنوان الجدول	الصفحة
1	توزيع استهلاك الفحم عبر العالم سنة 2020.	07
2	أنواع المنتجات النفطية.	08
3	تطور استهلاك النفط و توزيعها جغرافيا.	09
4	تطور استهلاك الغاز الطبيعي وتطوره جغرافيا.	11
5	سعة الطاقة الشمسية في الجزائر.	56
6	سعة طاقة الرياح في الجزائر.	58
7	إمكانات الجزائر من الطاقات المتجددة في حدود 2030.	61

قائمة الأشكال

قائمة الأشكال:

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
1	أهداف التنمية المستدامة باستخدام منهجية .RIA	35
2	التحول في برنامج الطاقة المتجددة في امريكا اللاتينية وجزر الكاريبي من 2007 -2017.	39
3	مشروع ألمانيا –التحول من الفحم والنووي إلى الطاقة المتجددة.	43
4	انتاج طاقة الكهرباء في الصين (1980-2014)	46
5	الإنتاج والاستهلاك الرئيسي للطاقة في الصين (1980-2009)	46
6	نسبة تطور الانبعاثات الكربونية في الصين 2019	49
7	الاستثمار العالمي في التحول الطاقوي وفقا للدول عام 2021.	50
8	مزيج الطاقة في اليابان	52
9	إستراتيجية التحول الطاقوي برنامج 2050	53
10	تطورات مزيج الطاقة والكهرباء الياباني (2010-2030)	54
11	إمكانيات الجزائر من الطاقة الشمسية.	57
12	إمكانات الجزائر من طاقة الرياح.	58
13	خريطة تمركز المياه الجوفية في الجزائر.	59
14	تطور استخدامات الطاقات المتجددة في الجزائر.	65
15	تغلغل الطاقات المتجددة في الإنتاج الوطني خلال الفترة 2011- 2030.	67

16	تطور الإنتاج الوطني للكهرباء باستعمال الطاقة المتجددة آفاق 2025.	73

المقدمة العامة

المقدمة العامة:

إن الطاقة وسيلة هامة من وسائل التقدم الاقتصادي والتطور التكنولوجي والتنافسية الاقتصادية، فهي المحرك الأساسي لعجلة التنمية، حيث بات ما يستهلكه الفرد من الطاقة في بلد ما مقياسا للنمو الاقتصادي وانعكاسا لمستوى التنمية التي يحققها هذا البلد.

برز الاهتمام بموضوع الطاقة في العقود القليلة الماضية غير أنه لم يتخذ طابعه الشمولي سوى خلال عقد السبعينات، وتحديدا زمن التطورات التي شهدها وضع الطاقة العالمي في أواخر سنة 1973، وقد تأكد الجميع عقب تلك التطورات أن المسألة ليست مرتبطة بتغير أسعار النفط والغاز فقط أو عدم قدرة المخزون الاحتياطي من هذه المصادر وغيرها من المصادر القابلة للنفاذ على تلبية الطلب المتزايد على الطاقة من جانب دول العالم، بل مرتبطة أيضا بحجم الانبعاثات الكربونية على العالم من النفط والفحم والغاز و الطاقة النووية وكل مصادر الطاقة التقليدية التي تسارع تغير مناخ العالم وتسبب الأحداث المناخية المتطرفة مثل الجفاف وموجات الحرارة والعواصف والفيضانات في جميع أنحاء العالم، وهذان الأمران يطرحان تحديات كبرى فيما يتعلق بنماذج التنمية وتوجهات الاستدامة.

فالمورد البشري قد تنبه إلى إمكانية الاستفادة من حرارة أشعة الشمس، الرياح والمياه وغيرها منذ القدم إلا أنه ازداد الاهتمام بهذه المصادر في السنوات الأخيرة، فقد اعتبرت بأنها طاقات متجددة ودائمة لا تنضب ومصادرها طبيعية، ومن الأمور المميزة لها أيضا على خلاف الطاقات الأخرى كونها مصدرا محليا، ومناسبة للأماكن النائية والتجمعات السكانية البعيدة عن الشبكات الكهربائية. كما تعتبر من أهم المتغيرات التي يمكن من خلالها رسم الصور المستقبلية للإمداد الطاقوي.

من هنا تظهر أهمية التحول لاقتصاديات الطاقة المتجددة في الجزائر عبر الاستراتيجية الوطنية الجديدة للطاقة، والتي تهدف أساسا إلى الانتقال من اقتصاد يعتمد على المصادر التقليدية للطاقة الى اقتصاد الطاقة المتجددة، وأيضا إلى تنويع مصادر الطاقة في الاقتصاد الوطني.

إشكالية البحث:

سوف نعالج في هذه الدراسة إمكانية وأهمية التوجه نحو الاعتماد على الطاقات المتجددة والاستثمار فيها في الجزائر لما لها من دور ايجابي في تحقيق تنمية اقتصادية مستدامة وكذا القيام بعرض دراسة حالة الدول التي استثمرت في هذا المجال. انطلاقا مما سبق سنحاول طرح الإشكالية الرئيسية التالية:

ما هي مقاربة التحول الطاقوي في الجزائر كاستراتيجية لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر على ضوء التجارب الدولية في هذا المجال؟

للتمكن من الإجابة عن هذه الإشكالية، تم تجزئتها إلى الأسئلة الفرعية التالية:

- ما هي أهم الإمكانيات المتاحة من مصادر الطاقات المتجددة في العالم؟ وهل يمكن أن تكون بديلا استراتيجيا للمصادر التقليدية للطاقة؟
- ما هو واقع الاستثمار في الطاقات المتجددة في ألمانيا، الصين و اليابان و الولايات المتحدة الأمريكية؟ وكيف يساهم في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر؟
- ما هو واقع الطاقات المتجددة في الجزائر وما دورها في تحقيق مسار الانتقال الطاقوي؟
- ما هي متطلبات تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر وما أثرها على تحقيق التنمية المستدامة؟

الفرضيات:

لمحاولة الإجابة على إشكالية البحث المطروحة، اعتمدنا على بعض الفرضيات التي تتلخص فيما يلي:

- ❖ تتوفر مصادر الطاقة المتجددة على إمكانيات ضخمة مما يجعل التحول نحو الاعتماد عليها ضرورة حتمية، لحتمية نضوب الطاقات الأحفورية، وهي بذلك بديلا استراتيجيا يحل محلها.
- ❖ يفترض أن تشكل الطاقات المتجددة بديلا جوهريا لتحقيق مسار الانتقال الطاقوي سواء في العالم أو في الجزائر.
- ❖ يفترض أن تشكل الطاقات المتجددة مقاربة أساسية لتحقيق مسار الانتقال الطاقوي في الجزائر، كما يفترض أن تلعب دورا جوهريا في تحقيق التنمية المستدامة على المدى المتوسط والبعيد.

أهمية الدراسة :

اكتشف العالم خلال السنوات الماضية أن نموذج التنمية الحالي لم يعد مستداما، بعدما ارتبط النمط الاستهلاكي المنبثق عنه بأزمات بيئية خطيرة، وهو الأمر الذي دفع إلى التحول نحو نموذج التنمية المستدامة الذي يفتح مجالا لتحقيق التوازن بين كل من التنمية الاقتصادية والاجتماعية وضمان استمرار توازن النظام البيئي.

ومنه، اكتسى هذا الموضوع أهمية كبيرة نظرا للأسباب التالية:

- ▪ يعد موضوع الطاقة والتنمية المستدامة من أكثر المواضيع إثارة للنقاش في المرحلة الراهنة ، كما أن فهم أبعاده يمكن من تكوين نظرة شاملة عن نموذج التنمية الذي ينبغي تجسيده.

- موضوع الطاقات المتجددة من المواضيع الحديثة التي تعرف تطورات وتحولات متلاحقة باعتباره موضوع الساعة، لاسيما أمام التحديات التي يفرضها الواقع الاقتصادي الهادف إلى خدمة مصالح التطور والتنمية.
- إن تحقيق التنمية المستدامة لا يمكن أن يتم إلا عن طريق تحليل مختلف مؤشراتها، بغرض ربط المشكلات بأسبابها الحقيقية ومحاولة استقصاء نقاط القوة للاستفادة منها ونقاط الضعف لاستدراك مخاطرها.

أهداف البحث:

نهدف من خلال معالجة هذا الموضوع إلى تحقيق النقاط الرئيسية التالية:

- تشكيل إطار نظري حول الطاقات المتجددة ومفهوم التحول الطاقوي، ومحاولة التطرق لموضوع الطاقة والتعرف على إمكانياتها العالمية والأهمية المتزايدة التي تكتسبها.

- عرض تجربة التحول الطاقوي في ألمانيا، الصين، الولايات الأمريكية واليابان واستخلاص مميزاتها.

- تسليط الضوء على إمكانيات الجزائر في الطاقات المتجددة وجهودها في التحول الطاقوي.

- الخروج بتوصيات من أجل الاستفادة من التجربة الدول سابقة الذكر في تنمية قطاع الطاقات المتجددة في الجزائر لأجل تفعيل استراتيجية التنمية المستدامة.

الدراسات السابقة:

1 - كميلية بوكرة (2018)، **الاستثمار في الطاقات المتجددة كبديل للاستثمار في قطاع المحروقات/ دراسة حالة الجزائر**، أطروحة دكتوراه ، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير -جامعة العربي بن مهيدي- أم البواقي، الجزائر.

إشكالية الدراسة: تمحورت إشكالية هذا البحث في دراسة إمكانيات الطاقات المتجددة ومدى الاعتماد عليها كبديل لقطاع المحروقات، وانطلاقا من ذلك يبرز التساؤل التالي: هل يمكن للطاقات المتجددة أن تشكل بديلا لقطاع المحروقات؟ وماهي وضعية الجزائر حيال ذلك؟

النتائج المتوصل إليها من خلال الدراسة : أهم النتائج:

* يعتبر بروز الموارد غير التقليدية أهم التغيرات التي تعرفها سوق الطاقة العالمية وانتاجها لا يكون جيد اقتصاديا إلا عند مستوى 60 دولار للبرميل.

* تحتل الطاقة الكهرومائية المركز الأول من حيث مصادر الطاقة المتجددة لإنتاج الكهرباء، ولكن أكبر معدلات النمو تعود إلى طاقة الرياح والطاقة الكهروشمسية.

2 - سباحة مسعودة و شويب أسماء(2017/2018)، الإستثمار في الطاقات المتجددة كخيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة -عرض تجارب دولية رائدة- مذكرة مكملة لنيل شهادة الماستر في علوم التسيير /تخصص " إدارة مالية" -المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف ميلة-الجزائر .

إشكالية الدراسة : تمثلت إشكالية هذا البحث في : هل الاستثمار في الطاقات المتجددة يعد خيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة وما واقع ذلك في كل من ألمانيا، الصين والمغرب؟

قسمت هذه الدراسة الى ثلاثة فصول هي :

الفصل الأول :مدخل لاقتصاديات الطاقة.

الفصل الثاني :الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة.

الفصل الثالث :عرض تجارب عالمية رائدة في مجال الاستثمار في الطاقات المتجددة.

النتائج المتوصل إليها من خلال الدراسة: أهم النتائج:

* الاستثمار في الطاقات المتجددة يسهم في تحقيق التنمية المستدامة وهذا ما يتجسد من خلال مشاريعها التنموية التي تحقق عوائد اقتصادية، ومن تم خلق فرص عمل دائمة والقضاء على الفقر والحفاظ على الموروث البيئي للأجيال القادمة.

*إن تحقيق تنمية مستدامة سواءا كانت اقتصادية أم اجتماعية يحتاج إلى توفر خدمات الطاقة بالشكل الكافي، ونظرا لهيكل الطاقة السائد في العالم والمعتمد على الطاقات الأحفورية في تلبية الطلب العالمي المتزايد أصبحت اليوم مهددة بالنضوب خلال العقود القليلة القادمة.

3 - بوعشير مريم (2002)، دور وأهمية الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة منتوري قسنطينة، الجزائر.

إشكالية البحث: تمحورت إشكالية هذا البحث في الأهمية التي تلعبها الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة، وانطلاقا من ذلك يبرز التساؤل الجوهري لهذه الإشكالية وهو: ما هو الدور الذي يمكن أن تلعبه الطاقات المتجددة حاليا ومستقبلا في تحقيق التنمية المستدامة؟

أهم النتائج المتوصل إليها:

* إن تحقيق التنمية المستدامة يسمح بتوزيع عادلللموار د بين أجيال الجيل الواحد، كما تمكن الأجيال القادمة بالتمتع ببيئة غير ملوثة وغير مستنزفة.

* على المجتمع الدولي تغيير سياسات الطاقة السائدة، والعمل على التنويع الفعلي لسلة الطاقة العالمي من أجل المحافظة على حقوق الأجيال القادمة من ناحية أمن الطاقة سواء كانت أحفورية أو متجددة.

منهجية البحث:

اعتمدت الدراسة الحالية على من المنهج الوصفي والمنهج التحليلي، إلى جانب المنهج المقارن. تم الاعتماد على المنهج الوصفي الجانب النظري لأجل عرض المفاهيم الأساسية الأدبيات النظرية المتعلقة بالطاقة ومسار الانتقال الطاقوي. يلائم هذا المنهج طبيعة الموضوع ، من وصف بسيط لمختلف العناصر وكان هو المنهج الأكثر استعمالا لتحديد المفاهيم ووصف الظواهر المتعلقة بالطاقة والتنمية.

كما اعتمدت الدراسة المنهج التحليلي لأجل تحليل العلاقة بين مسار الانتقال الطاقوي، الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة، إلى جانب تشخيص وتقييم تجربة الطاقات المتجددة في الجزائر، وتحليل دورها في تحقيق أهداف التنمية المستدامة. في الأخير تمت الاستعانة بالمنهج المقارن لأجل مقارنة التجربة الجزائرية في هذا الإطار على ضوء التجارب الدولية في كل من اليابان، الولايات المتحدة الأمريكية وألمانيا.

كما تم الاعتماد على المنهج التحليلي في الفصل الثاني لتحليل البيانات والمعطيات، بالإضافة إلى إدراج منهج دراسة حالة عند دراسة تجارب بعض الدول أين لجأت إلى الاستثمار في الطاقات المتجددة ودوره في تحقيق التنمية المستدامة بها.

هيكل البحث :

لقد تم تقسيم الدراسة إلى فصلين أساسيين، حيث تضمن كل فصل ثلاث مباحث كما يلي:

الفصل الأول : التحول الطاقوي وعلاقته بالتنمية المستدامة، تم تقسيمه إلى ثلاث مباحث رئيسية، تناول المبحث الأول عموميات حول الطاقة من خلال عرض مفهومها ومصادرها ودوافع البحث عن الطاقات المتجددة، تناول المبحث الثاني مفهوم التحول الطاقوي، مرتكزاته و مؤشراته الاقتصادية، من خلال عرض مفهومه ومصادره وأهم إسهاماته، تناول المبحث الثالث المفاهيم الأساسية المتعلقة بالتنمية المستدامة، حيث تم التطرق فيه إلى تعريفها وأهميتها للبيئة في الحاضر والمستقبل، وأهم العناصر والمبادئ المكونة لها.

الفصل الثاني : تحليل واقع التحول الطاقوي في الجزائر و أفاقه على ضوء التجارب الدولية، تم تقسيمه بدوره إلى ثلاث مباحث رئيسية، تناول المبحث الأول بعض التجارب الدولية الرائدة في المجال الطاقوي كالتجربة الألمانية، التجربة الأمريكية والتجربة اليابانية والصينية ، أما المبحث الثاني فتضمن موضوع الطاقات المتجددة في الجزائر كخيار لتحقيق التنمية المستدامة تطرقنا فيه الى أهمية التنمية في الجزائر وزيادة النمو الاقتصادي، أما المبحث الثالث التنمية المستدامة في الجزائر في ظل برنامج التحول الطاقوي، فتناولنا فيه سياسة الانتقال الطاقوي في الجزائر، وتقييم مدى تطبيقها، ومدى مساهمتها في تحقيق أهداف التنمية المستدامة.

الفصل الأول

التحول الطاقوي و علاقته بالتنمية المستدامة

تمهيد :

إن تعدد حاجات الإنسان و تنوعها جعلها قادر على إشباعها إذ تعتبر الطاقة من المطالب الضرورية للتقدم الاقتصادي و الاجتماعي و البيئي ككل حيث أن تأمين و توفير الطاقة من القضايا الهامة على مستوى العالم، حيث سلكت معضم دول العالم في العقدين الأخيرين طريقا يكفل لها سد احتياجاتها الطاقوية وتحقيق أمنها الطاقوي وتحقيق متطلبات التنمية المستدامة، أضحى خيار الإنتقال الطاقوي نحو الإعتماد على الطاقات المتجددة و التخلص التدريجي من الإعتماد المفرط على الوقود الأحفوري و مخلفاته، من الأولويات في الوقت الراهن و ذلك بوضع برامج و ميكانيزمات لتحقيقها و تجسيدها.

و من خلال هذا الفصل سنتطرق إلى المباحث التالية:

المبحث الأول :عموميات حول الطاقة

المبحث الثاني : التحول الطاقوي

المبحث الثالث : التنمية المستدامة

المبحث الرابع : العلاقة بين التحول الطاقوي و التنمية المستدامة.

المبحث الأول: عموميات حول الطاقة

تؤدي الطاقة دورا حيويا لا غنى عنه في عالمنا المعاصر فقد اتضحت أهميتها في عملية التنمية وارتباطها الوثيق بمختلف المجالات، وهذا الارتباط ولد ضغوط كبيرة على البيئة نتيجة سيطرة مصادر الطاقة على المزيج الطاقوي العالمي، و هذه الوضعية تبين حالة الإقبال الكبيرة للاقتصاد العالمي على تلك المصادر الطاقوي.

المطلب الأول: مفاهيم حول الطاقة

الفرع الأول: تعريف الطاقة.

لقد تعددت تعاريف الطاقة نذكر منها:

- كل شيء في الكون هو الطاقة، فالطاقة هي القدرة على القيام بعمل ما, سواء كان عمل فكري أو عضلي يتطلب لإنجازه كمية كبيرة من الطاقة .(بن عبو، 2018، ص. 32)
- قابلية إنجاز تأثير ملموس، وهي توجد على عدة أنواع منها طاقة الرياح طاقة، جريان الماء، ويمكن أن تكون الطاقة مخزن في مادة كالوقود التقليدي(النفط، الفحم، الغاز).
- القدرة على توفير العمل لإعطاء حركة أو رفع درجة حرارة.
- القدرة على القيام بعمل ما، و هناك صور عديدة للطاقة، يتمثل أهمها في الحرارة والضوء، الصوت أيضا عبارة عن طاقة، وهناك أيضا الطاقة الميكانيكية التي تولدها الآلات والطاقة الكيميائية. (بوزانة، 2020، ص. 27)
- هي الوجه الآخر لموجات الكون غير الحية فالجمادات بطبيعتها قادرة عن تغيير حالتها دون مؤثر خارجي، فالطاقة في هذه الحالة هي عبارة عن مؤثرات تتبادلها الأجسام المادية لتغيير حالتها. (بوعشة، 2019، ص. 5)

الفرع الثاني: أشكال الطاقة.

تكون الطاقة في اشكال مختلفة ونذكر منها ما يلي:

- ✓ الميكانيكية: المحركات، العضلات؛
- ✓ الحرارية: المبرد، المدفأة؛
- ✓ الكهربائية : البرق، المولد، الدينامو؛
- ✓ الضوء: المصباح، الشمس؛
- ✓ الكيميائية: الوقود، المواد الغذائية؛
- ✓ الحركية: السيارة، الكرة، طاقة الرياح؛
- ✓ النووية: الشمس، الطاقة النووية؛

من بين أشكال الطاقة توجد الأشكال التالية:

- ❖ **طاقة ابتدائية:** هي جميع المنتجات الطاقوية غير جاهزة للاستعمال تكون في حالتها الأولية تتمثل في البترول الخام، الزيت الصخري، الغاز الطبيعي، الكتلة الحيوية، الإشعاع الشمسي، الطاقة المائية، طاقة الرياح، طاقة حرارة الأرض.
- ❖ **الطاقة النهائية:** هي الطاقة المتاحة للمستهلك تكون جاهزة للاستعمال في هذه الحالة.
- ❖ **الطاقة المباشرة:** هي المستخدمة من طرف المستهلك كالمنتجات النفطية والطاقة الكهربائية.
- ❖ **الطاقة غير المباشرة:** هي الطاقة المستخدمة لتصنيع ونقل المدخلات (الأسمدة، البذور، المبيدات...). (بوعشة، 2019، ص 06).

المطلب الثاني: الطاقات التقليدية

الفرع الأول: تعريف الطاقات التقليدية

يمكن التمييز بين عدة تعاريف لطاقة التقليدية نذكر منها :

- ✓ هي تلك الطاقة المتأتية من مصادر غير متجددة أي أنه لا يمكن إنتاجها أو استخلاصها من الطبيعة بلا حدود، أي أنه استخدام الموارد التقليدية محدود، و أدى استخدامها العشوائي بشكل تدريجي إلى نقص في المواد الخام المرتبطة به ويمكن توفير الطاقة التقليدية بواسطة نوعين من الوقود:
- **الوقود الأحفوري**: مواد تحتوي على نسب كبيرة من الطاقة موجودة في الطبيعة بطريقة محدودة، مثل الفحم، الغاز الطبيعي، والنفط ومشتقاته (الكيروسين أو الديزل أو البنزين ....).
- **الوقود النووي**: هي الموارد المستخدمة لتوليد الطاقة النووية، مثل الوقود لمفاعلات الأبحاث النووية أو أنواع أخرى.
- ✓ هي تلك الطاقة المتأتية من الموارد التي يعد المخزون منها في الأرض ثابتا في إطار الزمن التخطيطي الواقعي، وهي تأثر على إمكانية الأجيال القادمة في الحصول عليها و استغلالها و تنقسم هذه الموارد غلى قسمين:
- موارد يمكن استخدامها كالمعادن؛
- موارد يمكن استخدامها كالبترول.
- ✓ هي تلك الموارد القابلة للاستنفاذ، أي الموارد التي تستخدم بوتيرة أسرع، مما تستطيع الطبيعة إعادة إنتاجها أو استكمالها، ومورد الوقود الرئيسي لدينا هو الوقود الأحفوري خاصة النفط والفحم والغاز الطبيعي، وهذه الموارد لا يمكن استبدالها أبدا لأن ذلك يستغرق مدة زمنية طويلة. (بن جيلالي،2020، ص ص. 199-202)

الفرع الثاني: مصادر الطاقات التقليدية

يمكن تصنيف مصادر الطاقة التقليدية في العالم إلى ثلاثة أقسام أساسية هي:

1-الفحم الحجري :هو عبارة عن صخور رسوبية قابلة للاستغلال، تم تشكيلها عبر ملايين السنين، حيث دفنت بعض الكائنات الحية النباتية والحيوانية تحت التربة وغطتها طبقات رسوبية من الرمل والطين وعزلتها تماما عن الأكسجين، ويعتبر مصدر أولي للطاقة من خلال الحرق المباشر لتوليد الطاقة الحرارية كما يتم تحويله على كربون، غازات هيدروكربونية، قطران وفحم، والتي تستخدم كطاقة أولية، فضلا عن ذلك يمكن استخدامه

كمادة خام لمختلف الصناعات البتروكيمياوية، وما يعاب على الفحم الحجري أنه ملوث للبيئة مع ارتفاع نفقات استخراجه وقلة السعرات الحرارية التي تتولد منه.

فيما يخص استهلاك الفحم في العالم فقد انخفض بنسبة 4.2% وهو رابع انخفاض له في 6 سنوات وكانت الزيادة الوحيدة الملحوظة في الاستهلاك في كل من الصين وماليزيا، في حين تم تسجيل انخفاض كبير في الاستهلاك في كل الهند وا ٍندونيسيا، حيث انخفض الإنتاج العالمي للفحم بنسبة كبيرة وصلت إلى 5.2-%، مع تقدم الصين في الزيادات الكبيرة الوحيدة، كما جاءت أكبر الانخفاضات في الإنتاج في الولايات المتحدة الأمريكية وا ٍندونيسيا.

2-البترول: هو مصدر للطاقة والحركة وللتصنيع، فهي وسيلة النور والتدفئة، والسلعة الإنتاجية والاستهلاكيةويستخدم في مجال الطبخ و الإثارة وتوليد الحرارة وفي بعض السلع كالملابس والبلاستيك و الأدوية....

النفط: إن كلمة النفط في الأصل هي كلمة لاتينية *Petroleum* وتعني الصخر (*Petr*) زائد الزيت (*Oleum*) بمعنى زيت الصخر. يعتبر النفط مادة بسيطة ومركبة في ذات الوقت، فهو بسيط من حيث أنه يتكون كيميائيا من عنصرين هما الهيدروجين والكربون. وهو مركب من حيث اختلاف خصائص مشتقاته باختلاف التركيب الجزئي لكل منها. فكل مادة تتكون من جزئيات هي وحدات تركيبها الأساسية.

الجدول رقم (1): توزيع استهلاك الفحم عبر العالم خلال الفترة 2010-2020

Exajoules	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Canada	1.03	0.93	0.89	0.86	0.82	0.82	0.77	0.78	0.65	0.63	**0.50**
Mexico	0.53	0.62	0.54	0.53	0.53	0.53	0.52	0.64	0.57	0.54	**0.21**
US	20.88	19.70	17.42	18.08	18.04	15.58	14.26	13.87	13.28	11.34	**9.20**
Total North America	22.45	21.25	18.85	19.48	19.39	16.94	15.55	15.29	14.50	12.52	**9.91**
Argentina	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.04	0.05	0.05	0.03	**0.03**
Brazil	0.61	0.65	0.64	0.69	0.73	0.74	0.67	0.70	0.69	0.65	**0.58**
Chile	0.19	0.24	0.28	0.32	0.32	0.31	0.31	0.32	0.31	0.31	**0.30**
Colombia	0.20	0.16	0.20	0.21	0.22	0.21	0.23	0.17	0.16	0.20	**0.27**
Ecuador	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**–**
Peru	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.05	0.03	**0.02**
Trinidad & Tobago	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**–**
Venezuela	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	†	†	†	**†**
Other S. & Cent. America	0.10	0.11	0.11	0.13	0.14	0.15	0.16	0.13	0.15	0.23	**0.28**
Total S. & Cent. America	1.18	1.26	1.32	1.45	1.52	1.50	1.45	1.42	1.41	1.45	**1.48**
Austria	0.14	0.15	0.13	0.14	0.13	0.14	0.13	0.13	0.12	0.12	**0.09**
Belgium	0.16	0.15	0.14	0.15	0.14	0.14	0.13	0.13	0.13	0.13	**0.11**
Czech Republic	0.79	0.77	0.74	0.71	0.69	0.68	0.69	0.65	0.65	0.60	**0.49**
Finland	0.28	0.23	0.19	0.21	0.19	0.16	0.18	0.17	0.18	0.15	**0.13**
France	0.48	0.41	0.46	0.48	0.36	0.36	0.35	0.38	0.34	0.27	**0.19**
Germany	3.23	3.28	3.37	3.47	3.33	3.29	3.20	3.01	2.90	2.25	**1.84**
Greece	0.33	0.33	0.34	0.29	0.28	0.24	0.18	0.20	0.19	0.22	**0.11**
Hungary	0.11	0.11	0.11	0.10	0.09	0.10	0.09	0.09	0.09	0.08	**0.07**
Italy	0.57	0.64	0.66	0.57	0.55	0.52	0.46	0.40	0.37	0.28	**0.21**
Netherlands	0.32	0.31	0.34	0.34	0.38	0.46	0.43	0.39	0.35	0.27	**0.18**
Norway	0.03	0.04	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	**0.03**
Poland	2.31	2.30	2.14	2.23	2.07	2.04	2.07	2.08	2.09	1.86	**1.67**
Portugal	0.07	0.09	0.12	0.11	0.11	0.14	0.12	0.14	0.11	0.05	**0.02**
Romania	0.29	0.34	0.32	0.25	0.24	0.25	0.22	0.23	0.21	0.21	**0.15**
Spain	0.29	0.54	0.65	0.48	0.49	0.57	0.44	0.56	0.46	0.16	**0.07**
Sweden	0.12	0.10	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	**0.07**
Switzerland	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	†	†	†	†	**†**
Turkey	1.32	1.42	1.53	1.32	1.51	1.45	1.61	1.65	1.71	1.76	**1.66**
Ukraine	1.60	1.74	1.79	1.73	1.49	1.14	1.36	1.08	1.17	1.08	**0.98**
United Kingdom	1.29	1.32	1.63	1.55	1.25	0.97	0.46	0.38	0.32	0.22	**0.19**
Other Europe	1.60	1.71	1.55	1.55	1.42	1.44	1.44	1.43	1.39	1.34	**1.10**
Total Europe	15.34	15.99	16.34	15.81	14.84	14.21	13.70	13.23	12.90	11.13	**9.40**
Azerbaijan	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	**†**
Belarus	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	**0.06**
Kazakhstan	1.40	1.52	1.58	1.57	1.55	1.43	1.42	1.52	1.70	1.66	**1.64**
Russian Federation	3.79	3.94	4.12	3.79	3.67	3.86	3.74	3.51	3.63	3.57	**3.27**
Turkmenistan	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**–**
Uzbekistan	0.03	0.04	0.05	0.07	0.07	0.05	0.06	0.06	0.09	0.08	**0.10**
Other CIS	0.04	0.05	0.05	0.06	0.07	0.08	0.08	0.09	0.09	0.09	**0.11**
Total CIS	5.29	5.57	5.84	5.52	5.39	5.45	5.33	5.22	5.56	5.45	**5.17**
Iran	0.05	0.06	0.05	0.06	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07	**0.07**
Iraq	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**–**
Israel	0.32	0.33	0.37	0.30	0.28	0.27	0.23	0.21	0.20	0.21	**0.17**
Kuwait	†	†	–	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	**†**
Oman	†	†	†	†	†	†	†	†	†	0.01	**0.01**
Qatar	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**–**
Saudi Arabia	†	†	†	†	0.01	0.01	†	†	†	†	**†**
United Arab Emirates	0.03	0.02	0.06	0.07	0.08	0.07	0.08	0.09	0.08	0.08	**0.11**
Other Middle East	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	**0.01**
Total Middle East	0.42	0.43	0.50	0.47	0.47	0.44	0.41	0.40	0.38	0.40	**0.38**
Algeria	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	†	0.01	0.02	0.02	**0.02**
Egypt	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.05	0.05	0.09	0.08	**0.03**
Morocco	0.12	0.12	0.13	0.13	0.17	0.19	0.18	0.19	0.22	0.28	**0.28**
South Africa	3.89	3.79	3.70	3.70	3.75	3.52	3.78	3.72	3.53	3.64	**3.48**
Other Africa	0.15	0.18	0.17	0.22	0.32	0.28	0.26	0.31	0.35	0.30	**0.30**
Total Africa	4.19	4.13	4.02	4.07	4.26	4.02	4.28	4.27	4.20	4.32	**4.11**
Australia	2.19	2.13	2.00	1.89	1.88	1.95	1.94	1.88	1.83	1.75	**1.69**
Bangladesh	0.03	0.05	0.04	0.05	0.03	0.09	0.07	0.08	0.09	0.14	**0.15**
China	73.22	79.71	80.71	82.44	82.49	80.94	80.21	80.59	81.11	81.79	**82.27**
China Hong Kong SAR	0.26	0.31	0.31	0.33	0.34	0.28	0.28	0.26	0.26	0.26	**0.14**
India	12.16	12.75	13.82	14.79	16.23	16.55	16.84	17.44	18.59	18.60	**17.54**
Indonesia	1.65	1.96	2.22	2.39	1.89	2.14	2.23	2.39	2.84	3.41	**3.26**
Japan	4.87	4.62	4.88	5.07	4.99	5.03	5.02	5.10	4.99	4.91	**4.57**
Malaysia	0.62	0.62	0.66	0.63	0.64	0.73	0.78	0.87	0.93	0.95	**1.14**
New Zealand	0.06	0.06	0.07	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.06	0.06	**0.06**
Pakistan	0.19	0.17	0.17	0.13	0.20	0.19	0.22	0.30	0.50	0.56	**0.62**
Philippines	0.29	0.32	0.34	0.42	0.45	0.49	0.55	0.65	0.68	0.73	**0.73**
Singapore	†	†	†	0.01	0.02	0.02	0.02	0.04	0.02	0.02	**0.02**
South Korea	3.23	3.50	3.38	3.41	3.53	3.58	3.41	3.61	3.63	3.44	**3.03**
Sri Lanka	†	0.01	0.02	0.02	0.04	0.05	0.05	0.06	0.05	0.06	**0.07**
Taiwan	1.63	1.69	1.65	1.68	1.70	1.65	1.64	1.70	1.70	1.67	**1.63**
Thailand	0.65	0.66	0.69	0.68	0.75	0.73	0.75	0.75	0.80	0.71	**0.73**
Vietnam	0.61	0.73	0.67	0.72	0.87	1.10	1.19	1.19	1.58	2.07	**2.10**
Other Asia Pacific	0.67	0.56	0.58	0.45	0.51	0.49	0.62	0.62	0.63	1.23	**1.23**
Total Asia Pacific	102.34	109.85	112.20	115.19	116.62	116.07	115.90	117.57	120.30	122.37	**120.97**
Total World	**151.21**	**158.47**	**159.08**	**161.97**	**162.50**	**158.64**	**156.61**	**157.40**	**159.26**	**157.64**	**151.42**
of which: OECD	45.99	45.12	43.29	43.63	42.94	40.24	37.96	37.65	36.33	32.30	**27.46**
Non-OECD	105.22	113.36	115.79	118.34	119.56	118.40	118.65	119.75	122.93	125.34	**123.96**
European Union	10.44	10.75	10.70	10.50	10.00	9.99	9.58	9.44	9.03	7.32	**5.91**

المصدر: BP statistical review of world energy full report, 2021, p. 49

يتباين النفط ويختلف في نوعه من منطقة لأخرى ومن بلد إلى أخر ، لا يمكن استعمال واستهلاك النفط كمادة خام إلا بعد تصفيته وتكريره لتحويله إلى منتجات نفطية مختلفة، فالنفط الخام يتضمن ويستخلص منه العديد من المنتجات النفطية المختلفة في طبيعتها أو شكلها أو قيمتها أو استعمالها، فمنها المنتجات البترولية الرئيسية أو الثانوية، و منها الخفيفة أو الثقيلة أو المتوسطة.

الجدول التالي يمثل أنواع المنتجات النفطية:

الجدول رقم (2): أنواع المنتجات النفطية.

المنتجات الخفيفة	المنتجات المتوسطة	المنتجات الثقيلة
الغاز الطبيعي	زيت الغاز	زيت الوقود
بنزين الطائرات	زيت الديزل	الإسفلت
بنزين السيارات الكيروسين	زيت التشحيم	الشمع

المصدر: (لعور، 2017، ص. 40)

بالنسبة لاستهلاك النفط، فإنها تطورت مع الزمن جغرافيا حسب الجدول الموضح أدناه. انخفض إنتاج النفط العالمي لأول مرة منذ 2009 بمقدار 6.6 مليون برميل يوميا، وسجلت الولايات المتحدة الأمريكية والهند والاتحاد الأوروبي أكبر انخفاض، وكانت الصين واحدة من الدول القليلة التي زاد فيها الطلب في عام 2020.

الجدول رقم(3): تطور استهلاك النفط و توزيعها جغرافيا (الوحدة: آلاف البراميل)

Thousand barrels daily	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Canada	2386	2400	2424	2419	2419	2442	2452	2423	2501	2537	**2282**
Mexico	2040	2065	2083	2034	1960	1939	1950	1883	1836	1698	**1312**
US	18322	17997	17586	18011	18131	18524	18622	18878	19447	19475	**17178**
Total North America	22747	22462	22093	22465	22510	22906	23025	23184	23784	23710	**20772**
Argentina	585	612	647	688	678	694	675	670	640	563	**503**
Brazil	2271	2432	2509	2655	2725	2558	2433	2481	2392	2438	**2323**
Chile	343	371	376	362	353	355	377	364	379	379	**347**
Colombia	252	259	279	277	292	312	320	313	322	337	**275**
Ecuador	220	226	233	247	260	254	239	236	255	249	**202**
Peru	191	211	212	222	221	235	251	259	268	275	**210**
Trinidad & Tobago	45	42	40	45	41	45	47	44	41	39	**38**
Venezuela	739	721	785	835	746	697	537	493	410	296	**242**
Other S. & Cent. America	1162	1190	1179	1158	1162	1227	1271	1277	1293	1314	**1137**
Total S. & Cent. America	5809	6065	6260	6491	6478	6377	6151	6136	6000	5889	**5274**
Austria	261	244	244	252	242	241	249	252	255	265	**230**
Belgium	663	624	602	624	620	640	644	653	692	650	**476**
Czech Republic	189	191	189	181	192	184	172	205	207	209	**182**
Finland	206	199	192	207	196	195	206	199	201	196	**178**
France	1703	1666	1609	1596	1544	1544	1529	1540	1538	1528	**1305**
Germany	2373	2294	2276	2336	2273	2269	2307	2374	2255	2270	**2045**
Greece	366	350	305	282	281	294	293	298	294	304	**244**
Hungary	142	138	129	129	142	153	152	164	175	177	**164**
Italy	1508	1465	1367	1261	1196	1264	1255	1274	1300	1259	**1054**
Netherlands	957	962	916	889	856	826	843	818	843	807	**746**
Norway	227	222	215	226	216	219	210	211	222	212	**206**
Poland	577	574	552	520	521	542	594	646	663	679	**637**
Portugal	265	249	225	235	241	238	242	240	239	247	**202**
Romania	181	186	186	170	184	186	195	206	212	221	**216**
Spain	1396	1330	1237	1169	1165	1209	1252	1260	1286	1287	**1050**
Sweden	315	295	292	291	285	279	289	287	273	291	**260**
Switzerland	242	234	238	249	224	226	214	219	212	216	**179**
Turkey	694	672	702	748	771	915	973	1022	989	996	**903**
Ukraine	284	283	287	265	244	212	225	233	240	244	**232**
United Kingdom	1593	1561	1508	1490	1491	1538	1587	1594	1569	1531	**1192**
Other Europe	1204	1175	1121	1103	1099	1144	1188	1234	1243	1239	**1085**
Total Europe	15344	14914	14393	14223	13980	14319	14619	14929	14908	14826	**12788**
Azerbaijan	72	89	92	101	99	100	98	99	104	104	**92**
Belarus	149	172	210	143	163	139	136	137	151	144	**132**
Kazakhstan	206	270	288	297	304	364	344	385	409	387	**379**
Russian Federation	2878	3074	3119	3163	3300	3197	3265	3271	3320	3393	**3238**
Turkmenistan	118	125	129	137	143	145	143	144	145	149	**142**
Uzbekistan	92	80	77	88	80	80	84	87	95	98	**86**
Other CIS	63	65	75	78	76	78	86	82	96	91	**79**
Total CIS	3578	3873	3991	4008	4165	4102	4156	4205	4320	4367	**4149**
Iran	1685	1715	1763	1876	1764	1582	1585	1644	1717	1841	**1715**
Iraq	569	628	665	715	680	686	757	723	704	716	**628**
Israel	241	254	295	223	214	226	230	255	250	254	**213**
Kuwait	480	467	467	477	488	467	449	470	468	446	**411**
Oman	135	146	157	178	185	184	187	224	232	240	**209**
Qatar	186	244	260	302	312	357	371	337	348	375	**296**
Saudi Arabia	3124	3285	3451	3444	3760	3879	3865	3799	3617	3635	**3544**
United Arab Emirates	653	723	767	849	858	949	1034	1017	1015	969	**798**
Other Middle East	723	714	677	625	625	544	523	531	529	535	**507**
Total Middle East	7796	8176	8502	8690	8885	8873	9002	9000	8879	9011	**8321**
Algeria	329	349	370	387	401	425	412	408	416	430	**366**
Egypt	749	707	733	743	795	820	840	786	731	734	**659**
Morocco	258	275	277	282	272	268	275	290	286	292	**261**
South Africa	525	532	542	552	544	601	576	576	574	567	**490**
Other Africa	1605	1519	1632	1727	1737	1764	1803	1896	2037	2075	**1783**
Total Africa	3467	3383	3553	3691	3749	3877	3906	3956	4045	4098	**3559**
Australia	892	933	961	992	994	985	988	1030	1041	1031	**890**
Bangladesh	81	104	110	108	120	127	138	156	178	176	**154**
China	9390	9739	10170	10668	11120	12066	12499	13137	13576	14005	**14225**
China Hong Kong SAR	359	360	344	352	336	367	380	428	435	408	**285**
India	3308	3475	3674	3717	3832	4147	4544	4724	4974	5148	**4669**
Indonesia	1443	1579	1663	1657	1642	1552	1508	1610	1649	1626	**1449**
Japan	4424	4412	4676	4496	4279	4113	3988	3953	3824	3689	**3268**
Malaysia	688	724	757	803	802	751	838	801	801	841	**728**
New Zealand	148	152	150	152	155	161	165	175	175	178	**148**
Pakistan	411	414	402	442	458	505	566	589	498	446	**437**
Philippines	307	292	301	316	336	384	413	445	450	459	**378**
Singapore	1157	1208	1202	1217	1259	1329	1372	1406	1431	1401	**1332**
South Korea	2312	2331	2396	2402	2398	2503	2696	2738	2720	2703	**2560**
Sri Lanka	87	92	95	82	92	90	105	114	114	123	**104**
Taiwan	1076	994	986	1022	1052	1077	1083	1067	1074	1022	**973**
Thailand	1104	1167	1225	1266	1270	1313	1347	1390	1400	1405	**1271**
Vietnam	332	361	371	380	391	437	466	492	525	557	**491**
Other Asia Pacific	310	320	331	349	374	424	426	438	464	479	**472**
Total Asia Pacific	27828	28658	29815	30421	30911	32332	33523	34690	35330	35698	**33834**
Total World	**86568**	**87530**	**88607**	**89988**	**90677**	**92787**	**94381**	**96099**	**97265**	**97598**	**88696**
of which: OECD	45684	45074	44628	44656	44239	44950	45426	45916	46372	46056	**40282**
Non-OECD	40884	42456	43979	45333	46438	47836	48954	50184	50892	51542	**48414**
European Union	11998	11632	11154	10954	10748	10911	11090	11318	11348	11298	**9774**

المصدر: BP statistical review of world energy full report, 2021, p. 23

3-الغاز الطبيعي: يشكل الغاز موردا طاقويا هاما نتيجة لمزاياه الاقتصادية والبيئية ولذلك تطور إنتاجه واستهلاكه بشكل سريع إذ يحتل المرتبة الثالثة عالميا من حيث الأهمية الاستهلاكية بعد الفحم والنفط حيث يشكل 18% من مجموع الاستهلاك العالمي.

انخفض استهلاك الغاز الطبيعي في العالم في العام 2009 خلال الأزمة المالية، مع استثناء ملحوظ في الصين، حيث نما الطلب على الغاز في هذه الفترة، حيث انخفض الطلب عليه في كل من أمريكا الشمالية وأوروبا، وانخفض بمقدار 123 مليار متر مكعب مع أكبر انخفاض شوهد في روسيا والولايات المتحدة الأمريكية.

الفرع الثالث: أضرار استخدام الطاقة التقليدية:

يمكن تلخيص هذه الأضرار في النقاط التالية: (لعور، 2017، ص 64)

1. رغم الأهمية التي يحظى بها هذا المورد إلا أنه يعتبر من مصادر الطاقة الناضبة وغير المتجددة بالإضافة إلى عدم قدرته على تلبية العالمي المتزايد.
2. فيما يخص الدول المصدرة للنفط فإن انخفاض سعره يؤثر سلبا باعتباره هو المصدر الرئيسي للدخل خصوصا من قبل الدول التي تعتمد عليه في ميزانيتها بنسبة كبيرة.
3. يؤدي إلى تدهور الأوضاع السياسية و الاقتصادية بسبب انخفاض سعره كما حدث في المنطقة العربية سنة 2016تدهور الأسواق المالية مثل أسواق الخليج وغيرها.
4. تعتبر الطاقات التقليدية النتهم الرئيسي في الاحتباس الحراري لما يطلقه من غازات ملوثة.

الجدول رقم (4): تطور استهلاك الغاز الطبيعي وتطوره جغرافيا (الوحدة: مليار متر مكعب).

Billion cubic metres	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Canada	92.0	101.1	99.8	105.9	110.4	110.5	106.4	110.3	116.4	117.8	**112.6**
Mexico	66.0	70.8	73.7	77.8	78.8	80.8	83.0	86.0	87.6	88.0	**86.3**
US	648.2	658.2	688.1	707.0	722.3	743.6	749.1	740.0	821.7	849.2	**832.0**
Total North America	806.3	830.1	861.6	890.8	911.5	934.8	938.6	936.3	1025.7	1055.1	**1030.9**
Argentina	42.1	43.8	45.7	46.0	46.2	46.7	48.2	48.3	48.7	46.6	**43.9**
Brazil	27.6	27.5	32.6	38.4	40.7	42.9	37.1	37.6	35.9	35.7	**32.1**
Chile	5.7	5.8	5.3	5.3	4.4	4.8	5.9	5.6	5.6	6.5	**6.1**
Colombia	8.7	8.5	9.5	10.5	11.4	11.2	12.1	12.4	13.2	13.4	**13.9**
Ecuador	0.6	0.6	0.7	0.9	0.9	0.8	0.9	0.8	0.7	0.6	**0.5**
Peru	5.4	6.3	6.9	6.7	7.4	7.6	8.5	7.5	8.0	8.2	**7.1**
Trinidad & Tobago	20.7	20.5	20.2	20.4	20.5	19.6	16.9	18.3	17.4	17.5	**15.1**
Venezuela	31.3	33.3	34.6	32.3	34.0	37.0	37.2	38.6	31.6	25.6	**18.8**
Other S. & Cent. America	5.1	5.8	6.3	6.9	7.2	7.1	7.3	7.2	8.0	9.2	**8.1**
Total S. & Cent. America	147.3	152.1	161.8	167.3	172.6	177.8	174.2	176.3	169.2	163.3	**145.6**
Austria	9.6	9.0	8.6	8.2	7.5	8.0	8.3	9.1	8.7	8.9	**8.5**
Belgium	19.4	16.5	16.7	16.5	14.5	15.8	16.2	16.4	16.9	17.4	**17.0**
Czech Republic	9.4	7.9	8.0	8.1	7.2	7.5	8.2	8.4	8.0	8.3	**8.5**
Finland	4.1	3.6	3.2	3.0	2.7	2.3	2.0	1.8	2.1	2.0	**2.0**
France	49.6	43.0	44.4	45.1	37.9	40.8	44.5	44.8	42.8	43.7	**40.7**
Germany	88.1	80.9	81.1	85.0	73.9	77.0	84.9	87.7	85.9	88.7	**86.5**
Greece	3.7	4.6	4.2	3.7	2.8	3.1	4.0	4.8	4.7	5.2	**5.7**
Hungary	11.4	10.9	9.7	9.1	8.1	8.7	9.3	9.9	9.6	9.8	**10.2**
Italy	79.1	74.2	71.4	66.7	59.0	64.3	67.5	71.6	69.2	70.8	**67.7**
Netherlands	46.8	40.9	39.3	39.1	34.5	34.1	35.2	36.1	35.4	37.0	**36.6**
Norway	4.1	4.0	4.0	4.0	4.3	4.5	4.4	4.6	4.4	4.6	**4.4**
Poland	16.2	16.5	17.4	17.4	17.0	17.1	18.3	19.2	19.9	20.9	**21.6**
Portugal	5.2	5.3	4.6	4.3	4.1	4.8	5.1	6.3	5.8	6.1	**6.0**
Romania	12.5	12.9	12.5	11.4	10.9	10.4	10.5	11.3	11.6	10.7	**11.3**
Spain	36.2	33.6	33.2	30.3	27.5	28.5	29.1	31.7	31.5	36.0	**32.4**
Sweden	1.5	1.2	1.1	1.0	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	**1.1**
Switzerland	3.5	3.1	3.4	3.6	3.1	3.3	3.5	3.5	3.3	3.4	**3.2**
Turkey	35.8	41.8	43.3	44.0	46.6	46.0	44.5	51.6	47.2	43.4	**46.4**
Ukraine	54.6	56.1	51.8	47.7	40.3	32.0	31.4	30.2	30.6	28.3	**29.3**
United Kingdom	98.5	81.9	76.9	76.3	70.1	72.0	80.7	78.5	79.5	77.3	**72.5**
Other Europe	33.5	32.3	30.8	29.8	27.2	28.1	28.9	30.3	30.1	30.0	**29.6**
Total Europe	622.9	580.4	565.7	554.4	500.0	509.2	537.4	558.8	548.3	553.5	**541.1**
Azerbaijan	8.1	8.9	9.4	9.4	9.9	11.1	10.9	10.6	10.8	11.8	**11.9**
Belarus	20.7	19.2	19.4	19.3	19.1	17.9	17.8	18.2	19.3	19.2	**17.9**
Kazakhstan	9.5	10.6	11.4	12.0	13.4	13.6	14.2	15.1	17.4	17.4	**16.6**
Russian Federation	423.9	435.6	428.6	424.9	422.2	408.7	420.6	431.1	454.5	444.3	**411.4**
Turkmenistan	18.3	20.7	22.9	19.3	20.0	25.4	25.1	24.8	28.4	31.5	**31.3**
Uzbekistan	44.0	47.4	46.2	46.2	48.5	46.3	43.3	43.1	44.4	44.4	**43.0**
Other CIS	5.2	5.5	5.7	4.8	5.3	5.2	5.1	5.1	5.9	5.6	**6.1**
Total CIS	529.8	548.0	543.7	535.7	538.4	528.2	537.1	547.9	580.6	574.2	**538.2**
Iran	144.4	153.2	152.5	153.8	173.4	184.0	196.3	205.0	219.6	223.4	**233.1**
Iraq	7.1	6.3	6.3	7.1	7.5	7.3	9.9	11.4	14.6	19.5	**20.8**
Israel	5.1	4.7	2.4	6.6	7.2	8.1	9.2	9.9	10.5	10.8	**11.3**
Kuwait	14.0	15.9	17.5	17.8	17.9	20.3	21.1	21.0	21.2	23.0	**20.6**
Oman	16.4	18.1	19.7	21.7	21.3	23.0	22.9	23.4	25.0	25.0	**25.9**
Qatar	25.4	28.7	33.6	35.3	38.4	43.3	41.2	41.2	34.1	36.7	**35.0**
Saudi Arabia	83.3	87.6	94.4	95.0	97.3	99.2	105.3	109.3	112.1	111.2	**112.1**
United Arab Emirates	59.3	61.6	63.9	64.7	63.4	71.5	71.9	72.4	71.2	71.5	**69.6**
Other Middle East	25.6	22.1	20.6	21.3	20.9	22.5	23.1	23.2	22.0	23.4	**23.9**
Total Middle East	380.5	398.2	411.0	423.4	447.4	479.2	500.9	516.7	530.3	544.5	**552.3**
Algeria	25.3	26.8	29.9	32.1	36.1	37.9	38.6	39.5	43.4	45.1	**43.1**
Egypt	43.4	47.8	50.6	49.5	46.2	46.0	49.4	55.9	59.6	58.9	**57.8**
Morocco	0.7	0.9	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	**0.8**
South Africa	4.1	4.3	4.4	4.1	4.3	4.3	3.7	4.0	4.4	4.2	**4.1**
Other Africa	24.6	26.4	28.7	30.2	36.4	43.1	44.3	44.4	45.6	46.0	**47.3**
Total Africa	98.1	106.1	114.7	117.0	124.1	132.5	137.1	145.0	154.0	155.3	**153.0**
Australia	31.7	32.8	33.0	34.7	37.2	38.8	37.9	37.1	35.8	42.1	**40.9**
Bangladesh	19.3	19.6	21.3	22.0	23.0	25.9	26.5	26.6	27.4	30.9	**30.4**
China	108.9	135.2	150.9	171.9	188.4	194.7	209.4	241.3	283.9	308.4	**330.6**
China Hong Kong SAR	3.6	2.9	2.6	2.5	2.4	3.0	3.1	3.1	3.0	3.1	**4.9**
India	59.0	60.3	55.7	49.0	48.5	47.8	50.8	53.7	58.1	59.3	**59.6**
Indonesia	44.0	42.7	43.0	44.5	44.0	45.8	44.6	43.2	44.5	43.9	**41.5**
Japan	99.9	112.0	123.2	123.5	124.8	118.7	116.4	117.0	115.7	108.1	**104.4**
Malaysia	38.0	38.3	42.0	44.6	44.7	46.8	45.0	45.0	44.7	44.7	**38.2**
New Zealand	4.4	4.0	4.5	4.7	5.2	4.9	4.8	5.0	4.5	4.9	**4.6**
Pakistan	35.3	35.3	36.6	35.6	35.0	36.5	38.7	40.7	43.6	44.5	**41.2**
Philippines	3.5	3.8	3.6	3.4	3.5	3.3	3.8	3.8	4.1	4.2	**3.8**
Singapore	8.3	8.3	8.9	10.0	10.4	11.6	11.9	12.3	12.3	12.5	**12.6**
South Korea	45.0	48.4	52.5	55.0	50.0	45.6	47.6	49.8	57.8	56.0	**56.6**
Sri Lanka	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**–**
Taiwan	15.5	17.0	17.9	17.9	18.9	20.2	21.0	23.2	23.7	23.3	**24.9**
Thailand	43.2	44.3	48.6	48.9	49.9	51.0	50.6	50.1	50.0	50.9	**46.9**
Vietnam	9.1	8.2	9.0	9.4	9.9	10.3	10.2	9.5	9.7	9.9	**8.7**
Other Asia Pacific	6.8	7.5	8.5	8.6	10.3	11.5	11.0	11.1	10.9	11.4	**11.7**
Total Asia Pacific	575.6	620.7	662.0	686.1	706.0	716.4	733.3	772.6	829.7	858.1	**861.6**
Total World	**3160.5**	**3235.7**	**3320.5**	**3374.6**	**3400.1**	**3478.2**	**3558.6**	**3653.7**	**3837.9**	**3903.9**	**3822.8**
of which: OECD	1553.3	1547.5	1583.6	1616.6	1591.2	1623.7	1657.6	1678.7	1763.9	1800.0	**1757.7**
Non-OECD	1607.1	1688.2	1736.9	1758.1	1808.9	1854.5	1901.0	1975.0	2074.0	2104.0	**2065.1**
European Union	422.8	389.0	382.2	374.5	331.4	346.7	368.2	385.2	378.1	391.2	**379.9**

المصدر: BP statistical review of world energy full report, 2021, p. 38

5. يعتبر البترول والفحم في المرتبة الأولى ،حيث أن نقل النفط في حاويات يسبب تلوث البحار في حالة التسرب، وفي حالة حرقه غاز أكسيد الكربون و غازات سامة.
6. يتكون معظمه من الميثان الذي يعتبر من أحد الغازات الأكثر خطورة خاصة عند نقلها.
7. استخدام المشتقات النفطية يؤثر سلبا على ثروة البلاد الزراعية، بسبب تركيز الحوامض ويقلل من كفاءة النباتات، وا ذا كان التركيز عالي يؤدي إلى موت النباتات.
8. الاستخدام المفرط للمشتقات النفطية يؤثر على حصة الأجيال القادمة.

المطلب الثالث: الطاقات المتجددة

يعود الاهتمام بالطاقة المتجددة إلى أزمة الطاقة لسنة 1973، عندما ارتفعت أسعار النفط الخام وما خلفته هذه الأزمة من انعكاسات سلبية على الدول المتقدمة، الأمر الذي دفع هذه الأخيرة في البحث عن مصادر محلية جديدة للطاقة، غير أن ذلك الحماس والاهتمام قل تزامنا مع الانخفاض الذي عرفته أسعار البترول في الأسواق الدولية، ولكن بعد الضرر الذي أحدثته مصادر الطاقة الأحفورية بالبيئة، وبعد التنبؤات بنضوب هذه المصادر في غضون 100 سنة القادمة، عاد الاهتمام العالمي للبحث في كيفية توفير وتطوير مصادر جديدة للطاقة.

الفرع الأول: تعريف الطاقات المتجددة

رغم حداثة هذا المفهوم إلا أن هناك العديد من المفكرين والهيئات التي تناولت تعريفات للطاقة المتجددة والتي يمكن ذكر بعضها كالآتي:

- ✓ هي الطاقات التي نحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي و دوري.
- ✓ **أما برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة (UNEP) :** فتعرف الطاقة المتجددة على أنها طاقة لا يكون مصدرها مخزون ثابت ومحدود في الطبيعة، تتجدد بصفة دورية أسرع من وتيرة استهلاكها، وتظهر في الأشكال الخمسة التالية: الكتلة الحيوية، أشعة الشمس، الرياح، الطاقة الكهرومائية وطاقة باطن الأرض (وزاني، 2018، ص. 9).

- ✓ **ترى وكالة الطاقة العالمية (IEA):** أن الطاقة المتجددة تتشكل من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية كأشعة الشمس والرياح، والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها.
- ✓ في حين عرفت **منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية الطاقة المتجددة** على أنها تلك الطاقة المكتسبة من عمليات طبيعية تتجدد باستمرار، وبالتالي فهي عبارة عن مصادر طبيعية دائمة وغير ناضبة ومتوفرة في الطبيعة سواء كانت محدودة أو غير محدودة ولكنها متجددة باستمرار.
- ✓ كما عرف **المشرع الجزائري** الطاقة المتجددة في المادة الأولى من القانون الخاص بالطاقات المتجددة، والتي نصت على أن مصادر الطاقة المتجددة هي كل مصادر الطاقات التي تجدد بشكل طبيعي أو بفعل بشري، و لاسيما الطاقات الشمسية وطاقة الرياح والحرارة الجوفية والطاقة المتأتية من حركة الأمواج والطاقة المتأتية من تيارات المد والجزر وكذا الطاقة الناجمة عن الكتلة الحية وغاز محطات تصفية المياه العادية والغاز العضوي. (عميش وطرشاني، 2021، ص. 206).

الفرع الثاني: خصائص الطاقات المتجددة

تتميز الطاقة المتجددة بعدة خصائص نذكر منها:

- إن مصادر الطاقة المتجددة مرشحة لأن تلعب دورا هاما في حياة الإنسان وان تساهم في تلبية نسبة عالية من متطلباته اليومية من الطاقة، وهي مصادر دائمة طويلة الأجل.

ـر غم ديمومة مصادر الطاقة المتجددة على المدى البعيد إلا أنها لالا تتوفر بشكل منتظم طول الوقت وعلى مدار الساعة، فهي ليست مخزونا جاهزا، فهي تتوفر أو تختفي بشكل خارج التحكم فيها.

- إن شدة الطاقة في المصادر المتجددة ليست عالية التركيز، وبالتالي فإن استخدام هذه المصادر يتطلب استعمال العديد من الأجهزة ذات لحجام كبيرة و المساحات كبيرة، وهذا أحد أسباب ارتفاع التكلفة الأوليةلأجهز ة الطاقة المتجددة، وأحد عوائق انتشارها.

- تتوفر عدة أشكال مختلفة من الطاقة المتجددة ومصادرها، الأمر الذي يتطلب استعمال تكنولوجيا ملائمة لكل شكل من أشكال الطاقة المتجددة، فالطاقة الشمسية هي طاقة الموجات الكهرومغناطيسية المكونة من أشعة الشمس، وتتجسد على الأرض بعدة أشكال منها الضوء والحرارة، أما الطاقة الكهربائية ففي حركة الهواء نفسه وهي طاقة ميكانيكية.

- تلعب دورا مهما في حياة الإنسان، من خلال مساهمتها في تلبية نسبة كبيرة من متطلبات الطاقة، فهي مصادر دائمة وطويلة الأجل.(بن جيلالي و خليفة، 2020، ص. 203).

الفرع الثالث: أنواع الطاقات المتجددة.

❖ **الطاقة الشمسية:** تمثل الشمس المصدر الأساسي للطاقة الضرورية للحياة والتنمية على سطح الأرض، وتختلف شدة الشعاع الشمسي من مكان لأخر من زمان لأخر، و ذلك حسب موقع المنطقة من خط الاستواء، وتجدر الإشارة أن الطاقة الشمسية تعتبر المرشح الأقوى لتحل محل البترول، (بنسفطة و زيان، 2018، ص. 07)، حيث استطاع الإنسان تسخيرهما منذ العصور القديمة، باستخدام مجموعة من الوسائل التكنلوجية التي تتطور باستمرار مع مرور الزمن، وتقدر كمية الإشعاع الشمسي الواصلة على الأرض ب 1.36 كيلو واط /في المتر مربع، 50% منها تنعكس في الفضاء، 15% منها تنعكس على سطح الأرض، 35% منها يمتص من قبل الهواء والماء والأتربة، وهذه الطاقة هي أكثر مصادر الطاقة المعروفة و الأكثر وفرة في الطبيعة.

1. خصائص الطاقة الشمسية: تتميز الطاقة الشمسية بالعديد من الخصائص، منها:

- تعتبر مصدرا متجددا غير قابل للنفوذ و بلا مقابل مما يسهل إمكانية إنشاء المشار يع المستدامة، التي تعتمد في تلبية إحتياجاتها من الطاقة على الطاقة الشمسية؛
- توفر الطاقة الشمسية في جميع الأماكن وعدم اعتماد تحويلها على أشكال الطاقة المختلفة بل على شدة الإشعاع الشمسي الوارد إلى الأرض مما يجعللها قابلة للاستغلال في أي مكان.
- سهولة تحويل الطاقة الشمسية إلى معظم أشكال الطاقة الأخرى؛
- تعتبر طاقة نظيفة وغير ملوثة؛
- توفر عنصر السليكون اللازم لاستخدام الطاقة الشمسية بكميات كبيرة.

2 .عيوب الطاقة الشمسية: (وزاني، 2018، ص. 13)

- يتطلب إنشاء حقول الطاقة الشمسية مساحات شاسعة مما لا يتناسب مع خصوصية بعض الدول ذات المساحات الصغيرة والمتوسطة؛
- تعتبر تكاليف إنشاء محطات الطاقة الشمسية باهضة وغير قابلة للتخزين؛
- عدم توفر الكهرباء من الطاقة الشمسية أثناء الليل وخلال الأحوال الجوية غير المستقرة؛
- سطح الأرض لا يتلقى من هذه الطاقة سوى قدر ضئيل جدا.

❖ **الطاقة المائية:** تعد الطاقة الكهرومائية أكبر مساهم في إمدادات الطاقة المتجددة في العالم حيث قدرت الطاقة الكهرومائية المنتجة عالميا خلال العام 2013 نحو 3750 تيرا واط ساعي، وأضيف حوالي 40 جيغا واط من القدرات الجديدة لتزيد القدرة العالمية بنحو 04% لتصل إلى ما يقرب من 1000 جيغا واط مقارنة بعام 2012 **(**بنسفطة و زيان، 2018، ص. 07)، تتكون من المياه المتدفقة، وتقع معظم محطاتها في سدود كبيرة للتحكم في تدفق النهر، حيث تقوم السدود بحصر مياه النهر و تشكل بحيرة أو خزانا اصطناعيا و يتم دفع كمية محددة من المياه عبر الأنفاق والسد، وعندما تتدفق المياه عبر النفق فإنها تدير عنفات ضخمة تولد الكهرباء.

1. خصائص الطاقة المائية:

- إن الطاقة المائية لا تسبب أضرار للبيئة ولا تسبب تلوث صعب كما أنها تعرض أسعارا ثابتة ومصدرا دائما
- تعتبر الطاقة المائية المصدر الوحيد من كل مصدر الطاقات المتجددة التي تستطيع أن تعطي كميات كبيرة مركزة من الكهرباء لتدير المصانع وتنير القرى و المدن بأقل مشاكل و بأرخص سعر ممكن.
- تعتبر الطاقة المائية بأنها طاقة مجانية ومتوفرة.

2. سلبيات الطاقة المائية: من أهمها :

- نقص الخزانات اصطناعيةلاحتفاظ بالماء وهذا ما يكلف قدر كبير من الخبرة والمال ِ لبنائها.
- تدمير الحياة البرية لبناء السدود واجبار السكان على الرحيل.
- انخفاض نسبة توليد الكهرباء وذلك بسبب الجفاف.
- صعوبة نقل الكهرباء المولدة في المحيطات نظرا لبعد محطات الإنتاج عن اليابسة بالإضافة لتعرضها للتخريب نتيجة العواصف الريحية المائية.

❖ **طاقة الرياح:** هي طاقة متولدة من تحرك مراوح عملاقة مثبتة على أعمدة بأماكن مرتفعة بفعل الهواء، وهي الطاقة الكهربائية، ونميز عدة اشكال وأنواع من هذه المراوح، وهي عبارة عن ثلاثة أذرع دوارة تحمل على عمود تعمل على تحويل الطاقة الحركية للرياح إلى طاقة كهربائية.

1. خصائص طاقة الرياح: من بين الخصائص التي تمتع بها طاقة الرياح هي:

- طاقة الرياح طاقة محلية متجددة لا ينتج عن استغلالها أي غازات ملوثة 95 % من الأراضي المستخدمة كحقول للرياح يمكن استخدامها لأغراض أخرى كزراعة والرعي كما يمكن وضع التورينات فوق المباني.
- طاقة الرياح يمكن الاستفادة منها من خلال إمكانية استخدامها مع بعض وسائل تخزين الطاقة مثل: البطاريات وشبكات توليد الطاقة الكهربائية، المائية ذات المضخات.

2. سلبيات الطاقة الهوائية:

- تعد طاقة الرياح مصدرا متقطعا و منخفضا للطاقة؛
- استخدامها محدود بسبب عدم توفر الرياح بصفة دائمة في بعض الأماكن مما تجعل كمية الكهرباء المتولد عن طريقها ليس له مردود اقتصادي؛
- تتطلب حقول طاقة الرياح مساحات كبيرة من الأراضي بقدر 01 إلى كيلو متر مربع لكل مغاواط وبالتالي فهي ليست مناسبة لكل البلدان وخصوصا وأن هناك بلدان صغيرة المساحة.

- تؤدي سرعة دوران شفرات التوربينات العملاقة إلى قتل العديد من الطيور إضافة أنها تحتاج إلى مساحة كبيرة قد تكون معزولة في أغلب الأحيان، هذا ما يجعل مناطق إنتاج طاقة الرياح بعيدة عن مناطق استغلالها، هذا ما يرفع من حدة تكاليف نقلها. (وزاني، 2018، ص. 14)

❖ **طاقة الكتلة الحيوية:** يمكن إنتاجها من تشكيلة من المواد الخام، بما في ذلك الغابات والمخلفات الزراعية والمخلفات الحيوانية، ومحاصيل الطاقة وغيرها من المكونات العضوية. من خلال تشكيلة من العمليات يمكن استخدام هذه المواد الخام مباشرة في إنتاج الكهرباء أو إنتاج الوقود الغازي أو السائل أو الصلب.

1. خصائص الكتلة الحيوية:

- توفرها الواسع في مختلف أرجاء الكرة الأرضية ومرونتها مقارنة مع الطاقات الأخرى إن حجم غاز ثاني أكسيد الكربون المنطلق منها عند حرقها لا يحدث أخطار كبيرة على البيئة،وتستعمل على نطاق واسع لتوليد الكهرباء والحرارة.

2. سلبيات الكتلة الحيوية:

- زيادة استغلال الكتلة الحيوية في إنتاج الطاقة يؤدي إلى اختلال التوازن البيئي.
- فقدان التربة لخصوصيتها بسبب استعمال فضلات الحيوانات كوقود بدل استعماله كسماد للتربة. (وزاني، 2018، ص ص. 16-15).

❖ **الطاقة الحرارية لجوف الأرض:** هي الطاقة المخزنة تحت سطح الأرض وهي تزداد مع زيادة العمق، وتخرج من جوف الأرض عن طريق الاتصال والنقل الحراري والبراكين الثائرة وتعتبر الولايات المتحدة الأمريكية البلد الأول في العالم الذي يستخدم هذا النوع من الطاقة حيث بلغ إجمالي الطاقة الحرارية الجوفية المركبة فيها 3386 ميغا واط العام 2012. (بنسفطة و زيان، 2018، ص. 07)،هذا النوع متوفر في العديد من بقاع الكرة الأرضية وعلى بعد أمتار من سطح الأرض، تتوفر إما على شكل بخار حار أو ماء بدرجة حرارة تزيد عن 200 درجة مئوية، ويمكن استخدامها مباشرة او باستخدام الماء الحار من خلال مبادلات حرارية.

1. مميزات الطاقة الحرارية لجوف الأرض:

- تستعمل لتسخين مياه المنازل أو تدفئة المنازل؛

- توليد الكهرباء عن طريق محطات البخار الجاف؛

2. سلبيات الطاقة الحرارية لجوف الارض:

- قلة نسبة الطاقة المستخرجة و المستفاد منها؛
- تآكل المعدات و الآلات المستخدمة في الحفر للوصول إلى مكان المرغوب، لاسيما إذا كانت الحرارة المتولدة في صورة ماء أو بخار رطب.
- صعوبة التعامل مع الحرارة المتسربة إلى سطح الارض؛ (وزاني ، 2018، ص. 18).

الفرع الرابع :دو افع التحول نحو الطاقات المتجددة

هناك ثلاث حوافز رئيسية تحفز الدول على التحول نحو الطاقات المتجددة، وهي:

- ✓ **أمن الطاقة:** تشير أغلب التوقعات إلى أن تضاؤل احتياطات البترول والغاز، وازدياد الاستهلاك العالمي الحالي للطاقة سوف يؤدي في النهاية إلى زوال هذا المصدر الحيوي للطاقة، و بالتالي لابد من التفكير من الآن في إيجاد مصدر آخر و وسائل أخرى بديلة. (حنيش،2021، ص 47).
- ✓ **القلق من تغير المناخ:** الطاقات المتجددة تساهم في تأمين احتياجات الطاقة وتقلص في نفس الوقت من انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري، وقد ذكرت عدة مصادر أن كمية الغازات المسببة للاحتباس الحراري تتزايد في الغلاف الجوي الرقيق المحيط بالكرة الأرضية، وهذه الزيادة تسبب في ارتفاع درجة الحرارة التي لها نتائج سلبية وكارثية على البيئة عامة والإنسان خاصة، وأن الوقت الحاضر هو الإطار الزمني الصحيح لمعالجة هذا الاختلال ومن بين الإجراءات المناسبة استعمال طاقة متجددة و خالية من الكربون.
- ✓ **تكلفة الطاقة المتجددة:** تكلفة الطاقة المتجددة منخفضة مقارنة بالطاقة التقليدية، يمكن إرجاع سبب تقلص تكاليف الطاقة المتجددة إلى تحسن تكنلوجيا إنتاج الطاقة

المتجددة، وسوف يستمر هذا التقلص أثناء نضج هذه الصناعة. (وزاني، 2018، ص 23-24).

الفرع الخامس: أهمية الطاقات المتجددة

تكتسب الطاقات المتجددة أهمية بالغة تتمثل في:

- تتوفر في معظم دول العالم، وتعتبر البديل الأول للطاقات التقليدية التي تنقب، ومصدر ها محلي يتلائم مع واقع تمية المناطق النائية والريفية و احتياجاتها؛
- نظيفة ولا تلوث البيئة وتحافظ على الصحة العامة؛
- اقتصادية في كثير من الاستعمالات ولها عائد اقتصادي كبير؛
- ضمان استمرار توفرها بسعر مناسب؛
- لا تحدث أي ضوضاء أو تترك أي مخلفات ضارة تلوث البيئة؛
- تحقق تطورا بيئيا واجتماعيا وصناعيا وزراعيا على كافة البلاد؛
- تستعمل تقنيات غير معقدة ويمكن تصنيعها محليا في الدول النامية؛
- الشمس والرياح والمد والجزر ونشاطات الطاقة الجوفية كلها مصادر متجددة ومجانية أيضا. (بوقصة، 2018، ص. 20).

المبحث الثاني: التحول الطاقوي

بعد تراجع الاحتياطات لكل بلد من النفط والغاز وزيادة الطلب المحلي على الطاقة، وبروز الحاجة الملحة لاستغلال البدائل والاستفادة منها للحد من التبعية للمحروقات جعلنا نفكر في عملية التحول الطاقوي.

المطلب الأول :مفهوم التحول الطاقوي

هناك عدة تعاريف أو مفاهيم متعلقة بالتحول الطاقوي نذكر منها:

- ✓ التحول في مجال الطاقة هو عنصر أساسي للتحول البيئي، فهو المرور من نظام الطاقة الحالي (استخدام موارد غير متجددة) إلى نظام الموارد المتجددة، وهو يعني إيجاد بدائل للوقود الأحفوري.(بن عبو، 2018، ص. 38)
- ✓ كما يقصد بالتحول الطاقوي أيضا التحول من نظام إنتاج واستهلاك الطاقة يرتكز على الطاقة الأحفورية غير المتجددة إلى الطاقات المتجددة، فحسب المجلس العالمي للطاقة فإن التحول الطاقوي يجب أن يجمع بين ثلاثة أبعاد أساسية رغم التناقض فيما بينها، وهي: (حنيش، 2021، ص41).
  - الأمن الطاقوي لتوفير الطاقة للأجيال الحالية والمستقبلية؛
  - الحفاظ على البيئة بشكل دائم من خلال الفاعلية الطاقوية وتطوير الطاقات المتجددة عن طريق الوسائل التكنلوجية الجديدة؛
  - العدالة في توفير الطاقة لكل شعوب العالم خصوصا الدول الصاعدة وبأسعار معقولة.
- ✓ كما يقصد بالتحول الطاقوي الانتقال من نمط معين لإنتاج واستهلاك الطاقة إلى نمط إستهلاك طاقوي أكثر نجاعة وفعالية، وهذا النمط مبني على توفير المصادر الطاقوية الخاصة بكل بلد قصد المحافظة على البيئة.(حلولو و دراجي،2021، ص. 10)
- ✓ هو ضمان الأمن الطاقوي، فحسب المفوضية الأوروبية هو القدرة على ضمان حاجيات الطاقة الضرورية المستقبلية، من خلال كسب مصادر خارجية مستقرة وسهلة الوصول إليها من خلال زيادة المخزونات الاستراتيجية. (يبو، 2021، ص. 244)؛
- ✓ هو المرور من الطاقة المستخدمة للموارد غير المتجددة إلى مزيج الطاقة التي تقوم أساسا على الموارد المتجددة، وهو يعني تطوير بدائل للوقود الأحفوري؛

- ✓ هو الانتقال من الطاقات الأحفورية إلى صناعة الطاقات المتجددة التي تتميز بوفرتها و ديمومتها. (مالكي و مؤذن، 2020، ص. 223)

المطلب الثاني : متطلبات التحول الطاقويو أهم مقوماته

الفرع اللأول: متطلبات التحول الطاقوي

إن استراتيجية التحول الطاقوي تعتمد على شروط ومتطلبات يمكن أخذها بعين الإعتبار في استغلال مصادر الطاقة المتجددة، والتي يمكن تحديدها في ما يلي:

1. ضرورة وجود الدعم والتحفيز عن طريق الإنفاق العام الموجود اصلاح السياسات وتغيير اللوائح؛

2. دور التكنلوجيا في التحول الطاقوي من الطاقة التقليدية إلى الطاقة النظيفة والمساهمة في الوفرة و اتاحة الفرص بضمان مستقبل امن الطاقة ,بما يخص الاجيال القادمة.

3. وضع أطر قانونية وتشريعية تساعد على توفير كل المساعدات، لخلق اتفاقيات لاستغلال مصادر الطاقات المتجددة.

4. الاهتمام بالشق الاقتصادي من جانب الطاقة النظيفة من حيث الجدوى ومدى مساهمتها في التراكم الطاقوي، والتقليل من الاستهلاك المحلي. (يبو، 2021، ص. 245)

الفرع الثاني: مقومات التحول الطاقوي

تتمثل أهم مقومات التحول الطاقوي في ما يلي:

1. وجود رغبة سياسية واضحة من القيادة العليا للدول في التخلي عن الطاقات الناضبة؛

2. توفير السيولة اللازمة لعملية التحول الطاقوي؛

3. توفير سوق جديدة للطاقة المتجددة المنتجة عن طريق هذا التحول؛

4. إبرام اتفاقية دولية وعقود شراكة لتطوير توليد وصناعة الطاقات المتجددة؛

5. تشجيع البحث العلمي والتكنلوجي في مجال الطاقات المتجددة؛

6. فتح أسواق خاصة بالطاقات المتجددة تتسم بالوضوح في المعاملات.(عباس و بن عويدة، 2019، ص. 374).

المطلب الثالث: إستراتيجيات التحول الطاقوي

يمكن إجمالها في أربع خطوات:

- **الإستهلاك الأمثل للطاقة**: ويتم ذلك من خلال ما يلي:
  - العمل على تخفيض استهلاك الطاقة الخاصة بعملية التدفئة؛
  - تطوير وسائل النقل المتعددة عن طريق الاختيار الأمثل للمركبات المطابقة لمتطلبات الاستدامة، ومحاولة إيجاد سبل جديدة لتشغيل المركبات بالطاقة البديلة؛
  - تحقيق استخدام المركبات في جميع المجالات.
- **اعتبار التحول الطاقوي المحرك الأساسي لعملية التنمية:** وهذا يعزز المنافسة الاقتصادية لكبريات الشركات المنتجة للمواد الطاقوية، بالإضافة إلى تحسين صورتها و توفير مناصب عمل جديدة. (عباس و بن عويدة، 2019، ص. 374)
- **التخطيط لعملية التحول الطاقوي**: بإدماج جميع المتعاملين في مجال الطاقة وفق خطط و برامج معدة مسبقا تهدف غلى توفير الاحتياجات الطاقوية.
- **اعتبار التحول الطاقوي المحرك الأساسي لعملية التنمية:** وذلك بجعل المنافسة الاقتصادية لكبريات الشركات المنتجة للموارد الطاقوية تتجه نحو الاستغلال الأمثل للموارد الطاقوية، والتي تمكنها من استغلال الطاقات المتجددة كبديل للطاقات التقليدية ، بالإضافة إلى تحسين صورتها وتوفير مناصب عمل جديدة. (بن عبو و طيب، 2018، ص ص. 38-39).

المطلب الرابع: أهمية التحول الطاقوي :

تعتبر سياسة التحول الطاقوي استراتيجية واضحة للعالم، و لها دور فعال في تحقيق أمن الإمدادات الطاقوية خاصة في ظل المستجدات الدولية من تغير أسعار الوقود الأحفوري

وتأثيراتها السلبية على البيئة بالإضافة إلى مشكلة نضوبها وذلك من خلال: (حلولو و دراجي، 2021، ص. 12)

- الاستخدام التدريجي والمرحلي للطاقات المتجددة كبديل دائم للوقود الأحفوري؛
- العمل على فتح أسواق خاصة بمنتجات الطاقات المتجددة عن طريق عملية التحول الطاقوي ما ساهم في تسويق هذه المنتجات وانخفاض تكلفتها؛
- تشجيع المنظمات الدولية لمثل هذا النوع من المبادرات من خلال تقديم الإعانات؛
- انتقال تكنلوجيا التحول الطقوي بشكل سر يع على كافة المستويات يساهم في انخفاض سعرها، و بالتالي تمكن جميع الدول من إقتنائها؛
- إمكانية الاستخدام المحلي لمصادر الطاقات المتجددة ما يضمن الأمن الطاقوي؛
- لا يمكن للطاقات المتجددة أن تنضب أو تؤثر سلبا على البيئة؛
- لا تتسبب في تلويث الجو أو الأرض أو البحار؛
- التخفيف من مصاعب تذبذب أسعار الوقود التقليدي الذي يعرف ارتفاعا مستمرا؛
- تؤمن نظم الطاقة المتجددة فرص عمل جديدة للعاملين المؤهلين على نحو متسارع
- تعتبر عامل أساسي في تخفيف نسبة الفقر في المجتمعات النائية؛
- تعزيز إمدادات الطاقة للسكان؛
- توسيع مصادر الطاقة.

المبحث الثالث: التنمية المستدامة

لقد أثر موضوع التنمية المستدامة على اهتمام الكثير من الخبراء والمهتمين بوضع القرار، ويرجع هذا الاهتمام إلى التحديات والتعقيدات التي جاءت بها متطلبات العصر وا لى أهمية التنمية المستدامة التي تعتبر المخرج في كونها الأكثر عدالة و توازنا.

المطلب الأول: مفهوم التنمية المستدامة

الفرع الأول: تعريف التنمية المستدامة

توجد عدة تعاريف للتنمية المستدامة نذكر منها:

1. يعد مفهوم التنمية المستدامة الأوسع و الأكثر توازنا وعدالة لأنها تتطلع إلى ما هو أبعد إذ أنها تخطط عادة لفترات طويلة، بعيدة المدى تحتاجها التطورات الاجتماعية وما يحدث للمجتمع من تغيرات في نمط الحياة عبر العصور؛
2. هي التنمية القائمة على أنماط و سلوكيات نإتاجية ضمن حدود وا إمكانية البيئة؛
3. هي تلك التي تلبي احتياجات الجيل الحالي من غير إسراف ودون التهاون باحتياجات الأجيال القادمة.
4. هي ضرورة الحق في التنمية بحيث تحقق على نحو متساو الحاجات التنموية والبيئية لأجيال الحاضر والمستقبل.
5. **تعريف اللجنة العالمية للتنمية والبيئة:** عرفت التنمية المستدامة بأنها التقدم الذي يقابل احتياجات الحاضر دون الإجحاف بإمكانات وقدرة الأجيال القادمة وعلى مقابلة احتياجاتها.
6. هي استراتيجية عالمية ملحة، قائمة على تشجيع أنماط و سلوكيات إنتاجية ضمن حدود و إمكانية البيئة.
7. عرف **مجلس منظمة الأغذية و الزراعة** "**الفاو**" التنمية المستدامة على أنها: هي إدارة و حماية قاعدة الموارد الطبيعية و توجيه التغير النفسي والمؤسسي بطريقة تضمن تحقيق واستمرار إرضاء الحاجات البشر ية للأجيال الحالية والمستقبلية (عيسى البشاري بشار حسب الكريم، 2013، ص ص. 9-7).
8. هي ذلك النشاط الذي يؤدي إلى الارتقاء بالرفاهية الاجتماعية بأكبر قدر من الحرص على الموارد الطبيعية المتاحة، و بأقل قدر ممكن من الأضرار والإساءة إلى البيئة.
9. هي التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال المستقبلية.(عماري، 2008، ص. 04).

تضمن التقرير الصادر من معهد الموارد العالمية أربع مجموعات للتنمية المستدامة:

- **اقتصاديا:** فإنها تعني السعي من أجل الاستقرار و النمو السكاني و رفع مستوى الخدمات الصحية و التعليمية خاصة في الريف الذي يفتقر لهذه الخدمات الأساسية وزيادة الكفاءة الاقتصادية والنمو وفرص العمل في القطاع الرسمي وبناء اقتصاد سوق فعال، يعتمد على قطاع الخدمات وتكنلوجيا المعلومات، وزيادة مخرجات

الزراعة لتوفير الغذاء المناسب كما ونوعا للأفراد، والتوزيع العادل للثروات، مما قد يحقق خفض معدلات الفقر والبطالة.

- **أما بيئيا**: تهدف التنمية المستدامة في مجال البيئة إلى ضمان الحماية الكافية للثروات الطبيعية والحفاض على الأراضي والغابات والمياه والحياة البرية والأسماك و موارد المياه، والطاقة والموارد المعدنية وحماية الطبيعة و النظام البيئي لصالح الأجيال القادمة، من خلال الاعتماد على توليد الطاقة من الموارد المتجددة، وترشيد استخدام الموارد الطبيعية، وهنا يكمن دور الدولة في الحفاظ على الموارد الطبيعية، و عدم استنزافها عنطريق استخدام غير محسوب و غير عقلاني ، والعمل على تجدد هذه الموارد وا ٍطالة أمدها لأطول فترات زمنية ممكنة.

فالتنمية المستدامة لتحقيق أهدافها لابد من توظيف و استغلال هذه الموارد بشكل عقلاني مخطط له ومدروس لكي لا تستنزف وتدمر هذه الموارد و تفقدها للحفاظ على متطلبات الأجيال القادمة، ولتلبية الحاجات الأساسية للأفراد، ومنها بشكل أساسي توفير فرص العمل، التعليم، العناية الصحية، الخدمات الاجتماعية، السكن، احترام حقوق الأفراد و تمكينهم من المشاركة في اتخاذ القرار، و ربط التكنلوجيا الحديثة بأهداف المجتمع، عن طريق محاولة التنمية المستدامة بتوظيف التكنلوجيا الحديثة بأهداف المجتمع، عن طر يق محاولة التنمية المستدامة بتوظيف التكنلوجيا الحديثة بما يتماشى و يخدم أهداف المجتمع.

- **اجتماعيا**: فإنها تعني السعي من أجل الاستقرار والنمو السكاني ورفع مستوى الخدمات الصحية والتعليمية خاصة في الريف الذي يفتقر لهذه الخدمات الأساسية.
- **تكنلوجيا**: تعني نقل المجتمع الى عصر الصناعات النظيفة التي تستخدم تكنلوجيا منظفة للبيئة تنتج حد دأنى للغازات الحابسة للحرارة و التي تهدد التنمية في الكرة الأرضية. (عبد الله أحمد، 2009، ص. 46).

الفرع الثاني: خصائص التنمية المستدامة

ومن خلال التعاريف السابقة يمكن القول أن التنمية المستدامة تتمتع بعدة خصائص منها:

- إن التنمية المستدامة تختلف عن التنمية كونها أشد تداخلا وأكثر تعقيدا؛
- التنمية المستدامة تتوجه لتلبية احتياجات أكثر الطبقات فقرا وتسعى للحد من الفقر؛

- التنمية المستدامة تسعى لتطوير الثقافة وابقاء الحضارة الخاصة لكل مجتمع؛
- عناصر التنمية المستدامة لا يمكن فصل بعضها عن بعض وذلك لشدة تداخلها؛ (عبد الله احمد، 2009، ص. 48)
- تلبي احتياجات الفرد الأساسية من الغذاء، المسكن، وكل ما يتعلق بتحسين حياة الإنسان؛
- يعتبر البعد الزمني في التنمية المستدامة هو الاساس فهي تعتمد على تقرير امكانت الحاضر و يتم التخطيط لها لأطول فترة زمنية مستقبلية؛
- التنمية المستدامة تراعي حق الاجيال القادمة في الموارد الطبيعية. (مراد، 2018، ص. 192).

المطلب الثاني: مبادئو أهداف التنمية المستدامة

الفرع الأول: مبادئ التنمية المستدامة:

تتمثل أهم هذه المبادئ في:

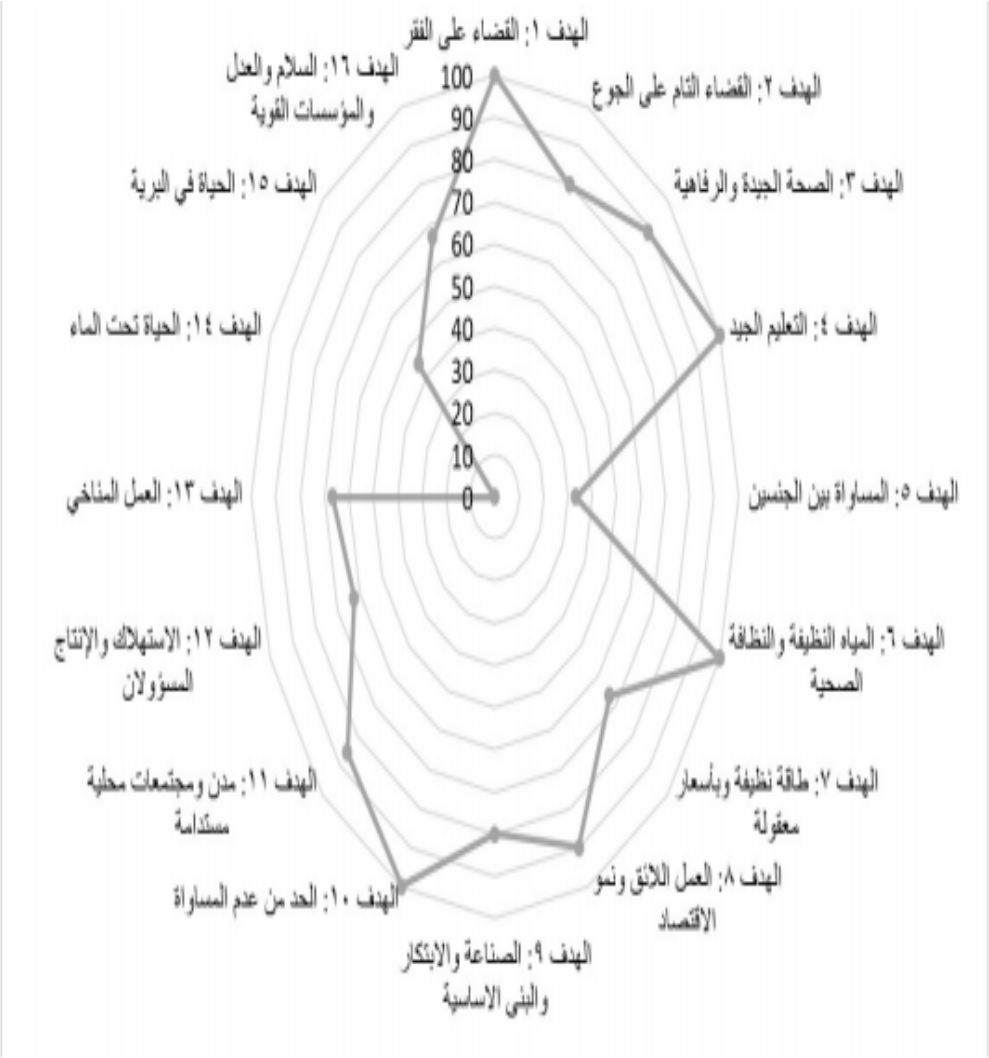
- التعامل: استعمال التقنيات المثلى الممكنة بتكاليف اقتصادية مقبولة؛
- الاحتراز: تطوير المقاييس المناسبة بهدف تجنب الوقوع في الأضرار و الخسائر؛
- حماية البيئة: من أجل بلوغ التنمية المستدامة يجب أن تكون البيئة جزء مدمج في سيرورة البيئة؛
- التضامن : التضامن بين الحكومات لاسيما العلاقات؛
- المشاركة والمبادرة: التنمية المستدامة تتوقف على مبادرة الجميع ومشاركة الأفراد والشركاء، وجميع شرائح المجتمع المهمة، فالاستدامة تتوقف على مبادرة الجميع؛
- الإنتاج و الاستهلاك: يجب على الاستهلاك والإنتاج أن يتغير حتى تنخفض على الأقل انعكاساتها غير المرغوبة في المخططات الاجتماعية والبيئية، وحتى يتم تجنب على وجه الخصوص تبديد واستنزاف الموارد(سباحة و شويب، 2019، ص ص. 53-54).

الفرع الثاني: أهداف التنمية المستدامة.

_تتمثل أهم أهداف التنمية المستدامة في ما يلي:

- تحقيق حياة أفضل للسكان مع الأخذ بعين الاعتبار النشاطات السكانية والبيئة والتعامل مع النظم الطبيعية؛
- علاقة تكامل وانسجام في العلاقات بين نشاط السكان و البيئة؛
- تهدف الى ربط التكنلوجيا الحديثة بالمجتمع و ذلك من خلال توعية الناس بأهمية التقنيات و كيفية استخدام الحديث منها؛
- التعامل العقلاني للموارد الطبيعية على اعتبار انها موارد محدودة؛
- اتباع أفضل الطرق التي تحدث تغييرا مناسبا في الحاجات التي تعتبر أولية؛
- المحافظ على ر أس المال الطبيعي الذي يشمل الموارد الطبيعية والبيئية؛
- القضاء على الفقر بجميع أشكاله؛
- القضاء على الجوع وتوفير الأمن الغذائي؛
- ضمان تمتع الجميع بأنماط عيش مليئة و بالرفاهية في جميع الأعمار؛
- ضمان التعليم الجيد المنصف والشامل للجميع وتعزيز فرص التعليم مدى الحياة للجميع؛
- تحقيق المساوات بين الجنسين؛
- ضمان حصول الجميع على خدمات الطاقة الحديثة الموثوقة بتكاليف ميسورة؛
- ضمان وجود نأماط استهلاك وإنتاج مستدامة. (الجمعية العامة للأمم المتحدة، 2015، ص ص. 18-19)

الشكل رقم(1): أهداف التنمية المستدامة باستخدام منهجية .RIA



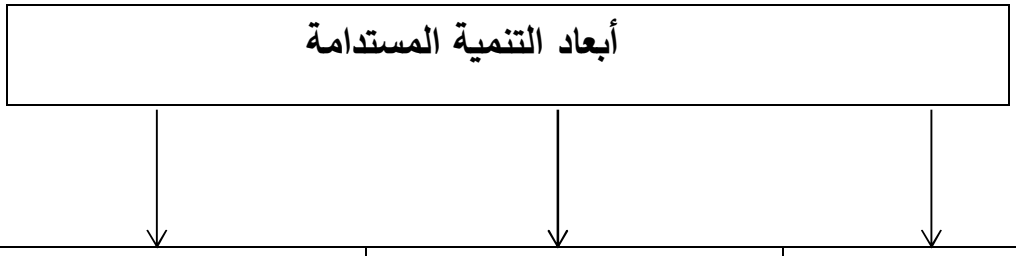
المصدر: (التقرير الطوعي الأول حول أهداف التنمية المستدامة، 2019، ص. 19).

نستنتج ومن خلال كل هذا أن التنمية المستدامة تهدف إلى كل ما هو من مصلحة الشعوب سواء كانو ا في الوقت الحاضر أو المستقبل.

المطلب الثالث: أبعاد التنمية المستدامة و مؤشراتها

الفرع الأول: أبعاد التنمية المستدامة

تتمثل أبعاد التنمية المستدامة الأساسية كالتالي:



البعد الاقتصادي	البعد الاجتماعي	البعد البيئي
- النمو الاقتصادي المستديم. - كفاءة رأس المال . - اشباع الحاجات الأساسية. - العدالة الاجتماعية.	- العدالة في التوزيع. - المشاركة الشعبية والتنويع الثقافي. - استدامة المؤسسات. - الحراك الاجتماعي.	- النظم الإيكولوجية. - التنوع البيولوجي. - الإنتاجية البيولوجية. - القدرة على التكيف.

المصدر: (مطانيوس مخول و عدنان غانم، 2009، ص. 39)

الفرع الثاني: مؤشرات التنمية المستدامة

يمكن حصر أهم مؤشرات التنمية المستدامة في الأصناف التالية: (بوحلة، 2015، ص ص. 71-72).

✓ **المؤشرات الاقتصادية:**

- مؤشر نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي؛
- مؤشر الاستثمار المحلي كنسبة الناتج الإجمالي؛
- مؤشر نسبة الادخار إلى الناتج الإجمالي؛

- مؤشر الصادرات والواردات إلى الناتج المحلي؛
- مؤشر معدل التضخم؛
- مؤشر نصيب الفرد السنوي لاستهلاك الطاقة.

✓ **المؤشرات الإجتماعية:**

- مؤشر نمو السكان؛
- مؤشر معدل الخصوبة؛
- مؤشر متوسط العمر؛
- مؤشر معدل الوفيات للرضع؛
- مؤشر معدل وفيات الاطفال دون 5سنوات؛
- مؤشر عدد السكان؛
- مؤشر نسبة التمدرس في الابتدائي؛
- مؤشر خطوط الهاتف لكل 1000 مليون نسمة السكان؛
- مؤشر مستخدمي الأنترنت لكل 100 شخص؛
- مؤشر نسبة السكان الذين يحصلون على خدمات الصرف الصحي؛
- مؤشر نسبة سكان المدن الى العدد الاجمالي.

✓ **المؤشرات البيئية:**

- مؤشر إنبعاث ثاني أكسيد الكربون؛
- مؤشر مساحة الغابات و المناطق البرية والمحمية؛
- مؤشرمعالجة النفايات و الصرف الصحي؛
- نسبة السكان الذين يحصلون على مياه الشرب.

المطلب الرابع: مجالات التنمية المستدامة

لتحقيق أهداف التنمية المستدامة يتطلب التركيز على ثلاثة مجالات رئيسية، وهي:

1. تحقيق النمو الاقتصادي والعدالة، من خلال ربط العلاقات بين الأنظمة والقوانين الاقتصادية العالمية دون استثناء أو تمييز.

2. المحافظة على الموارد البيئية والطبيعية للأجيال القادمة، من خلال السعي المستمر لإيجاد الحلول الكفيلة للحد من الاستهلاك المفرط وغير المرشد للموارد الاقتصادية، هذا إضافة إلى الحد من العوامل الملوثة للبيئة.

3. تحقيق التنمية الاجتماعية في جميع أنحاء العالم، من خلال خلق فرص العمل وتوفير الغذاء والتعليم والرعاية الصحية للجميع، بما في ذلك توفير الماء والطاقة. (عبد الرحمان محمد الحسن، 2011، ص. 07).

المطلب الخامس: معوقات التنمية المستدامة

- طبيعة النظام السياسي القائم حيث نجد أن النظام السياسي له دور كبير في إبراز البعد التنموي من خلال استحداث العديد من المتغيرات في كافة مجالات الحياة، وذلك بالاستعمال الجيد والعقلاني للموارد المتاحة؛
- الحروب الداخلية وانعدام الاستقرار وغياب الأمن والسباق نحو التسلح مما يؤدي إلى استنزاف أموال هائلة؛
- ضعف الامكانيات التقنية و الخبرات الفنية يسبب هجرة العقول الى الدول المتقدمة مما اثر سلبا على خطط التنمية؛
- تدني الأوضاع الاقتصادية وانتشار البطالة وضعف التنمية الاقتصادية؛
- النمو السكاني الكبير الذي يزيد عن 3% سنويا أي أكثر من 11 مليون نسمة؛
- الفقر وتراكم الديون التي تستنزف الدخل العمومي لمعظم الدول؛
- عدم الرغبة في العمل بجد وإخلاص، وتفضيل المصالح الخاصة على المصالح التي تخدم فئات كبيرة من المجتمع؛
- عدم قابلية لاستيعاب أساليب انتاجية جديدة و متطورة؛
- عدم اشراك المواطن في تجسيد برامج التنمية التي تخدم مختلف القطاعات الموجودة في المجتمع. (سباحة و شويب، 2019، ص. 64)

المبحث الرابع: العلاقة بين التحول الطاقوي والتنمية المستدامة

المطلب الأول: على المستوى الاقتصادي

أدى تزايد الطلب على الطاقة وثراء المجتمع إلى توزيع عالمي لاستهلاك الطاقة الأولية توزيعا شديد التفاوت، فاستهلاك الفرد الواحد من الطاقة في اقتصاديات السوق الصناعية على سبيل المثال يزيد أكثر من 80 مرة على استهلاك الفرد الواحد في الجزء الواقع جنوب الصحراء الكبرى من إفريقيا. كما أن حوالي ربع سكان العالم يستهلكون ثلاثة 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 وتوفير فرص عمل خارج القطاع الريعي. ومن المعلوم أنه بدون الوصول إلى خدمات طاقة ومصادر وقود حديثة يصبح توفر فرص العمل وزيادة الإنتاجية وبالتالي الفرص الاقتصادية المتاحة محدودة بصورة كبيرة. إذ أن توفر هذه الخدمات يساعد على إنشاء المشاريع الصغيرة وعلى القيام بأنشطة معيشية وأعمال خاصة، ويعتبر الوقود كذلك ضروريا للعمليات التي تحتاج إلى حرارة، ولأعمال النقل وللعديد من الأنشطة الصناعية، تلعب مشاريع الطاقات المتجددة دور فعال في استحداث فرص العمل الدائمة والتي يمكن عرضها فيما يلي: (بنسفطة و زيان، 2018، ص. 08)

أ- بروز مبادرات اقتصادية جديدة تتماشى مع التنمية المستدامة من خلال الحوافز المقدمة على الصعيد الوطني، كما يمكن أن يساهم تشجيع القطاعات الجديدة غير الملوثة، والبحث عن البدائل الطاقوية غير التقليدية في تحويل توجه الأنشطة الاقتصادية باتجاه استحداث الوظائف في القطاعات المستدامة بيئيا؛

ب- بالنسبة للدول النامية تعتبر المشاريع المربحة الجديدة في القطاعات الاقتصادية المستدامة بيئيا أقل شيوعا، ومع ذلك فإن البحوث والتنمية في التكنولوجياتوا إدارة الموارد الطبيعية والزراعة العضويةوا إيجاد الهياكل الأساسية وصيانتها، تقدم فرص حقيقية لعمل دائم ومستدام وتحول دون تحمل تكاليف إضافية؛

ج- تمكين سكان الريف من مصدر أو مصادر للطاقة المتجددة يساهم في تحفيز النشاط الاقتصادي الذي يترتب عنه تحسين الظروف المعيشية مع احترام للبيئة وتوطين لهؤلاء السكان بأراضيهم، يعتبر رهانا هاما لصناع القرار في الدول النامية.

المطلب الثاني: على المستوى الاجتماعي

هناك علاقة طردية بين استخدام الطاقة ومؤشر التنمية البشرية، فالدول ذات المستوى المرتفع من التنمية البشرية هي أيضا من بين اكثر الدول استخداما للطاقة، إن الاعتماد على الطاقات المتجددة في المناطق النائية يساعد على تقليل تكاليف الربط بالطاقة وتكاليف صيانة الأسلاك وتشييد المحطات التقليدية، وبالتالي تحسين الخدمات الاجتماعية كالصحة والتعليم بالإضافة الى تنشيطالجانب الاقتصادي، و هذه العوامل يترتب عنها تحسين الظروف المعيشية وتوطين السكان في المناطق الريفية. (طحطوح و سعيداني، 2019، ص. 150).

المطلب الثالث: على المستوى البيئي

إن تزايد انبعاث ثاني أكسيد الكربون الناجم عن الاستخدام العالمي للوقود الأحفوري كالفحم والنفط والغاز، قد ساهم كثيرا في تغيير المناخ وزيادة متوسط درجة الحرارة منذ منتصف القرن العشرين، بسبب زيادة تركيزات الغازات الدفيئة في الجو.

من الأسباب الرئيسية لزيادة الطلب على تكنلوجيا الطاقات المتجددة هو الحد من انبعاث هذه الغازات، ومحاولة عدم الاستهلاك السريع لمخزون الموارد الطبيعية والمحافظة عليها لفترات طويلة. (طحطوح و سعيداني ، 2019، ص. 151)

خلاصة الفصل الأول:

من خلال ما سبق يتضح لنا أن الانتقال الطاقوي نحو الطاقات المتجددة يحتل حيزا هاما ومكانة مرموقة في تعزيز الأمن الطاقوي للبلاد وتحقيق متطلبات تنمية مستدامة من خلال الانتقال من اقتصاد ريعي إلى اقتصاد مستدام، و أصبح إلزاما على دول العالم الالتزام بتنفيذ سياسة تنموية مستدامة بالاعتماد على مصادر طاقوية جديدة ومتجددة نظيفة وصديقة للبيئة.

كما أن التنمية المستدامة عملية تهدف إلى تحقيق العدالة في توزيع الموارد ما بين الأجيال خلال الاهتمام الأكثر بالفئات الفقيرة لتحسين ظروف معيشتهم، حيث تمكن الأفراد والمجتمعات من تلبية احتياجاتهم مع الحفاظ على النظم الإيكولوجية وضمان صون وعدم التعدي على حقوق وموارد الأجيال القادمة.

الفصل الثاني

تحليل واقع التحول الطاقوي في الجزائر و آفاقه على ضوء التجارب الدولية

تمهيد:

استحوذت التنمية المستدامة خلال القرن العشرين على اهتمام العالم، فعقدت من أجلها القمم و المؤتمرات العالمية ، ونتيجة لهذا الاستحواذ أصبحت التنمية المستدامة مطلبا أساسيا لتحقيق العدالة والإنصاف في توزيع مكاسب التنمية والثروات بين الأجيال المختلفة لشعوب العالم، حيث أن التنمية المستدامة اعتبرت نمط تنموي يتميز بالرشاد والعقلانية، لذلك فقد أصبح العالم اليوم يقر بأنها السبيل الوحيد لضمان توفر مقومات الحياة السليمة في الحاضر والمستقبل ، فهي تهدف إلى تحقيق العدالة في توزيع الموارد ما بين الأجيال من جهة والعدالة في توزيعها من جهة ثانية. عليه، تبرز أهمية التحول الطاقوي كمقاربة جوهرية لتحقيق هذا الهدف الاستراتيجي في الجزائر، بما يضمن أمن الطاقة وتحقيق النمو الاقتصادي من جهة، والحفاظ على البيئة في ظل انعكاسات التغيرات المناخية من جهة أخرى.

سنقوم في هذه الدراسة بالتطرق إلى الاستراتيجيات التي اعتمدت عليها الجزائر في الانتقال الطاقوي بهدف تحقيق التنمية المستدامة في ظل برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية وهذا ما سنسلط الضوء عليه في المباحث الرئيسية التالية :

المبحث الأول : تحليل التجارب الدولية الرائدة في مجال التحول الطاقوي.

المبحث الثاني : الطاقات المتجددة في الجزائر كخيار لتحقيق التنمية المستدامة.

المبحث الثالث : التنمية المستدامة في الجزائر في ضل برنامج التحول الطاقوي.

المبحث الأول : تحليل التجارب الدولية الرائدة في مجال التحول الطاقوي

يعتبر الأمن الطاقوي من القضايا الأساسية التي تشغل العالم خصوصا في ظل تزايد الطلب على الطاقة الموجهة للدواعي الاقتصادية، و الاعتماد على الطاقات الناضبة لم يعد كافيا لإشباع الطلب المتزايد، لذا نلاحظ وجود مجهودات جبارة لتنويع مصادر الطاقة (اكتشاف مصادر طاقة متجددة)، وهو ما يعرف بالتحولات الطاقوية.

المطلب الأول : التحول الطاقوي في الولايات المتحدة الأمريكية

كانت الولايات المتحدة الأمريكية أكبر منتج ومستهلك للطاقة في العالم من جهة وأكثر الدول تعمقا في إدارة العلاقات الدولية من جهة أخرى، لذا فإن أمن الطاقة على رأس أولويات الحكومة الأمريكية في القرن الحادي والعشرين، وسبل ضمان تحقيق هذا الأمن يستلزم تبني استراتيجية شاملة وعلى مختلف الأصعدة، سنوضح هذا ما يأتي أدناه.

الفرع الأول: سياسة التحول الطاقوي في الولايات المتحدة الأمريكية:

تجري الوكالة الدولية للطاقة (IEA) بانتظام مراجعات متعمقة لسياسات الطاقة في البلدان الأعضاء فيها، بحيث تدعم هذه العملية تطوير سياسة الطاقة وتشجع تبادل أفضل الممارسات والخبرات الدولية في الولايات المتحدة الأمريكية.

لا تزال ثورة النفط الصخري قوة دافعة لسياسة الطاقة الأمريكية وتحولها من عقلية ندرة الطاقة إلى عقلية وفرة الطاقة بحيث أدت الابتكارات في استخراج النفط والغاز من خلال الحفر الأفقي والتكسير الهيدروليكي إلى زيادة كبيرة في أهمية الإنتاج الأمريكي في مجال الطاقة، على الصعيدين المحلي والدولي.

سيكون تحديد مواقع البنية التحتية الداعمة في الوقت المناسب أمر ًا ضروري ًا لضمان استمرار المكاسب من طفرة الصخر الزيتي.

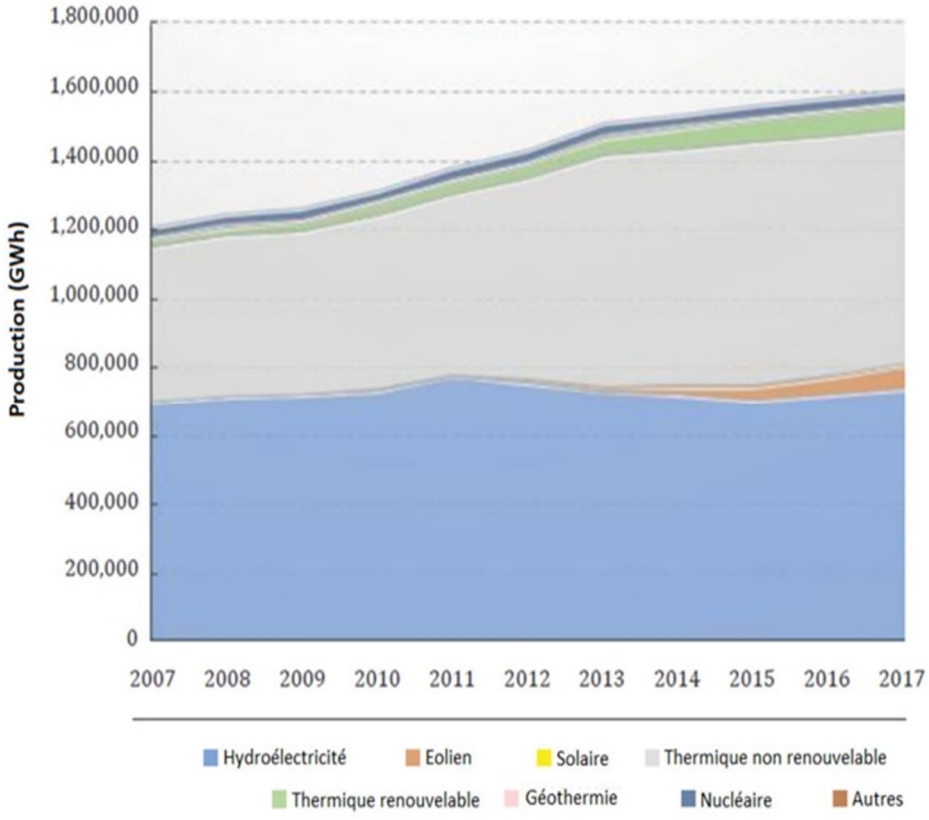
تتمحور سياسة الحكومة الأمريكية حول مفهوم "السيطرة على الطاقة"، وهو ما يعكس استراتيجية تعظيم إنتاج الطاقة، وتوسيع الصادرات والريادة في تقنيات الطاقة كما يعد تحرير البيئة من المحاور المركزية، على الرغم من أنه قد يكون له آثار على مسار انبعاثات غازات الاحتباس الحراري حققت الولايات المتحدة تخفيضات ملحوظة في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون خلال العقد الماضي، بقيادة قطاع الطاقة لديها. أدى استخدام الغاز الصخري منخفض التكلفة إلى جانب انخفاض التكاليف ودعم السياسات لمصادر لطاقة المتجددة إلى تحويل الاعتماد بعيداً عن توليد الطاقة باستخدام الفحم. ومع ذلك، من المتوقع أن يستمر إغلاق محطات الفحم والنووية، الأمر الذي يتطلب استجابات سياسية وتنظيمية لضمان انتقال مطردو لا يزال أمن الطاقة يمثل أولوية بالنسبة للولايات المتحدة التي تواصل إظهار تركيز قوي على الموثوقية والمرونة عبر تقارير مفصلة، وتواصل وكالة الطاقة الدولية تقديم توصيات بشأن سياسة الطاقة لمساعدة الولايات المتحدة على إدارة تحول قطاع الطاقة الخاص بها بسلاسة.((Energy Policies of IEA Countries: United States 2019 Review

الفرع الثاني: التحول الطاقوي والتنمية المستدامة في الولايات المتحدة الأمريكية:

في ضوء استعادة ما تم مؤخراً من الاحتفال بالذكرى السنوية السبعين للأمم المتحدة، إضافة إلى الاعتماد التاريخي لأهداف التنمية المستدامة السبعة عشرة، يصبح التوقف ضرورياً من أجل التسليم بالإنجاز التاريخي الذي يتمثل في إدراج الهدف 7 من أهداف التنمية المستدامة، المتعلق بالطاقة، ضمن الخطة الجديدة. ذلك لأن إدراج التنمية المستدامة ضمن إطار أهداف التنمية المستدامة أمر لا يقل أهمية عن التدليل على نفوذ الأمم المتحدة ودولها الأعضاء في تحويل المنظورات العالمية المتعلقة بالقضايا الجوهرية ووضع معايير جديدة وقيم عالمية شاملة، فيما يجري العمل كذلك على حل الكثير من التحديات العالمية المطروحة اليوم في حوارات السياسة والاقتصاد والبيئة على السواء.

ولقد ظلت الطاقة تشكّ ِل جزءاً من الحوار العالمي، حيث يعكس تاريخ هذا الحوار المنظورات المتباينة التي ظلت مطروحة للتدارس في الأمم المتحدة على مدار عقود من الزمن. ثم يأتي الهدف 7 المذكور أعلاه نتيجة لتلك الرحلة الطويلة كي يشكل خطوة مهمة في إطار الجهود التي تبذلها الأمم المتحدة للتركيز على التحديات المترابطة، والمطروحة في المجالات الاجتماعية والبيئية والاقتصادية والسياسية، والمتصلة كذلك بإنتاج الطاقة وتوزيعها، وبإمكانية إتاحة الخدمات التي تعتمد على الإمداد بالطاقة.(مجلة الأمم المتحدة ،ص1 ،العدد20327).

الشكل (2): التحول في برنامج الطاقة المتجددة في امريكا اللاتينية وجزر الكاريبي من 2007 - 2017



المصدر: **Encyclopédie de l'energie**

الفرع الثالث: الدور الأساسي الذي تلعبه الطاقة في إطار جدول أعمال عالمي للتنمية المستدامة في الولايات المتحدة (أهداف التنمية المستدامة في أمريكا):

- ✓ ضمان حصول الجميع بتكلفة ميسورة على خدمات الطاقة الحديثة الموثوقة والمستدامة.
- ✓ تحقيق زيادة كبيرة في حصة الطاقة المتجددة في مجموعة مصادر الطاقة العالمية.
- ✓ مضاعفة المعدل العالمي للتحسن في كفاءة استخدام الطاقة.
- ✓ تعزيز التعاون الدولي من أجل تيسير الوصول إلى بحوث وتكنولوجيا الطاقة النظيفة، بما في ذلك تلك المتعلقة بالطاقة المتجددة، والكفاءة في استخدام الطاقة وتكنولوجيا الوقود الأحفوري المتقدمة والأنظف، وتشجيع الاستثمار في البنى التحتية للطاقة وتكنولوجيا الطاقة النظيفة.
- ✓ توسيع نطاق البُنى التحتية وتحسين مستوى التكنولوجيا من أجل تقديم خدمات الطاقة الحديثة والمستدامة للجميع في البلدان النامية، وبخاصة في أقل البلدان نمواوالدول الجزرية الصغيرة النامية، والبلدان النامية غير الساحلية، وفقاً لبرامج الدعم الخاصة.(ماكديد ، مجلة الأمم المتحدة، ص. 2).

المطلب الثاني : التحول الطاقوي في ألمانيا

تدعم ألمانيا الطاقات المتجددة منذ تسعينيات القرن الماضي، فهي تعمل على التحول من طاقة النفط والفحم والغاز والنووي(الطاقات التقليدية) إلى مصادر الطاقة المتجددة سنراها في الدراسة الأتية:

الفرع الأول: دوافع انتهاج سياسة التحول الطاقوي في ألمانيا

إن القرن الحادي والعشرون هو "قرن البيئة"، وهذا يعني أن العقود القليلة القادمة ستقرر حجم التغيرات في الظروف المعيشية للأجيال القادمة، بحيث يكمن الخطر الأكبر قبل كل شيء في تسارع تغير المناخ مع تزايد الأحداث المناخية المتطرفة مثل الجفاف وموجات الحرارة والعواصف والفيضانات في جميع أنحاء العالم.

في صيف عام 2021، شهد غرب ألمانيا كارثة مروعة: غمرت المياه بلديات بأكملها، ولقي العديد من السكان حتفهم.

في مؤتمر أنعقد في سبتمبر 2021 حول الظواهر الجوية المتطرفة، ذكرت خدمة الأرصاد الجوية الألمانية أنه تم تسجيل تسع من السنوات العشر الأكثر دفئاً منذ عام 2000. مثل هذا لتراكم للسنوات التي تنشر فيها سجلات درجات الحرارة لا يمكن تخيله سببه النشاط البشري.

لطالما كانت حماية البيئة والمناخ ذات أهمية كبيرة في ألمانيا، عملت الحركة العالمية "أيام الجمعة من أجل المستقبل" ، وخاصة من قبل نشطاء المناخ الشباب ، على زيادة الوعي بحماية الأسس الطبيعية للحياة.(https://www.tatsachen-ueber-page3)

الفرع الثاني: الخروج من الطاقة النووية والفحم:

إن تحول قطاع الطاقة، الذي يطلق عليه تحول الطاقة، يبتعد عن الطاقة الأحفورية والنووية في ألمانيا التي قطعت شوطاً طويلاً نحو مستقبل للطاقة المستدامة، والتخلي التدريجي عن الطاقة النووية حتى نهاية العام 2022 هو حدهألمانيا هي أيضاً واحدة من الدول القليلة التي التزمت بالتخلص التدريجي من إنتاج الطاقة القائمة على الفحم بالإضافة إلى الطاقة النووية، هذا هو أحد أكبر مصادر انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الضارة بالمناخ. تم التخطيط للخروج من الفحم لأول مرة في العام 2038 كما تريد الحكومة الفيدرالية التي تولت السلطة في ديسمبر 2021، والتي جمعت بين الحزب الاشتراكي الديمقراطي، والخضر، والحزب الاشتراكي الديمقراطي، تحقيق ذلك بحلول العام 2030.

تريد حكومة أولاف شولز (SPD) توسيع الطاقات المتجددة بشكل كبير في عشرينيات القرن الحالي: بحلول العام 2030، يجب تلبية 80٪ من احتياجات الكهرباء بواسطة طاقة الرياح أو الطاقة الشمسية (.https://www.tatsachen-ueber-page4)

الفرع الثالث: التحول الطاقوي مشروع العصر في ألمانيا

يعتبر التحول في مجال الطاقة من أهم مهام السياسة الاقتصادية والبيئية في ألمانيا، تحول الطاقة هو تحول في إمدادات الطاقة في ألمانيا من النفط والفحم والغاز والنووي إلى مصادر الطاقة المتجددة.

إن هدف ألمانيا هو أن تصبح محايدة للغازات الدفيئة إلى حد كبير بحلول عام 2045. يجب أن يأتي 80٪ على الأقل من الكهرباء و 60٪ من إجمالي إمدادات الطاقة من مصادر الطاقة المتجددة، والخطوة التالية هي الإغلاق المتتالي لجميع محطات الطاقة النووية بحلول عام 2022اعتبار ً ا من عام 2019، لا يوجد سوى ستة محطات للطاقة النووية قيد التشغيل في ألمانيا.(Allemagne-fait et réalité)

وهكذا تواصل الحكومة الفيدرالية عملية التحول في نظام الطاقة التي بدأت في عام 2000 مع قرارها الأول بالتخلص التدريجي من الطاقة النووية واعتماد قانون الطاقات المتجددة، بدأ الترويج للطاقات المتجددة في ألمانيا في وقت مبكر من التسعينيات وتم ترسيخه في القانون مع قانون الطاقة المتجددة (LER) المعتمد في عام 2000.

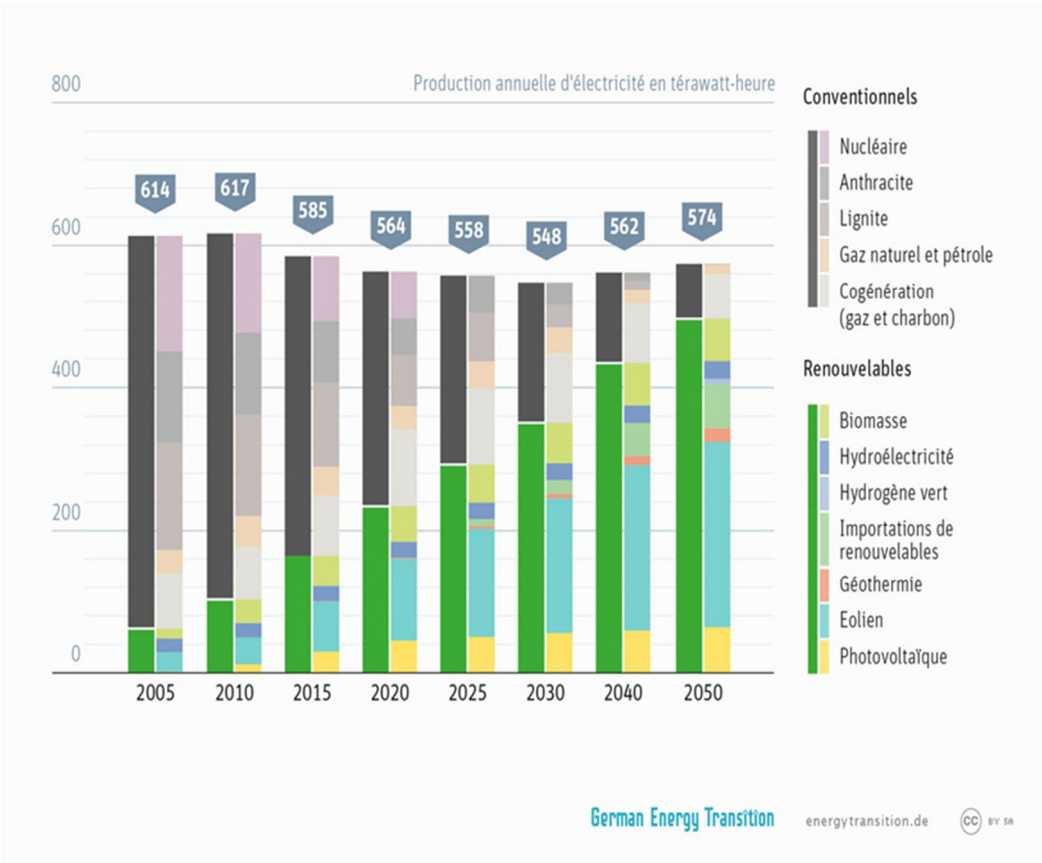
الفرع الرابع: الاستخدام الأمثل للطاقة:

المهمة الرئيسية الأخرى هي تعزيز "الركيزة الثانية" لانتقال الطاقة: الاستخدام الأكثر كفاءة واقتصادا للطاقة في نهاية العام 2019، اعتمدت الحكومة الفيدرالية استراتيجية كفاءة الطاقة 2050 (EffSTRA) وبحلول العام 2030، يجب أن ينخفض استهلاك الطاقة الأولية بنسبة 30٪ مقارنة بعام 2008جنب ً ا إلى جنب مع الجمعيات الصناعية ومجموعات المجتمع المدني والأقاليم وممثلي العالم العلمي، تقوم الدولة بتحليل طرق تقليل الاستهلاك بمقدار النصف وتريد وضع خطط ملموسة للفترة من 2030 إلى 2050.

تم بالفعل تحقيق وفورات كبيرة في الصناعة وشركات المعالجة الكبيرة حيث تكون المعايير عالية فيالشركات الصغير ة وكذلك العقارات الحكومية، حيث يلعب تحديث الطاقة في المباني القديمة على وجه الخصوص دور ً ا مهم ً ا في زيادة كفاءة الطاقة

وتدعمه الحكومة الفيدرالية. (يأتي حوالي 30٪ من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من المباني).(la-transition-energetique-le-projet-dune-generation/Allemagne-fait et réalité/-page 5)

الشكل رقم (3) : مشروع ألمانيا –التحول من الفحم والنووي إلى الطاقة المتجددة



المصدر : (www.sortirdunucleaire.org)

الفرع الخامس: مراحل التحول الطاقوي في ألمانيا: لقد مر التحول الطاقوي في ألمانيا بالمراحل التالية :

- ✓ **المرحلة الأولى (1990-2000):** كانت مخصصة لإعداد شروط التحول من استهلاك الفحم لاستهلاك النفط والغاز، والذي انعكس من خلال تعزيز التعاون مع روسيا حول إمدادات الغاز .

- ✓ **المرحلة الثانية(2000-2010):** قامت ألمانيا بإدخال قانون مصادر الطاقة المتجددة حيز التنفيذ، والذي يهدف إلى توسيع استعمال الطاقة المتجددة وتشجيع الاستثمار في هذا المجال .
- ✓ **المرحلة الثالثة(2010-2019):** هي مرحلة مخصصة لعملية تطوير ونشر التحول الطاقوي.

الفرع السادس: استراتيجية التحول الطاقوي في ألمانيا:

إن تحول الطاقوي في ألمانيا هو الاستغناء عن الفحم والنفط والغاز والطاقة النووية، واعتماد مصادر الطاقة المتجددة كليا بحلول العام 2050 على أبعد تقدير، حيث يجب أن تعتمد ألمانيا على 80% من الطاقة الكهرومائية على الأقل، و60% من إجمالي الطاقة من مصادر الطاقة المتجددة، والهدف الرئيسي الحالي لألمانيا هو إقفال جميع المفاعلات النووية بحلول عام 2020إضافة إلى اعتماد الطاقة الكهربائية على مصادر الطاقة المتجددة بنسبة 40-45% بحلول عام2025 وقد وضعت ألمانيا أهداف طموحة جدا للتحول الطاقوي، والتي تذهب في بعض الأحيان إلى تجاوز ما تم الاتفاق عليه على المستوى الأوروبي، خاصة الحد من انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري، بحيث أن الانخفاض بنسبة 40% في العام 2020ليس هدفا للاتحاد الأوروبي ، وا ٍنما هو هدف وطني لألمانيا فقط، وقد لوحظ أن النتائج التي تحققت حتى الآن إيجابية بالمقارنة مع الأهداف الأولية فيما يخص نتاج واستخدام الطاقة المتجددة، وقد وضعت ألمانيا هدفين هما الحد بنسبة10% من الاستهلاك، وتحقيق هدف مليون سيارة كهربائية بحلول العام 2020.

الفرع السابع: أهداف ألمانيا في المجال الطاقوي لما بعد2014: تتمثل فيما يلي :

- التخلص التدريجي من الطاقة النووية قبل 2020.
- زيادة حصة الطاقات المتجددة من إجمالي الاستهلاك النهائي للطاقات بـ18% بحلول عام 2020، و ب 30% بحلول عام 2030، و 45% بحلول عام2040،و 60%بحلول عام 2050.

- خفض انبعاث غازات الاحتباس الحراري بـ40% بحلول عام 2020، و55% بحلول عام 2030، و70% بحلول عام 2040، و80-95% بحلول عام 2050.
- تقليل استهلاك الكهرباء مقارنة بعام2008 ب 10%في 2020 و 25% في عام 2050.**(بن عويدة ، عباس ،2019، ص ص. 377-381).**

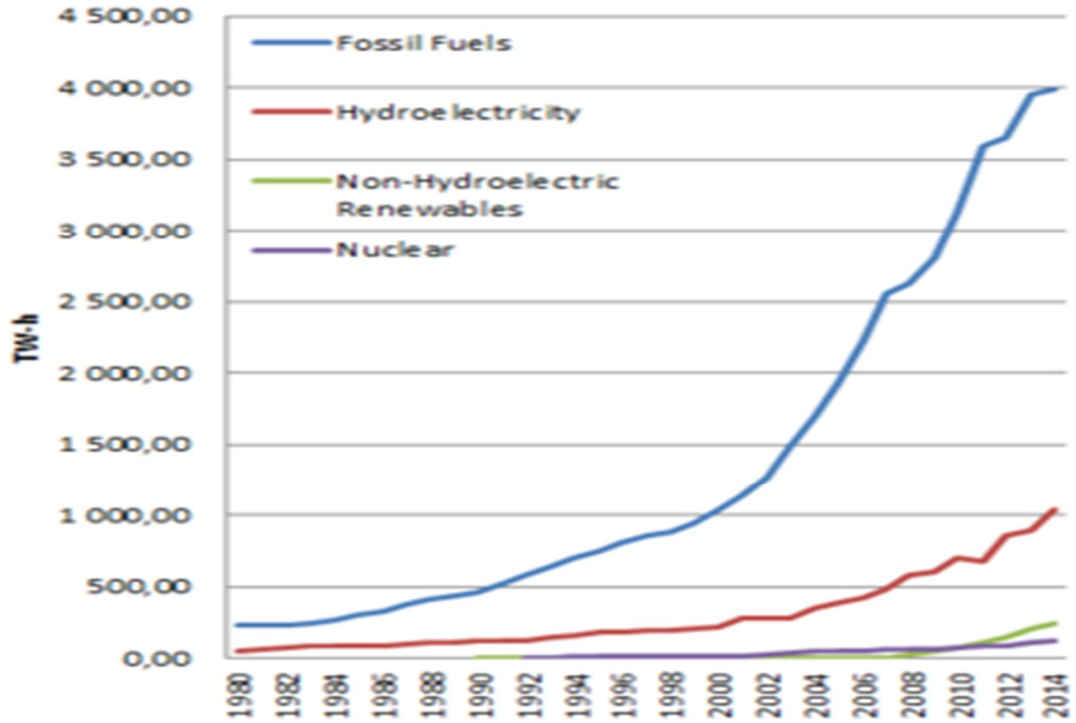
المطلب الثالث : التحول الطاقوي في الصين.

أدى تحديث الصين منذ نهاية السبعينيات إلى ظهور عملية واسعة من التصنيع والتحضر والتي حشدت الملايين من العمال الصينيين وتطلبت استخدام ًا مكثف ًا لموارد الطاقة فقط من العناصر الصغيرة غير الصينية حيث خلال ثلاثين عام ًا، وبمتوسط معدل نمو سنوي قدره 9٪، حققت الصين تنمية اقتصادية غير مسبوقة كما تم انتشال ملايين الصينيين من براثن الفقر المدقع وأصبحت الصين ثاني أكبر اقتصاد في العالم، سنوضح هذا في الدراسة الآتية:

الفرع الأول: واقع الطاقات المتجددة في الصين:

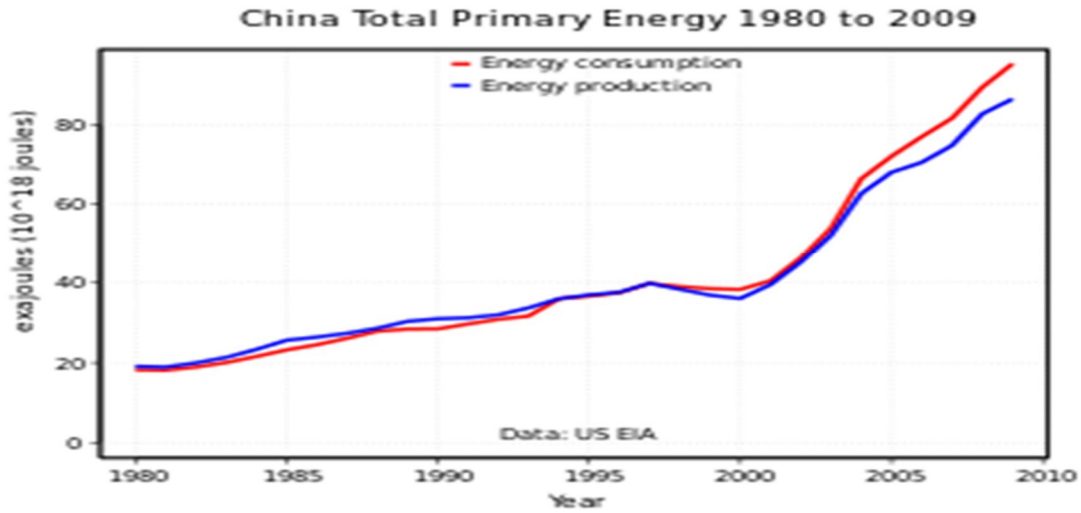
من الملاحظ أن انتشار الاعتماد على الطاقة المتجددة لم يعد مقتصرا على الدول الصناعية كما كان سابقا، بل امتد ليشمل الدول النامية، ففي تسعينات القرن الماضي لم تكن سوى مجموعة قليلة من الدول خاصة شمال أوروبا تستخدم طاقة الرياح لإنتاج الكهرباء، لكن هذه التقنية تستخدم اليوم في أكثر من 80 دولة، كذلك فإن الصناعات المرتبطة بالطاقة المتجددة من خلايا ضوئية ومراوح توليد الطاقة الهوائية وغيرها، لم تعد مقصورة على الدول الصناعية، وانتشر تصنيعها في دول أخرى مثل الهند والصين، وعلى سبيل المثال صنعت الصين في عام 2009 ما نسبته 40% من مجموع ما صنع في العالم من خلايا ضوئية تستخدم لإنتاج الكهرباء من الإشعاع الشمسي، وأسهم ذلك في انخفاض تكلفة صناعة تلك المواد والمعدات، ونتج عنه انخفاض تكلفة إنتاج الطاقة المتجددة وانتشار استخدامها على نحو أوسع.

الشكل(4): إنتاج طاقة الكهرباء في الصين (1980-2014)



المصدر : مجلة المعرفة /سياسة الطاقة في الصين

الشكل(5): الإنتاج والاستهلاك الرئيسي للطاقة في الصين (1980-2009).



المصدر: China-primary-energy-ej-2009v1

الفرع الثاني: آفاق استخدام الطاقات المتجددة في الصين:

تنتهج الصين ثلاثة محاور رئيسية تهدف إلى تحسين كفاءة الطاقة تتمثل في :

✓**اقتصاديات الوقود:** باستخدام أنواع من الوقود تتميز بانخفاض تكلفتها إلى جانب استدامتها.

إنتاج الفحم المنخفض الكربون.

✓**رفع جودة الوقود:** بزيادة الاعتماد تدريجيا على الوقود العالي الجودة مثل الغاز الطبيعي، وأبحاث تكنولوجيا.

✓**تنوع مصادر الوقود:**بإدخال إنتاج الطاقة من المصادر البديلة، مثل طاقة الرياح والطاقة الشمسية والوقود الحيوي بهدف تأمين مصادر الطاقة، يأتي هذا إلى جانب عمل الصين مع العديد من الكيانات الدولية مثل الأمم المتحدة والاتحاد الأوروبي في تنمية مصادر الطاقة لديها وفي تطبيق برامج ترشيد ورفع كفاءة الطاقة، بحيث تشمل محفظة الصين فيما يتعلق بالطاقة المتجددة عدد من المشاريع على سبيل المثال :

التي تعمل بخلايا الوقود "بكين" و"شنغهاي"، توفير نظام نقل خال من التلوث، وبالتعاون مع الحكومة الوطنية والحكومات المحلية يساعد مرفق البيئة العالمي شركات النقل العام في الحصول على حافلات تعمل بخلايا الوقود في المدينتين واستغالها عبر 1.6 مليون كيلومتر. تشمل هذه المبادرة مساهمة القطاع الخاص بشكل كبير وهي مصممة لمواصلة هذا المجهود إلى ما بعد انتهاء مشروع مرفق البيئة العالمي، ويتوقع الزعماء ومصممو المشاريع الصينيون أنه سيتم بالاستفادة من الدروس المشتقة من هذا المشروع لتطوير مبادرات مماثلة في مدن وبلدان أخرى. (سباحة، شويب، 2019، ص 93).

الفرع الثالث: العوامل الدافعة للنهوض بالطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة في الصين:

منذ بداية القرن الحادي والعشرين حاولت الصين حل مشكلة التلوث لديها من خلال بذل الجهود للتخلص من اعتمادها على الفحم، ومع ذلك لا يزال هذا البلد المستهلك الرئيسي لهذه الطاقة في العالم، ولهذا السبب أصبح الاستثمار في الطاقة المتجددة أولوية بالنسبة

للصين، في الواقع أصبحت المملكة الوسطى المستثمر الرائد في الطاقة الخضراء، في كل من طاقة الرياح والطاقة الشمسية.

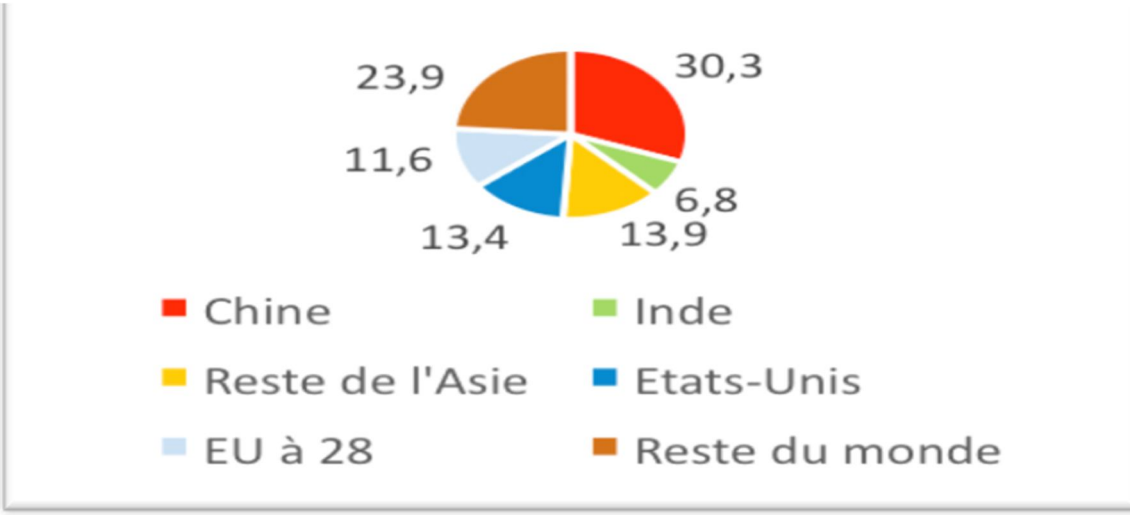
✓ **المشكل الرئيسي:**

الاعتماد على الفحم يمثل مشكلة كبيرة بالنسبة للصين، في الواقع يتم توفير الكهرباء لدعم نموها الاقتصادي إلى حد كبير من خلال محطات الطاقة التي تعمل بالفحم ، والتي أنتجت انبعاثات كربونية كبيرة. وتجدر الإشارة إلى أن أكثر من 70٪ من الكهرباء الصينية لا تزال تنتج من الفحم مع هذا الاعتماد ، تواجه الدولة صعوبة في تعديل استهلاكها للطاقة.

لقد أدى التلوث المتزايد للهواء والتربة والماء إلى التأثير على الحياة اليومية لعدد كبير من المواطنين، كما أثرت الكوارث الطبيعية العديدة الناجمة عن التلوث الناجم عن البلاد على العديد من الصينيين ، كما اضطر البعض إلى مغادرة أماكن إقامتهم لأن الحقول كانت ملوثة ، مما جعلهم في حالة صحية خطيرة بحيث أصبحت المستويات العالية من تلوث الهواء في معظم المدن الصينية الرئيسية مصدر ًا رئيسي ًا للاستياء الاجتماعي.

ولهذا السبب، فإن الصين هي الدولة الأكثر مساهمة في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري،وفق ًا لحسابات الأمم المتحدة، فإنها وحدها مسؤولة عن 20٪ من انبعاثات غازات الدفيئة العالمية، تليها الولايات المتحدة بنسبة 18٪، علاوة على ذلك وفق ًا لوكالة الطاقة الدولية (IEA)، ستنمو انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الصين بشكل كبير حتى عام 2030 لتصل إلى 11.6 جيجا طن. بلغت الانبعاثات في العام 2011 6.1 جيجا طن، إحصائية أخرى جعلت الحكومة الصينية تتفاعل من أجل التحول إلى استهلاك طاقة مستدام وأقل تلويث ًا. (Les efforts de la Chine dans les énergies renouvelables : une cible économique, Faculté des lettres et sciences humaines, Université de Sherbrooke, Québec, Canada

الشكل (6):نسبة تطور الانبعاثات الكربونية في الصين 2019.



المصدر: Rapport EDGAR 2020, centre de recherche conjoint de la Commission européenne.

✓ **الإجراءات التي اتبعتها الصين في التحول الطاقوي :**

تعود الإجراءات الأولى التي اتخذتها بكين بهدف تقليص الاستهلاك الوطني للطاقة إلى الثمانينيات، ومع ذلك كانت هذه التدابير توصيات أكثر من الأجهزة العملية والإلزامية.

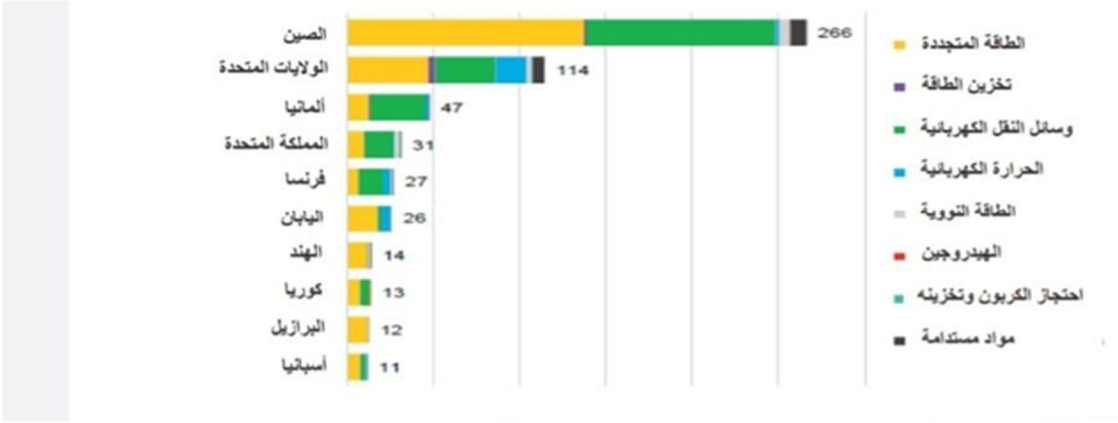
لم تستثمر بكين الكثير من الأموال في تطوير الطاقات المتجددة على أراضيها إلا في منتصف العقد الأول من القرن الحادي والعشرين و منذ وضع هذه السياسات، أصبحت الصين واحدة من رواد العالم في إنتاج طاقة الرياح والطاقة الشمسية.

من الممكن ملاحظة زيادة كبيرة بنسبة 32٪ في استثمارات الصين في الطاقة الخضراء في العام 2015 إلا أنه في الواقع لديها 109 جيجاوات قادمة من منشآت طاقة الرياح والطاقة الشمسية، مقارنة بالولايات المتحدة في السنوات الأخيرة، الحقيقة هي أن الصين تستثمر أموالاً في الطاقة المتجددة أكثر من الولايات المتحدة وأوروبا وبهذه الاستثمارات تلعب دوراً رئيسياً في تطوير الطاقات المتجددة، حيث تمثل ما يقرب من 30٪ من السوق العالمية. (ORIOL Louise, LECLERCQ Martine et D'ARGENLIEU

Philippe. «L'énergie solaire», MEDDTL, n° 25, 9 septembre (2016, P.3

لقد بذلت الصين جهود كبيرة بلا شك لتقليل اعتماد الاقتصاد الصيني على الفحم و تطوير طاقات أنظف وجعل البلاد واحدة من الدول الرائدة في جوانب معينة من إنتاج الطاقات المتجددة هي أمثلة على الإجراءات المتخذة، ومع ذلك فإن نجاح توربينات الرياح في الصين لا يزال نسبيًا ، حيث إنها تنتج 1.2٪ فقط من الكهرباء المستهلكةنويًا في البلاد. (OLGA V. Alexeeva et ROCHE .Yann, Op. cit).

الشكل(7): الاستثمار العالمي في التحول الطاقوي وفقا للدول العام 2021



المصدر: مجلة الخليج /العدد11481526/حجم الاستثمارات العالمية للطاقة

المطلب الرابع : التحول الطاقوي في اليابان:

الطاقة المتجددة هي من بين مصادر الطاقة الجديدة التي حظيت بالاهتمام في اليابان في الفترة الأخيرة حيث باتت تنتشر بسرعة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الحرارية الأرضية وطاقة الكتلة الحيوية.

الفرع الأول: السياسة الطاقوية المعتمدة في اليابان ومعيقاتها:

في أعقاب حادثة فوكوشيما دايتشي في عام 2011، لا يزال مشهد الطاقة الياباني يتعرض لضغوط متزايدة حتى يومنا هذا. أدى الإغلاق اللاحق للأسطول النووي بأكمله إلى انخفاض معدل الاكتفاء الذاتي من الطاقة في البلاد، من

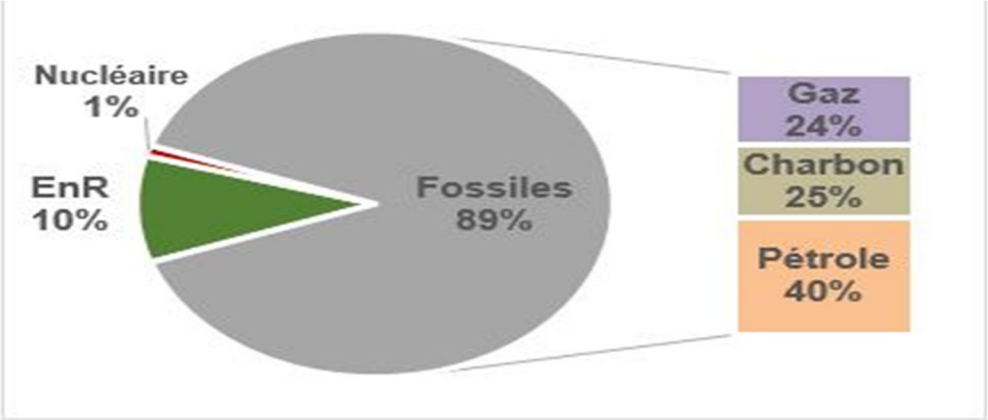
20.2٪ في العام 2010 إلى 6.4٪ (في أدنى مستوياته) في العام 2014، لترتفع فقط إلى 8.3٪ في العام 2016.

إلى جانب الافتقار إلى الكهرباء في القارة، تمت تلبية احتياجات اليابان الفورية من الطاقة من خلال زيادة الواردات من الوقود الأحفوري، مما أدى بالبلد إلى الاعتماد الشديد على الواردات من هذه المنتجات.

في العام 2016، بلغت معدلات اعتماد الأرخبيل على الواردات، ولا سيما النفط الخام من الشرق الأوسط والفحم من أستراليا 86.4٪ و 75.5٪ على التوالي. كان لهذا الاستخدام المكثف للوقود الأحفوري تأثير في زيادة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري من قطاع الطاقة في اليابان؛ على الرغم من بداية الانخفاض منذ عام 2013، ظلت هذه الانبعاثات أعلى في العام 2016 من مستواها في عام 2010 (1،307 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون مقابل 1،303 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون).

نتجت صعوبات أخرى بشكل مباشر أو غير مباشر عن هذا الحادث، لا سيما حقيقة أن تكاليف الكهرباء اليابانية هي بوضوح في النطاق المرتفع مقارنة ببلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية الأخرى. بين عامي 2010 و 2014، ارتفعت أسعار الكهرباء بنسبة 25٪ للمنازل و 38٪ للشركات اليابانية. في حين أنها كانت تنخفض منذ عام 2014 بسبب انخفاض أسعار النفط ، إلا أنها ظلت في عام 2016 أعلى من مستواها في عام 2010 - بنسبة 10٪ للأسر و 14٪ للشركات. (tresor.economie.gouv.fr/Articles/2018/07/13)

الشكل رقم(8) : مزيج الطاقة في اليابان



المصدر: وكالة META للدراسات الطاقوية.

في عام 2016، ظل مشهد الطاقة الأولية في اليابان يتميز، وكان مزيجها يتكون من 89٪ من الوقود الأحفوري (40٪ نفط ، 25٪ فحم و 24٪ غاز) ، 10٪ مصادر متجددة و 1٪ نووية.

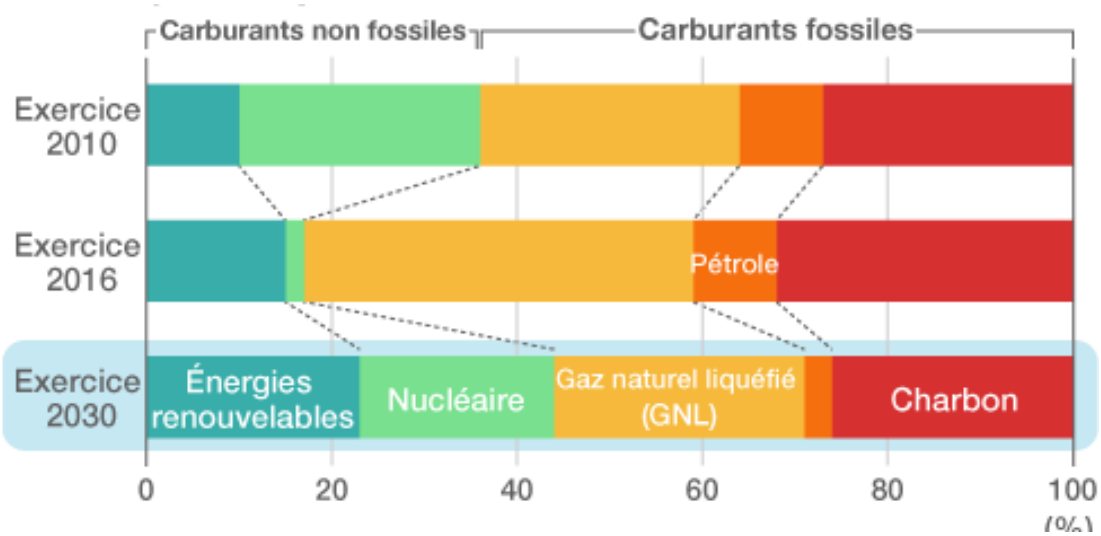
الفرع الثاني: استراتيجية اليابان للتحول الطاقوي والمناخ لعام 2030:

✓ **التركيز على التحول العالمي :**

أعلنت الحكومة اليابانية عزمها على تقليل استخدام محطات الطاقة الحرارية القديمة التي تعمل بالفحم، والتي تنبعث منها كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون، وذلك خلال السنة المالية 2030. كما تعتزم تعليق أو التوقف عن استخدام حوالي 100 محطة طاقة غير فعالة تعمل بالفحم في تحول سياسي يهدف إلى تقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، ويأتي هذا على خلفية القوانين المعنية بنزع الكربون. بدأ الاتحاد الأوروبي وآخرون في بناء نظام جديد تحت شعار "الطاقة الخضراء"، وفي غضون ذلك تتعرض اليابان لضغوط متزايدة بل واتُهمت بأنها "مدمنة على الفحم" من قبل أنطونيو غوتيريش الأمين العام للأمم المتحدة. مع وجود احتمال أن تتحول الولايات المتحدة إلى سياسات أكثر حفاظاً على البيئة، وفقاً لنتيجة الانتخابات الرئاسية في نوفمبر/ تشرين الثاني، صر ّح مسؤول حكومي ياباني أنه من المهم تبني موقف إيجابي تجاه مسألة نزع الكربون.

إلا أن التخلص من بعض محطات الطاقة الحرارية التي تعمل بالفحم لن يقلل من الانبعاثات بشكل كبير. كما لا يزال من غير الواضح كيف تعتزم اليابان إيجاد مصادر بديلة للطاقة الكهربائية. مع عدم وجود احتمال لإعادة تشغيل محطات الطاقة النووية، ستتجه الأنظار إلى الإدارة اليابانية الجديدة التي تتولى زمام الأمور لمعرفة ما إذا كان بإمكانها تعزيز استخدام الطاقة المتجددة، بما في ذلك طاقة الرياح البحرية والطاقة الشمسية.(https://www.nippon.com/اليابان بالعربي)

الشكل رقم (9) : استراتيجية التحول الطاقوي برنامج 2050



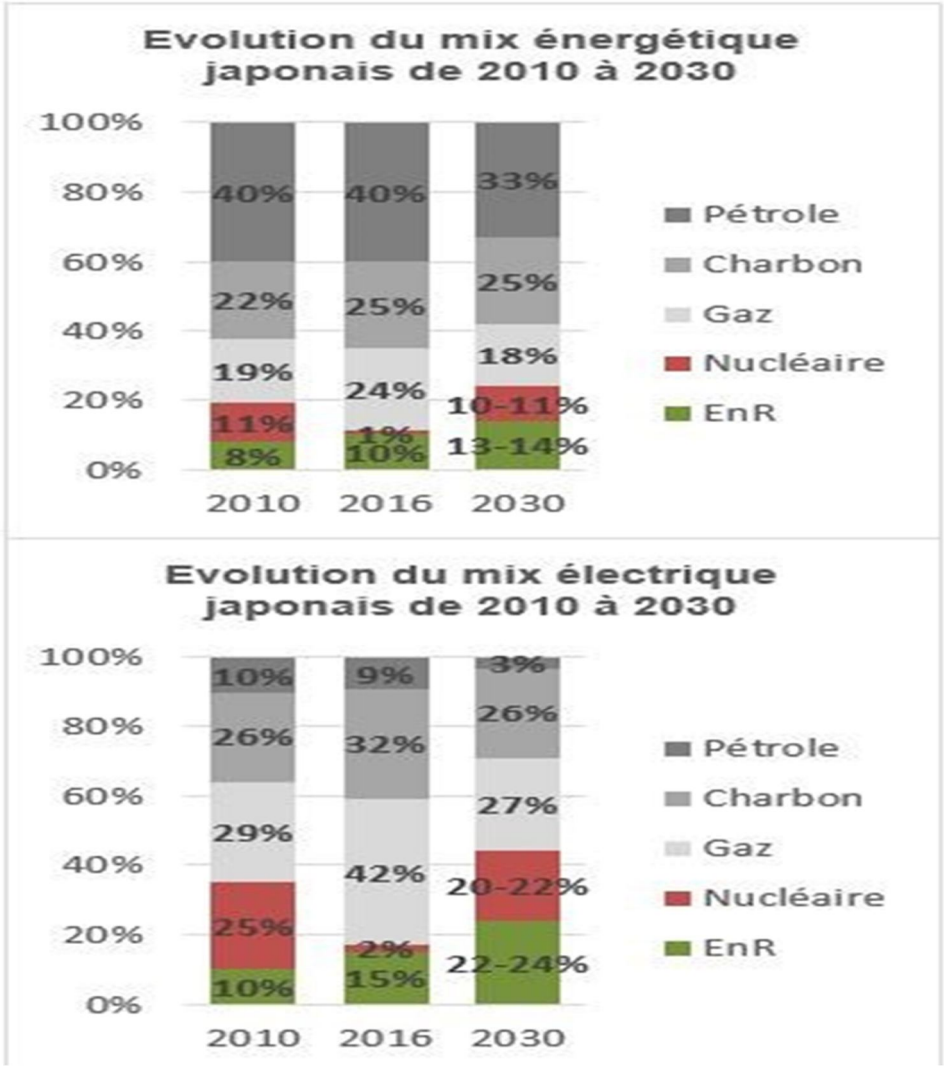
المصدر: الطاقات والموارد الطبيعية

- ✓ **وضع خطة عمل للتخلص تدريجياً من الطاقة الفحمية:** تتجسد هذه الرؤية في مزيج الطاقة والكهرباء المستهدف لعام 2030، كان من الممكن أن يكون حادث فوكوشيما فرصة لليابان لمراجعة نموذج الطاقة الخاص بها بدقة والالتزام النهائي بالانتقال نحو الخلطات منخفضة الكربون، ولكن حجة السلامة معروضة على أنها أولوية تبرر طموحات محدودة من حيث الحد من الوقود الأحفوري.

هكذا قامت الخطة الخامسة بمراجعة العنوان فقط: إذا تمت الإشارة لأول مرة إلى أنه سيتم بذل جهود لجعل مصادر الطاقة المتجددة "مصدر ًا رئيسي ًا للكهرباء"، فإن META لا ترفع طموحاتها في الحد من الحصة الأحفورية وتكرر الرغبة في إعادة إطلاق الطاقة النووية كمصدر رئيسي للكهرباء.

ولذلك، فإن التوليفات المستهدفة لعام 2030 تظل دون تغيير عن الخطة السابقة. بحلول هذا الوقت، تهدف META إلى أن يتكون مزيج الطاقة من 76٪ من الوقود الأحفوري (33٪ نفط، 25٪ فحم، 18٪ غاز)، 13-14٪ مصادر متجددة و10-11٪ طاقة نووية وأن مزيج الكهرباء هو تتكون من 56٪ وقود أحفوري (27٪ غاز ، 26٪ فحم و 3٪ نفط) ، 22-24٪ مصادر متجددة و 20-22٪ نووية. كما ظل هدف خفض الطلب على الطاقة من خلال تحسين كفاءة الطاقة على نفس المستوى: -35٪ مقارنة بعام 2013.

الشكل رقم (10): تطورات مزيج الطاقة والكهرباء الياباني (2010-2030)



المصدر: موقع META للدراسات الطاقوية – اليابان-

تعد توقعات مزيج الطاقة الإجمالي لعام 2030أكثر تنوعًا من مزيج عام 2016 ولكن أيضًا من مزيج عام 2010 ، الذي سبق صدمة فوكوشيما. يجب أن يصل معدل استقلالية الطاقة في اليابان إلى 24٪ في عام 2030 وأن تنخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة 25٪ مقارنة بعام 2005 - على الرغم من الحفاظ على الاستخدام غير المقيد للوقود الأحفوري، وخاصة الفحم. (Le mix énergétique du Japon – situation actuelle et perspectives Rédigé par Pôle Développement durable - SER de Tokyo • Publier le 13 juillet 2018)

المبحث الثاني: الطاقات المتجددة في الجزائر كخيار لتحقيق التنمية المستدامة.

إن من خصائص الطاقات المتجددة أنها مصدر طاقوي موثوق و دائم، يضمن تحقيق تنمية مستدامة، و زيادة في النمو الاقتصادي والحفاظ على مكانة البلاد في أسواق الطاقة العالمية.

المطلب الأول: واقع و إمكانات الطاقة المتجددة في الجزائر.

تسعى الجزائر لتطوير طاقتها المتجددة وذلك بطرحها برامج طموحة في هذا المجال لتنويع مصادر الطاقة و إعداد جزائر الغد للدخول في عهد جديد.

الفرع الأول: واقع الطاقات المتجددة في الجزائر: تتوفر الجزائر على مختلف الطاقات المتجددة ومنها: الطاقة الشمسية، طاقة الرياح بالإضافة الى الطاقات المتجددة الأخرى وهي كما يلي:

1. **واقع الطاقة الشمسية في الجزائر**: نظرا لموقع الجزائر الجغرافي المتميز، تمتلك الجزائر واحدة من أهم القدرات الشمسية والأهم في حوض البحر الأبيض

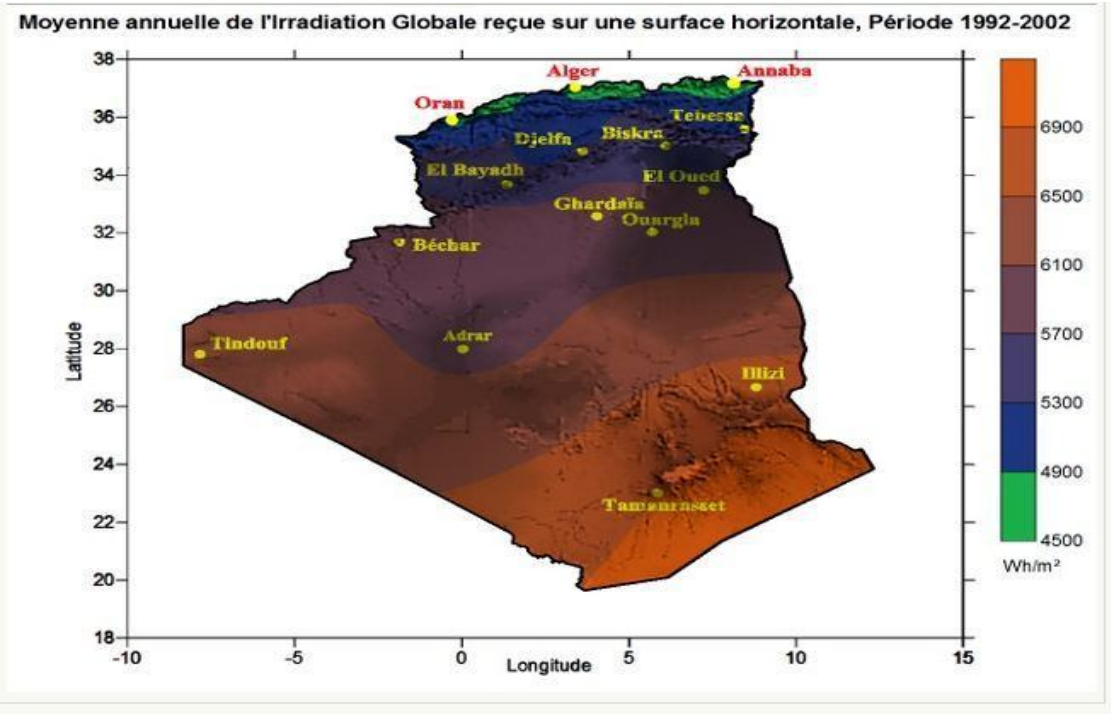
المتوسط، حيث تقدر مجموع الأشعة الشمسية الساقطة في حدود التراب ب 169440كيلواط /ساعي /السنة ما يعادل 5000 مرة الاستهلاك الجزائري من الكهرباء، فمدة سطوع الشمس في كامل التراب الوطني تقريبا تفوق 2000 ساعة في السنة، تصل إلى 3900 ساعة في الهضاب العليا و الصحراء .

الجدول رقم(5): سعة الطاقة الشمسية في الجزائر

المناطق	منطقة ساحلية	هضاب غليا	الصحراء
مساحة %	04	10	86
معدل إشراق الشمس ساعة /السنة.	2650	3000	3500
معدل الطاقة المحصل عليها (كيلواط ساعي/ ساعة /السنة)	1700	1900	2650

المصدر: (درواسي و حافة، 2018، ص. 6).

الشكل رقم (11): إمكانيات الجزائر من الطاقة الشمسية



المصدر: مركز تنمية الطاقات المتجددة في الجزائر.

أهم مقومات الطاقة الشمسية في الجزائر:

- تتوفر الجزائر على صحراء من أكبر الصحاري في العالم والتي تمتاز بمعدلات مرتفعة من الحرارة تفوق 60 درجة، كما أن الأراضي الصحراوية تكون مشمسة في أغلب أيام السنة.
- اعتماد الجزائر على مجموعة من الطرق لاستغلال الطاقة الشمسية لإنتاج الكهرباء.
- تساعد المساحة الكبيرة للجزائر(2381741كلم²) على تشييد الألواح الشمسية و مستلزماتها.
- توفر الجزائر مناطق نائية لا تتوفر على شبكة الكهرباء، أجبرها على استغلال الطاقة الشمسية كبديل لتوليد الطاقة الكهربائية (بن لخضر و افتخار، 2020، ص. 227).

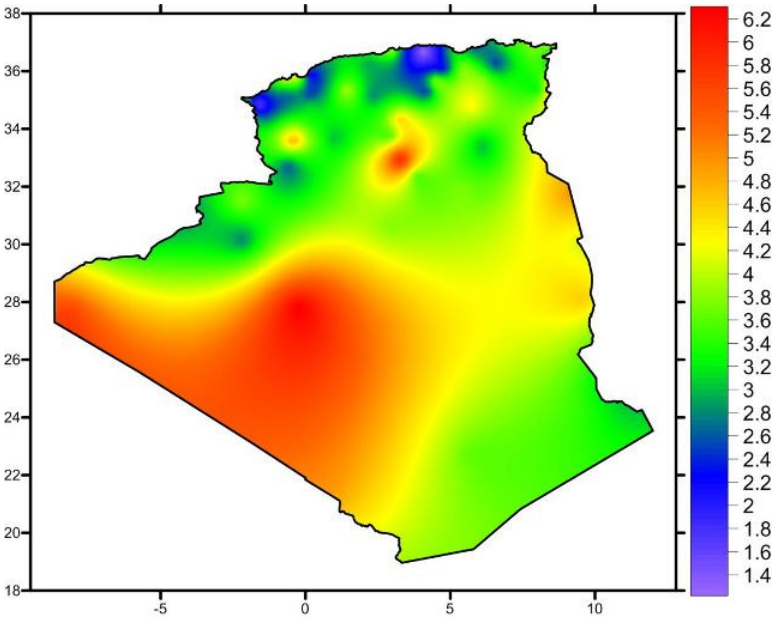
2. واقع طاقة الرياح في الجزائر: بالرغم من التطورات الكبيرة الحاصلة في مجال طاقة الرياح إلا أن إمكانات الجزائر في هذه الطاقة جد محدودة نظرا لموقعها الجغرافي، حيث تقتصر المناطق الملائمة لاستغلال هذه الطاقة في المناطق الساحلية و المرتفعات الداخلية.

الجدول رقم(6): سعة طاقة الرياح في الجزائر.

	متوسط سرعة الرياح (م/ثا).
الشمال	4-1
الجنوب	تتجاوز 4
الجنوب الشرقي(أدرار).	تتجاوز 6

المصدر: (بن لخضر، يوسف إفتخار ، 2020،ص 227).

الشكل رقم (12) : إمكانات الجزائر من طاقة الرياح.



المصدر: مركز تنمية الطاقات المتجددة في الجزائر.

3. واقع الطاقة المائية في الجزائر: تتميز الجزائر بندرة المياه السطحية، وتبلغ حصة إنتاج الكهرباء من الطاقة المائية بنسبة 1% أي 286 ميغا واط وترجع

هذه الاستطاعة الضعيفة إلى العدد القليل من السدود من جهة وإلى عدم استغلال الموارد المتوفرة من جهة أخرى، وتتمركز هذه المنشآت في المناط الشمالية (صالحي ، 2021، ص. 75)

الشكل رقم (13): خريطة تمركزالمياه الجوفية في الجز ائر

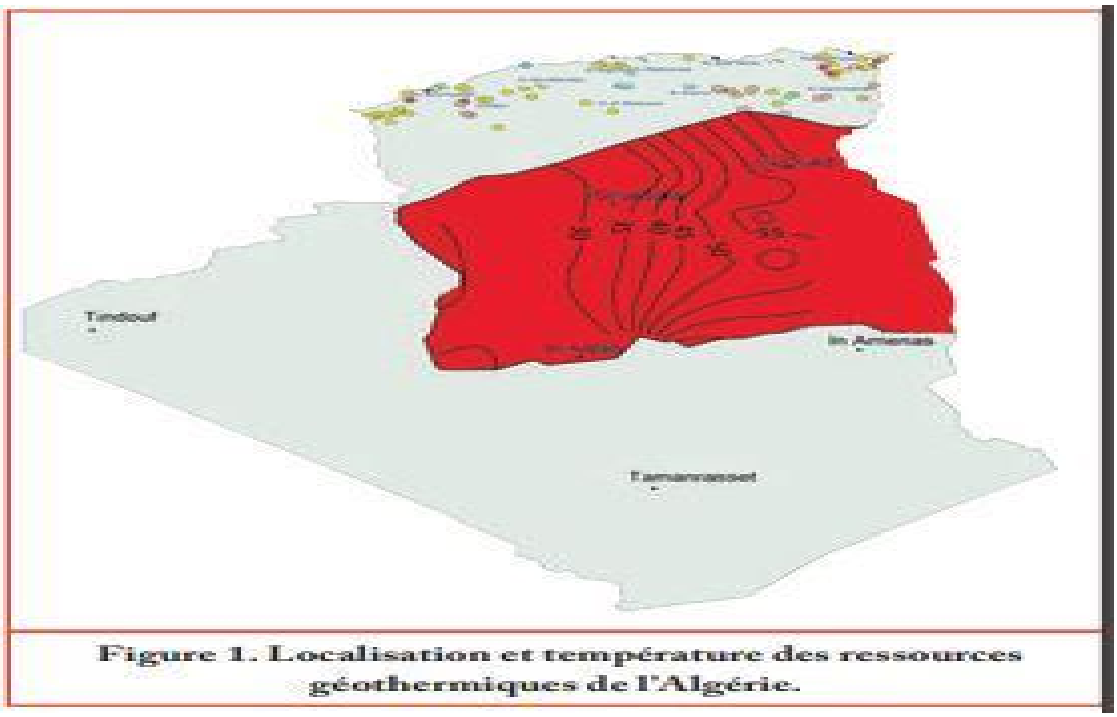


Figure 1. Localisation et température des ressources géothermiques de l'Algérie.

المصدر: مركز تنمية الطاقات المتجددة في الجزائر

4. <u>واقع الكتلة الحيوية في الجزائر</u>: يقصد بها ما يتم تجميعه من مخلفات مثل الأشجار وفروعها وأوراقها ومختلف المحاصيل، و يتم الاستفادة منها من خلال إعادة التدوير Recycling (بوزيد و محمد عيسى ، ص. 124). وهو ما يؤدي إلى التقليل من حجم المخلفات وبالنسبة للجزائر في هذا النوع من الطاقة نجد:

- **مواد غابية** : وتتمثل في الغابات الاستوائية التي تتمركز في شمال البلاد، والتي تمثل 10% من المساحات الإجمالية للبلاد، أما بالنسبة

للمنطقة الصحراوية فهي جرداء تقدر الطاقة الإجمالية لهذا المورد ب 37 ميغا طن معدل النفط في السنة.

- **موارد طاقوية من النفايات الحضرية والزراعية:** تقدر ب 5 مليون (لم يتم إعادة تدويرها).(بن لخضر و إفتخار، 2020، ص. 229).

5.<u>الطاقة الحرارية الجوفية</u> : تتوفر الجزائر على طبقة جوفية من المياه الحارة تتربع على مساحة تقدر بالعديد من الآلاف الكيلو مترات المربعة تدعى بالطبقة المائية، يحدها من الشمال بسكرة ومن الجنوب عين صالح والغرب أدرار والجهة الشرقية تمتد إلى غاية الحدود التونسية، تتراوح درجة حرارة هذه المياه ب 57°، ولقد أنتجت سنويا ما يقارب 700 ميغا واط سنويا، وتوجد منابع ساخنة جدا تصل فيها درجة الحرارة إلى 118°عين ولمان، 199° في بسكرة، مما يستدعي إنشاء محطات لتوليد الكهرباء في هذه المناطق (حلولو و دراجي، 2021، ص. 57).

الفرع الثاني: الآفاق المستقبلية للطاقات المتجددة في الجزائر

نضرا للإمكانيات والموارد الطبيعية الهائلة يتوقع أن تصبح الجزائر قوة اقتصادية عالمية في مجال الطاقة المتجددة في آفاق 2030، والتخلص من التبعية الاقتصادية لقطاع المحروقات، إذ ستلبي الطاقة البديلة 35% من حاجاتها بحلول 2040، ونشرحه في الجدول أدناه.

نستخلص من خلال الجدول أنه في حدود 2030 قد تصل نسبة إنتاج الطاقة المتجددة 40% من إجمالي الطاقة، حيث أن 60% عبارة عن طاقة شمسية مركزة و 23 %عبارة عن طاقة فتوفولتية و 17% عبارة عن طاقة الرياح.

الجدول رقم(7): إمكانات الجزائر من الطاقات المتجددة في حدود 2030

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

المصدر: المركز الديمقراطي العربي ،خديجة رمال، 2017).

تعد التكاليف الباهظة لتوليد الكهرباء من التحديات التي تواجه صناعة الطاقة الشمسية في العام 2030، حيث سيقدر تكاليف توليد الكهرباء من الخلايا الضوئية بما يتراوح بين 70 و 325 دولار /ميغاواط ساعي بالمقارنة مع 35-45 و 40-45 ميغاواط ساعي لكل من الغاز الطبيعي والفحم علي التوالي خلال نفس السنة، كما ينتظر انخفاض تكلفة الطاقة الشمية الحرارية بالمقارنة مع الطاقة الشمسية الضوئية.

تعتبر طاقة الرياح المحور الثاني في مجال الطاقة المتجددة، حيث ستوفر مداخيل تصل إلى حدود 03 مليار يورو سنويا، مما يمكنها من المساهمة في التنمية وخلق مناصب شغل مباشرة وغير مباشرة، وقد وضح تقرير لوزارة الطاقة أن الجزائر تعمل على استثمار 4500 مليار دينار ما يعادل 62 مليار دولار لإنشاء وحدات صناعية ومزارع مختصة باستخراج الطاقة الكهربائية من الرياح في كل من: دالي ابراهيم، رأس الوادي، بجاية، سطيف، برج بوعريريج و تيارت، ليتم تعميمها لاحقا علي المناطق التي تشهد نشاطا كبيرا للرياح على غرار الهضاب العليا و الصحراء الكبرى كتندوف، تيميمون و بشار.(رمال، 2017).

الفرع الثالث: تحديات و صعوبات برنامج الطاقات المتجددة في الجزائر

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

1. ارتفاع نسبة استهلاك المحروقات: عرف استهلاك الكهرباء والمشتقات النفطية والغاز الطبيعي تسارعا مستمرا نظرا لتزايد عدد السكان من جهة، من جهة ثانية فالمحروقات تساهم في تلبية كامل الاحتياجات الوطنية من الطاقة كما أن الجزائر معتمدة بصورة كلية على المحروقات لتلبية احتجاجاتها الطاقوية.

2. دعم أسعار المحروقات: إن انخفاض أسعار المحروقات في الجزائر قد ساهم الى حد كبير في عدم نشر وعي تطبيق الطاقة المتجددة بين المؤسسات والسكان. في الجزائر.

3. ضعف التسويق؛

4. تحدي تكنولوجيا استغلال الطاقة المتجددة: بالرغم من محاولات إدماج الجزائر كأحد الأطراف المساهمة في مشروعي ديزرتاك وميد غريد تؤكد الجزائر على موقفها اتجاه الشركات المختصة في إنشاء محطات الطاقة الشمسية بهامش كبير من أجل تنمية هذا القطاع وخلق ثروة مستدامة. ويوجد بالجزائر 14 محجرة لرمل السيليس، الذي يعد المادة الأساسية الأولى لصناعة الصفائح الشمسية يجري استغلالها حاليا من قبل 11 مستثمرا منهم ثمانية خواص وثلاثة تابعين للقطاع العمومي، كما سجلت قائمة من الباحثين الجزائريين المتواجدين في الخارج الراغبين في العمل على توسيع البرنامج الوطني للطاقات المتجددة كما تكثفت الإتصالات والعروض من متعاملين جزائريين لتجسيد مشاريعهم الطاقوية.

5. استغلال الغاز الصخري: الغاز الصخري هو صنف جديد من الغاز الطبيعي أطلق عليه الصخري لوجوده في الطبقات الصخرية داخل الأحواض الرسوبية. تشير الأرقام 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 الثالثة عالميا في احتياطات الغاز الصخري بعد الصين والأرجنتين.

6. اقتراحات تذليل تحديات إستغلال الطاقة المتجددة في الجزائر: بالنظر لحالة الجزائر وامكانياتها الطبيعية الهامة، يمكن تقديم الإقتراحات الآتية:

- ✓ أمام إمكانيات الجزائر البترولية والاحتياطات الموجودة والاستهلاك المتزايد؛ ينبغي تعويضها بالطاقات المتجددة .
- ✓ تدعيم إمكانيات ومشاريع الجزائر من مصادر الطاقة المتجددة وجعلها أكثر ربحية.
- ✓ تقديم بعض المساعدة لتطوير سوق الطاقات المتجددة، بالنظر لمؤهلات الجزائر في هذا المجال.
- ✓ إعطاء الأهمية الحيوية للموارد البشرية من خلال تكوينها وتأهيلها وتأطيرها.
- ✓ دعم التكنولوجيا والبحث العلمي خاصة في مجال البحث عن البدائل الطاقة أو تطوير الطاقات المتجددة.
- ✓ تفعيل القوانين والتشريعات لتشجيع استعمال الطاقة المتجددة والنظيفة. (جنينة و عمامرة، ص ص 2016 -2018).

الفرع الرابع: مجهودات الجزائر في مجال الطاقات المتجددة:

أصبح من الضروري التحول إلى الطاقات المتجددة خاصة الطاقة الشمسية في ظل ارتفاع استهلاك الطاقة الكهربائية بشكل كبير، فهذا من شأنه أن يحمي الاحتياطات من الغاز الطبيعي والتي استنزفت جراء استعمالها في إنتاج الكهرباء بنسبة48%،

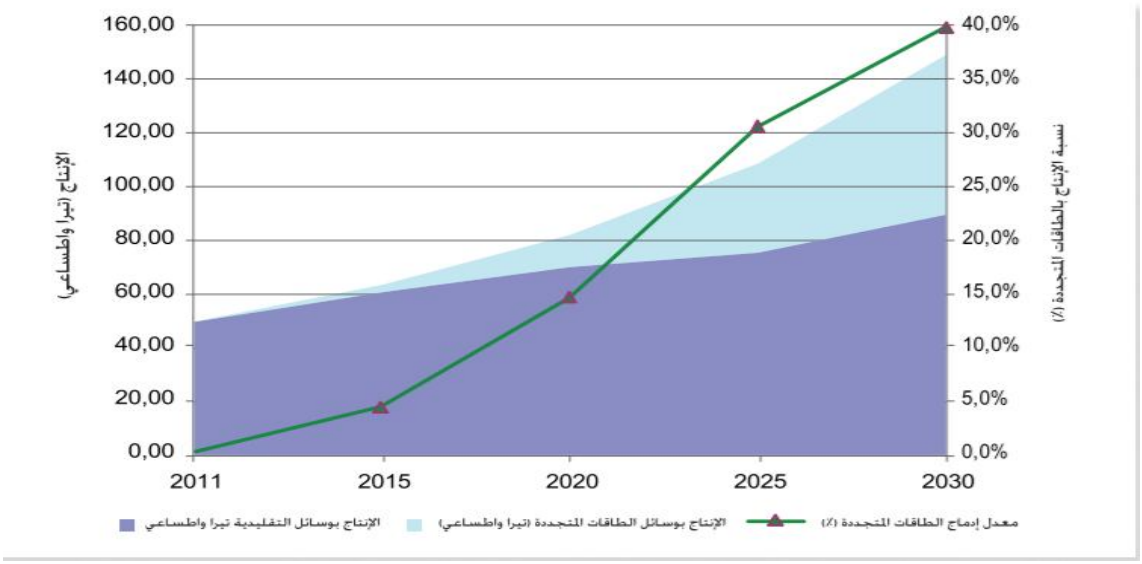
فالتحديات المستقبلية التي يفرضها الأمن الطاقوي تفرض على الجزائر تبني استراتيجية طاقوية تضمن تغطية احتياجاتها المتزايدة من الطاقة، بالاعتماد على مصادر أخرى تكون متجددة، فالجزائر تتوفر على العديد من الإمكانات تأتي في مقدمتها الطاقة الشمسية التي تحول إلى طاقة كهربائية و طاقة حرارية .

بدأت أول قرية تسير بالطاقة الشمسية سنة 1998 في الجنوب الجزائري بطاقة إنتاجية 30.7 ألف كيلوواط، ثم ارتفعت إلى 725.5 ألف كيلوواط سنة 2002، في سنة 2007 تم الإعلان عن بناء محطة هجينة تستعمل الطاقة الشمسية والغاز الطبيعي و هي المحطة الكهروشمسية لحاسي الرمل وذلك بإنتاج 180 ميغاواط في المنطقة و هي تعد الأولى من نوعها على المستوى العالمي، و هذا وقد وضعت الجزائر برنامجا وطني للطاقات المتجددة (2011-2030)، حيث سيتم تثبيت قدرات الطاقة المتجددة وفقا لخصوصيات كل منطقة، كالتالي:

- ✓ **منطقة الجنوب:** لتهجين المراكز الموجودة، وتغذية المواقع المتفرقة حسب توفر المساحات وأهمية القدرات من الطاقة الشمسية وطاقة الر ياح.
- ✓ **منطقة الهضاب العليا:** حسب قدراتهامن أشعة الشمس والر ياح مع إمكانية اقتناء قطع الأراضي.
- ✓ **المناطق الساحلية:** حسب إمكانية توفر العقارات مع استغلال كل الفضاءات مثل الشرفات والأسطح والبناياتو المساحات غير المستعملة.

يهدف البرنامج الوطني للطاقات المتجددة إلى تحقيق مزيج من الطاقات في إنتاج الكهرباء، تكون فيه مساهمة الطاقات المتجددة في حدود 72 % أي تأسيس قدرة تعادل 77 ألف ميغاواط، يتم تصدير حوالي عشرة آلاف ميغاواط منها، ويوجه الباقي إلى الاستهلاك الداخلي، ولمزيد من التوضيح حول تطور استخدام الطاقات المتجددة في الجزائر سننظر إلى الشكل التالي:

الشكل رقم (14): تطور استخدامات الطاقات المتجددة في الجزائر.



المصدر: :(سيتي، عزالدين، معيوف ،2021، ص. 202).

إن البرامج المطلوب إنجازها خلال الفترة 2015-2030 يقدر ب 22000ميغاواط، ويتوزع هذا البرنامج حسب القطاعات، الشمسية 57513ميغاواط، الرياح 105 ميغاواط، الحرارية 2000 ميغاواط، الكتلة الحيوية 1000 ميغاواط، التوليد المشترك للطاقة 400 ميغاواط، الطاقة الحرارية الأرضية 15 ميغاواط.

إن برامج الطاقات المتجددة مفتوح أمام المستثمرين من القطاع العام أو الخاص سواء أجانب أو محليين، ويحصلون على مساعدات من طرف الدولة من خلال الصندوق الوطني للطاقات المتجددة والإنتاج المزدوج، و الوكالة الوطنية لترقية وترشيد استعمال الطاقة .(سيتي ،عزالدين ، معيوف ،2021،ص ص. 201 - 202).

الفرع الخامس: عوائق استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر: يواجه قطاع الطاقات المتجددة في الجزائر العديد من المشاكل، وهي:

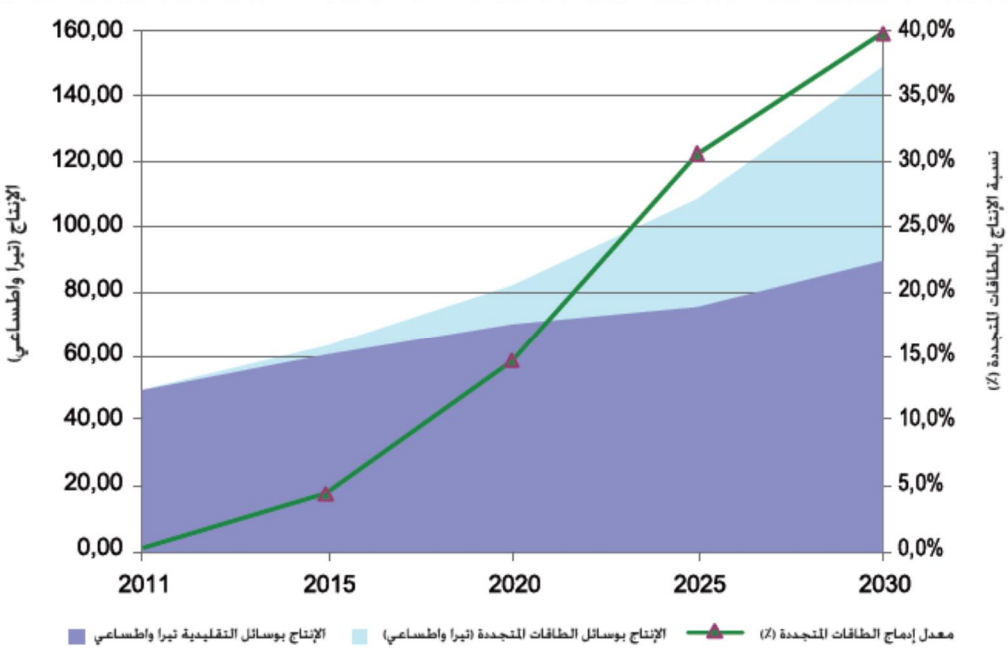
- **التكاليف العالية لإستغلال الطاقة المتجددة :** صحيح أن الإمكانات متوفرة في الجزائر خاصة الطاقة الشمسية والريحية، إلا ان المشاكل كلها تكمن في ارتفاع تكاليفها وهي السبب الرئيسي الذي يحد من توسع هذه الصناعة من عدة جوانب.
- **العقبات التقنية:** على الرغم من النضج التقني الذي وصلت إليه شبكات توليد الكهرباء باستخدام طاقة الرياح والطاقة الشمسية الحرارية، إلا أنها مازالت غير جاهزة للمنافسة على النطاق التجاري.
- **نقص الطاقات الفنية و التقنية اللازمة**: هذا من أجل تطبيق تكنولوجيا الطاقة المتجددة إن هذا النقص من الطاقات الفنية والتقنية يجعلها لا تنتشر بشكل واسع فهي تحتاج إلى دراسات وأبحاث للقدرات المحلية لمعرفة مكونات ومعدات الطاقة المتجددة واليد العاملة.
- **تعثر برنامج الطاقات المتجددة:** مازالت البرامج (2010 – 2030) متوقفة لحد الآن رغم رصد ما يقارب 120 مليار دولار لذلك، وأهم هذه العراقيل: عدم التخطيط الجيد والتحضير له بشكل لائق.(بوجمعة، خيرجة، دون سنة، ص. 170).

المطلب الثاني: برامج الطاقات المتجددة في الجزائر.

- **مرحلة تغلغل الإنتاج الوطني في للطاقات المتجددة 2011-2030**: أطلقت الجزائر هذا البرنامج من أجل ترقية الطاقات المتجددة والذي يغطي الفترة 2011 و 2030 والذي يتوقع من خلاله تأسيس قدرة بحوالي 22 ألف ميغاواط، منه ما هو موجه لتغطية الطلب الوطني من احتياجاتها للكهرباء، ومنها ما هو موجه للتصدير الخارجي، ومن خلال هذا البرنامج يتوقع أن يصل إنتاج الطاقة

الشمسية في سنة 2030 إلى أكثر من 37% من مجمل الإنتاج الوطني للكهرباء، على أن تبلغ حصة طاقة الرياح 3% من الإنتاج الوطني للكهرباء بالإضافة إلى مشاريع عديد. (مخلوف، 2020، ص. 157). إن هذا الخيار تحفزه الإمكانيات الهامة للطاقة الشمسية التي تشكل المحور الأساسي للبرنامج المسخر للطاقة الشمسية الحرارية والكهروضوئية كحصة معتبرة، كما لا يستثني البرنامج طاقة الرياح بالرغم من الإمكانيات الضعيفة مقارنة بالطاقة الشمسية، كما تعتزم الجزائر تأسيس بعض الوحدات التجريبية الصغيرة بهدف اختبار مختلف التكنولوجيات في ميادين طاقات الكتلة الحية، الحرارة الجوفية وتحلية المياه المالحة عن طريق مختلف فروع الطاقات المتجددة، والشكل التالي يوضح مراحل إدماج الطاقات المتجددة في الإنتاج الوطني.

الشكل رقم(15): تغلغل الطاقات المتجددة في الإنتاج الوطني خلال الفترة 2011-2030



المصدر: (بن سفطة و زيان، 2018، ص. 10).

نلاحظ من خلال الشكل أن استراتيجية دمج الطاقات المتجددة في الإنتاج الوطني يكون عبر مراحل دون التخلي عن الطاقات التقليدية وسوف يمر تنفيذ برنامج الطاقات المتجددة في الجزائر بالمراحل التالية:

- ✓ **خلال الفترة 2011-2013:** تأسيس قدرة إجمالية تقدر ب 110 ميغاواط.
- ✓ أفق **2015:** تأسيس قدرة إجمالية تقارب 650 ميغاواط.
- ✓ **أفق 2020:** تأسيس قدرة إجمالية تقدر ب 2600 ميغاواط للسوق الوطني واحتمال تصدير ما يقارب 2000 ميغاواط.
- ✓ **أفق 2030:** تأسيس قدرة بحوالي 12000 ميغاواط للسوق الوطني ومن المحتمل تصدير ما يقارب 1000 ميغاواط. (بن سفطة ، زيان، 2018، ص. 10).

- **البرنامج الوطني للطاقات المتجددة 2015-2030**: تحت غطاء برنامج ترقية الطاقات المتجددة المعتمد من قبل الحكومة في فيفري 2011 فقد أعد هذا البرنامج لتغطية الفترة الممتدة من 2015 و 2030 من أجل تحقيق احتياجات السوق من الطاقة إلى غاية 2020، وهذا البرنامج مفتوح لجميع المستثمرين في القطاع العمومي والخاص سواء الوطني أو الأجنبي، وهذا البرنامج تعكس أهدافه بطريقة إيجابية على سوق العمل من حيث خلق فرص العمل والتطور التكنلوجي والنمو الاقتصادي وغيرها. (مخلوف، 2020، ص. 157).

ستتم في هذه الفترة مشاريع الطاقة المتجددة للإنتاج الوطني الموجه للسوق الوطنية على مرحلتين وهما:

- ✓ **الفترة الأولى بين 2015 - 2020:** تأسيس قدرات بحوالي 4525 ميغاواط مكونة من الطاقة الشمسية والضوئية وطاقة الرياح والتوليد المشترك، والكتلة الحرارية والجوفية.

- ✓ **الفترة الثانية 2021- 2030**: تأسيس قدرات بحوالي 17475 ميغاواط من مزيج من الطاقة الشمسية و طاقة ال رياح و ....(بوزرورة و قطاف، 2019، ص. 152).

المبحث الثالث: التنمية المستدامة في الجزائر في ضل برنامج التحول الطاقوي

بدأ موضوع التحول الطاقوي نحو الطاقات المتجددة في الجزائر يأخذ اهتماما كبيرا لمكانته في تحقيق التنمية المستدامة و الأمن الطاقوي ضمن السياسات الطاقوية الوطنية في السنوات الأخيرة، تحت ضغط التحديات الداخلية و الخارجية.

المطلب الأول: برنامج التحول الطاقوي وقدرته على تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر.

إن تبني الجزائر و إطلاقها للبرنامج الوطني للتحول الطاقوي والطاقات المتجددة يكفل ويضمن لها الحصول على عدة مزايا أهمها:

- ✓ فك الارتباط مع الطاقات الأحفورية وتقليل التبعية الاقتصادية لها وما ينجر عنها من مخاطر مالية و اقتصادية نتيجة لتقلبات السوق والانخفاض الحاد في الأسعار، حيث إن:
- ✓ التوجه نحو الطاقات المتجددة من شأنه أن يعطي للبلاد متنفسا ماليا ودفعا اقتصاديا ويغني عن المشاكل و السلبيات المترتبة عن الاعتماد المفرط على النفط (اقتصاد الريع).
- ✓ يهدف برنامج التحول الطاقوي إلى توفير 22000 ميغاوات من قدرة توليد الكهرباء.

وفقا للاستراتيجية المتبعة لتحقيق هذا الهدف سيتم توزيع 12000 ميغاوات لتلبية الاحتياجات الوطنية من الطاقة، فيما يتم توجيه 10000 آلاف ميغاوات نحو

التصدير، وهو ما يضمن تحقيق الاكتفاء الطاقوي الداخلي وتعزيز موقع الجزائر في السوق العالمية للطاقة من جهة، ومن جهة أخرى ضمان مورد جديد من خلال العائدات المالية للتصدير والتي بإمكانها أن تسهم في تحسين الوضع المالي للبلاد و تحقيق التنمية بعيدا عن مخاطر تقلبات أسعار النفط.

- ✓ التوجه نحو إشراك الخواص في إنتاج الطاقة الكهروضوئية من شأنه أن يفتح الباب للاستثمار المحلي الخاص في مجال الكهرباء ويعزز من تكريس فكرة الإنتاج اللامركزي للطاقة الكهروضوئية الخالقة للثروة ولمناصب الشغل وتغطية أكبر مساحة من التراب الوطني.
- ✓ توفير الطاقة اللازمة وبأق ثمن للقطاعين الصناعي و الفلاحي و الرفع من نسبة استفادتهما من الكهرباء اقتداء بالدول المتقدمة التي توفر 50%من الطاقة لهذين القطاعين.
- ✓ تحقيق الفعالية و النجاعة الطاقوية من خلال الحصول على نفس الخدمة باستهلاك أقل.
- ✓ الحفاظ على الطاقات الأحفورية و حمايتها بما يضمن استفادة الأجيال القادمة من هذه الثروة.
- ✓ جلب رأس المال الأجنبي من خلال فتح الباب أمام المستثمرين الأجانب و هو ما يمثل عامل جذب للأموال و التكنولوجيا الحديثة.
- ✓ تنويع مصادر الطاقة المتجددة التي تتميز بالثقة والاستدامة.
- ✓ الحد من البطالة و توفير مناصب الشغل وتحسين ظروف المعيشة و الصحة العمومية

  للمواطنين و كذا تحسين المستوى التعليمي .
- ✓ فرصة للحصول على التكنولوجيا المتطورة عالية الجودة تشجيع الإبتكار و التطوير التكنولوجي

  والبحث العلمي و اكتساب الخبرات.

- ✓ تطوير البنى التحتية و تطوير الصناعة و البحث العلمي و تحسين معدل النمو و المساهمة وبشكل فعال في الحفاظ على البيئة و الخفض من الانبعاثات الغازية المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري.
- ✓ إرساء قواعد لإنشاء وتطوير سوق للطاقات المتجددة موثوقة و نظيفة.
- ✓ تحسين المستوى الاقتصاديو الاجتماعي وتحقيق متطلبات تنمية مستدامة على جميع الأصعدة.(حلولو و دراجي، 2021، ص. 75).

المطلب الثاني: آفاق التحول الطاقوي في الجزائر.

اعتمدت الجزائر برنامجا طموحا في مجال تنمية و تطوير الطاقات المتجددة يضمن لها مستقبلا جيدا سيمكنها في حال نجاحه من تحقيق حصة تقدر بحوالي 27% من الحصيلة الوطنية لإنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة ،جزء منها يخصص لتغطية الاستهلاك الداخلي و الباقي يوجه للتصدير، مما يساهم في تحسين شروط الحياة ورفع مستوى الدخل الفردي و الوطني الإجمالي، يمكن استغلال الطاقات المتجددة من تحقيق الأمن الطاقوي للبلاد وتحقيق التنمية المستدامة ، وتتطلع الجزائر من خلال برنامجها للتحول الطاقوي إلى تقييم ودائع الطاقة المتجددة لديها ومن ثم التحكم في عملية تحويل و تخزين هذه الطاقات و تطوير المهارات.

تم الإعلان عن المشاريع المستقبلية عن إنشاء القطب التكنولوجي للطاقات المتجددة بغرداية، وسيتم إنجازه من قبل وحدة للبحوث التطبيقية في الطاقات المتجددة التابعة لمركز تنمية الطاقات المتجددة بدعم وإشراف من المديرية العامة للبحث العلمي والتطوير التكنولوجي، ويضم المشروع أربع منصات تكنولوجية تتمثل في الطاقة الشمسية الكهروضوئية و الطاقة الشمسية الحرارية.

تعتزم الجزائر خلال الفترة 2021-2030 إنجاز مركز للموافقة على المنتجات الخاصة بتجهيزات الطاقات المتجددة وبلوغ نسبة إدماج تفوق 80% من خلال توسيع القدرة على إنتاج الخلايا الكهروضوئية، وسوف تتميز هذه الفترة بتشجيع مجال المقاولاتية لصناعة الأجهزة الضرورية في بناء محطات شمسية كهروضوئية كما ستتميز بالتحكم الكامل في

نشاطات الهندسة والتزويد وبناء محطات ووحدات تحلية المياه المالحة،وا إضافة إلى تصدير الكهرباء المنتجة من الطاقات المتجددة.

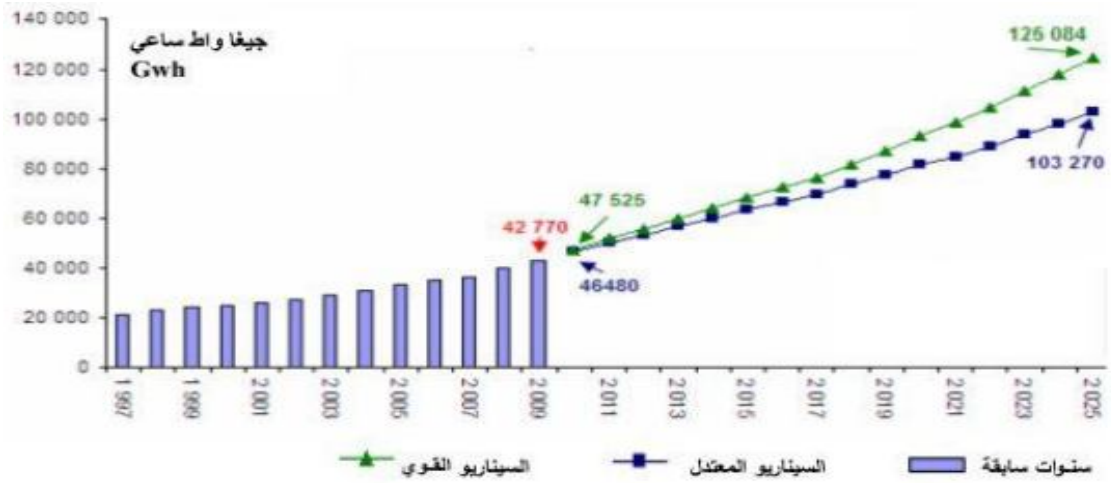
كما تتطلع الجزائر في الفترة ذاتها إلى بلوغ نسبة إدماج تقدر بـ80% بفضل توسيع قدرة صنع المرايا،توسيع قدرة صنع السوائل الناقلة للحرارة و أجهزة تخزين الطاقة، توسيع قدرة صنع أجهزة كتلة الطاقة و كل هذا من أجل الوصول إلى نسبة إدماج تصل إلى 80% بفضل توسيع قدرات صناعة لأعمدة و دوارات الرياح بإمكانيات خاصة و التحكم في نشاطات الهندسة والتزود وبناء محطات و وحدات تحلية المياه المالحة.

في إطار الشراكة الاجتماعية و الاقتصادية لتنفيذ البرنامج الوطني للطاقات المتجددة دعت الكنفدرالية الجزائرية للأرباب العمل بتاريخ 24 ماي 2021 إلى الإسراع في تجسيد مشروع التحول الطاقوي وترجمته على المستوى العملي و الميداني من خلال اتخاذ الإجراءات المناسبة للإسراع في هذه العملية لتحقيق نتائج جيدة ومضبوطة حسب المخططات المدروسة .

إن ترجمة هذا البرنامج كما هو منصوص عليه في خارطة الطريق المقترحة سيساهم في إنشاء مناصب العمل المباشرة و غير المباشرة من منطلق أن إنتاج 900 جيغاوات من الطاقة المتجددة يسهم في خلق 8.8مليون منصب شغل في العالم و هو ما يمثل 10 مناصب عمل مقابل كل ميغا وات تنتج، وبالتالي، فإنه وبالنسبة للجزائر يمكن إنشاء 300 ألف منصب شغل مقابل تحقيق هدف إنتاج 30 جيغا وات في آفاق سنة 2050 .

و يبقى الشيء المؤكد أن الطاقات المتجددة ستحظى مستقبلا باهتمام كبير من طرف الدولة لاسيما في إنتاج الكهرباء ورفع نسبتها لأهميتها الكبيرة في تحقيق متطلبات التنمية المستدامة.

الشكل رقم(16): تطور الإنتاج الوطني للكهرباء باستعمال الطاقة المتجددة آفاق 2025



المصدر: محمد اليمين، 2016، ص. 50.

لهذا فإنه من المفيد جدا للقائمين على السياسة الطاقوية الجزائرية الإسراع في تنمية وتطوير قدراتها وإمكانياتها من الطاقات المتجددة لاسيما الطاقة الشمسية التي تعد من أكبر الموارد التي تزخر بها بلادنا، فضلا عن باقي الطاقات كطاقة الرياح وطاقة المياه الجوفية، حيث يعتبر الاستثمار في هذه الطاقات الخيار الاستراتيجي الأنسب الذي يجب أن تتبناه و تكرسه الجزائر من أجل تحقيق متطلبات التنمية المستدامة .(حلولو و دراجي، 2021، ص ص. 78-81).

المطلب الثالث: معوقات التحول الطاقوي في الجزائر.

على الرغم من الأهمية التي يحظى بها التحول الطاقوي في الجزائر و أهميته في فتح آفاق جديدة بالنسبة للاقتصاد الوطني و الاستفادة من القدرات المتوفرة من الطاقات المتجددة ، إلا أنه توجد صعوبات كبيرة تواجهه:

- ✓ **انتشار البيروقراطية و غياب الحكومة:** حيث أن ثقل الإجراءات الإدارية وتفشت الممارسات البيروقراطية تحول دون إعطاء الديناميكية اللازمة لتنفيذ المشاريع المقترحة.

- ✓ **إشكالية التمويل:** في ظل الأزمات الاقتصادية التي تعيشها الجزائر كنتيجة لانخفاض أسعار البترول ، و بالرغم من ارتفاع تكاليف إقامة محطات إنتاج الطاقات المتجددة، وحاجتها الدائمةلمشاريع البحث و التطوير، فقد يتعطل إنجاز بعض المشاريع نتيجة عدم توفر الموارد المالية و العجز المالي الذي تعرفه شركة الكهرباء الوطنية سونلغاز.
- ✓ **عدم وجود قطاع خاص قوي و متخصص** قادر على تقديم إضافة نوعية وكمية في هذا المجال.
- ✓ **مناخ غير جاذب للاستثمار الأجنبي:** يتطلب إصلاح المنظومة القانونية المتعلقة بالاستثمار و تبسيط الإجراءات القانونية و الإدارية المتصلة به. (دعاس و عبدات، 2021، ص. 503).

خلاصة الفصل الثاني:

قمنا في هذه الدراسة بالتعرف على الاستراتيجيات التي اعتمدت عليها الجزائر في الانتقال الطاقوي بهدف تحقيق التنمية المستدامة في ظل برنامج الطاقات المتجددة وتوصلنا فيها إلى أن مصادر الطاقة المتجددة ضرورة حتمية لتحقيق أبعاد التنمية المستدامة إلا أنها تتطلب تكنولوجيا عالية ومتطورة، وبالرغم من هذا فقد مهدت الجزائر لديناميكية الطاقة الخضراء من خلال برنامج الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية خلال الفترة 2011-2030، فيعتبر استغلال الطاقة الشمسية محور أساسي في هذا البرنامج كون أن الجزائر تتوفر على إمكانيات كبيرة في هذا المجال، كما تواجه الجزائر صعوبات كثيرة مثل المساحات الكبيرة من الأراضي التي يجب تخصيصها لمشاريع طاقة الرياح والطاقة الشمسية ومحدودية القدرات التصنيعية المحلية لمعدات إنتاج الطاقة المتجددة وعدم القدرة على المنافسة مع الشركات العالمية.

الخاتمة العامة

الخاتمة العامة:

إن إعادة توجيه الطاقة كمتغير ضروري لتحقيق التنمية المستدامة في ظل أنماط الإنتاج والاستهلاك غير المستدامة يتطلب تكييف النظام الاقتصادي الحالي للنماذج الطاقوية الجديدة، وذلك من خلال الاعتماد على التكنولوجيات الحديثةوا دماج التكاليف البيئية، خاصة في ظل ارتفاع الطلب على الطاقة التقليدية مما قد يحول دون تلبيته دون المساومة على حق الأجيال القادمة.

على الرغم من الاهتمام العالمي الكبير بمصادر الطاقات المتجددة، غير أنهالاز الت تواجه صعوبات كبيرة لعلى أهمها توافر الطاقة الأحفورية بكميات تلبي احتياجات عالمنا خلال السنوات القادمة، إلا أن ذلك لم يمنع دول العالم من الاستثمار فيها لأنها مصادر طاقوية تتميز بالتجدد التلقائي، كما أنها تعد أمرا ضروريا لتقليص استهلاك الطاقة التقليدية وترقية كفاءتها في ظل ضوابط الاستدامة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية على حد سواء.

في هذا الإطار، تعتمد الجزائر سياسة طاقوية تهدف إلى تحقيق التنمية المستدامة في إطار استراتيجيتها الوطنية الهادفة إلى تحسين المؤشرات الاقتصادية والبشرية الكلية والحفاظ على الموارد الطاقوية الناضبة، غير أن سيطرة الطاقات الأحفورية على هيكل الاستهلاك الوطني انعكست بشكل سلبي على البيئة على الرغم من أنها مكنت الاقتصاد الجزائري من بناء قاعدة مادية هامة، تشكل أساسا انطلاقة تنموية إذا ما تم دعمها عن طريق الاهتمام بالموارد البشرية واستثمار العوائد النفطية المتبقية بكفاءة عالية لضمان تحقيق التنمية واستدامتها، خاصة في ظل الظروف المتميزة بتغير السوق النفطية الدولية وتراجع العائدات النفطية منذ أواخر سنة 2014.

نتائج الدراسة:

- الطاقة هي محور الحياة لهذا تعمل العديد من دول العالم لإيجاد مصادر جديدة وتقنيات متطورة للحصول عليها.

- إن تحقيق التنمية المستدامة يسمح بتوزيع عادل للموارد ما بين أفراد الجيل الواحد وكذا فيما بين الأجيال.

- الطاقة الأحفورية لن تجد بديلا أحسن من الطاقات المتجددة سواء من الجانب الاقتصادي أو الجانب الاجتماعي، فهي الحل الأمثل للجمع بين هذين البعدين الأساسيين للتنمية المستدامة.

-تتمتع دولة الجزائر بقدر ات كبيرة من الطاقة الشمسية، تكفي لتغطية احتياجات القارة الأوروبية من الطاقة مثلا، ما يؤهلها للاستثمار في هذا المجال وتطويره.

- تسعى الجزائر لتطوير الطاقات المتجددة، بتجسيدها للعديد من المشاريع كمشروع ديزارتيك، إلا أن هذه الشراكة تعطلت بين الطرف الجزائري و الشريك الألماني نتيجة لغياب الإرادة السياسية.

- تسعي الجزائر في ضوء إمكانياتها الطاقوية المتاحة إلى تطبيق مبادئ التنمية المستدامة عن طريق فتح أفاق جديدة أمام بقية الطاقات الأخرى خاصة طاقة الرياح والمياه والشمس، مما سيساهم في تغيير هيكل الاقتصاد الوطني وتنويعه مستقبلا.

الاقتراحات:

انطلاقا من نتائج البحث السابقة يمكن تقديم المقترحات التالية:

- الاستفادة من التجارب العالمية الناجحة (الولايات المتحدة الأمريكية، الصين، اليابان، ألمانيا) في مجال تطوير قطاع الطاقات المتجددة من خلال تفعيل الشراكات في هذا المجال كإعادة إحياء وتجسيد مشروع ديزارتاك مع ألمانيا فيما يخص تطوير الطاقة الشمسية.

- ز يادة الوعي في ترشيد استهلاك الطاقة في كل المجالات، ووضع برامج إعلامية هادفة تعرف المواطن بأهمية الطاقات المتجددة وكيفية الاستفادة منها بطرق علمية وموضوعية.
- وضع سياسات وخطط تستخدمها الدول لجذب المستثمرين في الطاقات المتجددة، وهذا من خلال سن القوانين والتشريعات التي من شأنها أن تشجع أكثر عملية الاستثمار في الطاقات المتجددة.
- ضرورة الاهتمام بالبحث العلمي في الطاقات المتجددة واستحداث شهادات ورتب علمية خاصة بهذا المجال، مع تنشيط البحث العلمي بين مراكز البحث والجامعات.
- تشجيع القطاع الخاص على الاستثمار في الطاقات المتجددة.

صعوبات البحث:

إن أي بحث علمي يمكن أن تصادفه بعض من العوائق من شأنها أن تشكل تحديا في وجه الباحث لتختبر إرادته ومدى تصميمه على إنجاز العمل البحثيوا ٍتمامه على أكملو جه، ومن أهم الصعوبات التي واجهتنا نذكر منها:

- شمولية الموضوع وسعته ومحدودية عدد الصفحات التي لا يجب تجاوزها.
- الترجمة لأن جل الإحصائيات والمقالات باللغة الأجنبية.

أفاق البحث:

- مستقبل الطاقات المتجددة بين المأمول والتحديات: التجربة الألمانية نموذجا.
- دور الاستثمار الأجنبي المباشر في تطوير الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة.
- الاستثمار في الطاقات المتجددة كخيار استراتيجي للتنويع الاقتصادي.

قائمة المراجع

قائمة المراجع:

1. أحمد حنيش، التحول نحو الطاقات المتجددة كآلية لتحقيق الأمن الطاقوي وضمان تنمية مستدامة، مجلة دراسات و أبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة، المجلد08 العدد02، جامعة الجزائر،2021.
2. الجمعية العامة للأمم المتحدة 2015
3. التقرير الطوعي الأول حول أهداف التنمية المستدامة 2019، العراق
4. بوزرورة ليندة، قطاف سهيلة، برنامج تطوير الطاقات المتجددة و الفاعلية الطاقوية في الجزائر في الفترة بين 2015-2030، مجلة دفاتر اقتصادية، المجلد10، العدد02، 2019.
5. بن جيلالي فرج عبد القادر، خليفة مونية، التحول الطاقوي من الطاقات التقليدية إلى الطاقات المتجددة لتحقيق أبعاد التنمية المستدامة، Journal of contemporary Busines and économie studies vol 03.no02، جامعة خميس مليانة 15 /2020/04.
6. بوزيد صفيان، محمد عيسى محمد محمود، آليات تطوير و تنمية استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر، مجلة المالية و الأسواق، جامعة مستغانم، دون سنة.
7. بوزانه هديل، دور الفضاءات العمومية في التوجه نحو التحول الطاقوي من أجل تحقيق التنمية المستدامة، دراسة حالة الساحة la place سكيكدة، مذكرة لنيل شهادة المستر هندسة حضرية، جامعة العربي بن مهيدي أم بواقي، 2020
8. بوقصة إيمان، الملتقى العلمي الدولي الخامس حول استراتيجيات الطاقات المتجددة و دورها في تحقيق التنمية المستدامة، دراسة تجارب بعض الدول، كلية الاقتصاد، جامعة البليدة،24/23/أفريل/ 2018
9. بنسفطة كمال ماليك، زيان حسينة، مداخلة بعنوان استراتيجية التحول الطاقوي في الجزائر لتحقيق التنمية المستدامة في ظل الطاقات المتجددة و الفعالية الطاقوية، جامعة حسيبة بن بوعلي شلف، 28 نوفمبر 2018.

10. بوعشة إسمهان، جدوى استغلال الطاقة الشمسية كطاقة متجددة وا إمكانية استخدامها في التبادلات التجارية الخارجية دراسة حالة الجزائر ، رسالة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم التجارية ، جامعة محمد خيضر بسكرة، 2019.
11. بلال بوجمعة، خيرجة حمزة، معوقات استخدام الطاقات المتجددة في الجزائر، و سبل تطويرها، مجلة الحقيقة ، العدد30، أدرار.
12. بوحلة محمد، التنمية المستدامة في الجزائر من خلال بعض المؤشرات الإحصائية خلال الفترة 2000-2001، مجلة الاقتصاد و التنمية البشرية، المجلد6، العدد1، 2015.
13. خديجة رمال ، المركز الديمقراطي العربي 08/أفريل/2017
14. دعاس خليل، عبدات عبد الوهاب، التحول الطاقوي في الجزائر و رهاناته، جامعة الجزائر 2021
15. زهرة عباس، نجوى بن عويدة، الاستفادة من تجربة التحول الطاقوي الألمانية من أجل النهوض بقطاع الطاقات المتجددة في الجزائر مجلة دراسات اقتصادية، سطيف، 2019.
16.
17. سنوسي بن عبو، استراتيجية التحول الطاقوي وفق برنامج الطاقات المتجددة 2030مجلة مدارات سياسية المجلد2،العدد7، جامعة سعيدة طيب، وهران2، 2018.
18. سباحة مسعودة، شويب أسماء، الاستثمار في الطاقات المتجددة كخيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة، عرض تجارب دولية رائدة، مذكرة لنيل شهادة ماستر علوم تسيير جامعة ميلة، 2019 .
19. سارة جدي، طارق جدي، واقع و آفاق الطاقات المتجددة في الجزائر، بدون سنة.
20. شطيبي حنان، مجهودات الجزائر في مجال الطاقات المتجددة بين الواقع و الآفاق ، مجلة المدبر،المجلد03، العدد02، جامعة الجزائر 3، 2016.

21. صالحي سلمى، دراسة استشرافية تحليلية لواقع الطاقات المتجددة في الجزائر و الأردن، مجلة العلوم الإحصائية، العدد12، جامعة محمد بوقرة بومرداس، 2021.
22. عبد الله أحمد عبد الله ، أثر الطاقة البديلة على التنمية المستدامة، بحث مقدم لنيل شهادة ماجستير في التنمية الريفية ، جامعة أم درمان الإسلامية2009.
23. عائشة عميش، سيهام طرشاني، التحول الطاقوي كآلية لاستدامة الأمن الطاقوي في دول المغرب العربي، مجلة دراسات و أبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة، المجلد08، العدد2، جامعة الشلف ،2020.
24. عماري عمار، التنمية المستدامة و الكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، مداخلة بعنوان إشكالية التنمية المستدامة و أبعادها، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة سطيف، يومي7/7أفريل2008.
25. عيسى البشاري بشار حسب الكريم، التنمية المستدامة بمحلية برام ، مذكرة لنيل شهادة ماجستير في الاقتصاد، جامعة أم درمان الإسلامية كلية الدراسات العليا كلية الاقتصاد، 2013.
26. عبدالرحمان محمد الحسن، التنمية المستدامة و متطلبات تحقيقها، بحث مقدم لملتقى بعنوان استراتيجية الحكومة في القضاء على البطالة و تحقيق التنمية المستدامة، جامعة المسيلة 2011.
27. عمر جنينة، ياسمين عمامرة، تحديات التجربة الجزائرية في مجال الطاقات المتجددة خلال الفترة (2015-2030)، كلية علوم التسيير جامعة تبسة، 2016.
28. عبد الرشيد حلولو، السعيد دراجي، الانتقال الطاقوي كخيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة دراسة حالة الجزائر، مذكرة لنيل شهادة المستر، جيجل، 2021.
29. عبد الرشيد حلول، السعيد دراجي، الانتقال الطاقوي كخيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة-دراسة حالة الجزائر، مذكرة مقدمة لنيل شهادة المستر تخصص اقتصاد دولي، كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير، جامعة محمد الصديق بن يحيي جيجل،2021.
30. فتيحة خوميجة، استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر بين التطلعات و المعوقات، مجلة اقتصاد المال و الأعمال، المجلد 01، العدد 2، الوادي.

31. قاسي محمد اليمين، الاستراتيجية الطاقوية البديلة لتجسيد مبادئ التنمية المستدامة، مجلة التمويل و الاستثمار و التنمية المستدامة، 2016.
32. كريم يبو، آلية التحول الطاقوي بالجزائر لتحقيق التنمية المستدامة بين الواقع المأمول، مجلة الرواق للدراسات الاجتماعية و الإنسانية، غليزان،2021
33. لعور مسعودة، الأمن البيئي و طروحات الطاقة المتجددة ،مذكرة لنيل شهادة المستر كلية الحقوق و العلوم السياسية ،قالمة،2017.
34. خديجة رمال ، المركز الديمقراطي العربي 08/أفريل/2017
35. مطانيوس مخول، عدنان غانم، نظم الإدارة البيئية و دورها في التنمية المستدامة، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية القانونية،المجلد25، العدد02،قسم الإحصاء التطبيقي كلية الاقتصاد، دمشق، 2009.
36. مراد شريف، الطاقات المتجددة و دورها في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة ، مجلة البحوث الإدارية و الاقتصادية، المجلد02 العدد04، جامعة محمد بوضياف المسيلة، 2018.
37. مسعود درواسي، حنان ناقة، الملتقى العلمي الدولي الخامس، استراتيجية الطاقات المتجددة و دورها في تحقيق التنمية المستدامة، دراسة تجارب بعض الدول، عنوان المداخلة، واقع و آفاق الطاقات المتجددة في الجزائر -مشاريع و آفاق الطاقات المتجددة، يومي24/23/أفريل/2018
38. مسعود طحطوح، نبيلة سعيداني، أثر التحول الطاقوي على مؤشرات التنمية المستدامة في الجزائر، مجلة للبحوث و الدراسات التجارية، 2019.
39. مجلة الأمم المتحدة، العدد20327
40. وزاني صبرينة دور الطاقات المتجددة في تفعيل مسار التنمية المستدامة في الجزائر2014/1999، مذكرة لنيل شهادة المستر في العلوم السياسية، سعيدة، 2018.
41. يوسف افتخار، بن لخضر عيسى، واقع الطاقات المتجددة في الجزائر وآفاقها المستقبلية دراسة تقييمية، Journal of comporary Business and économise étudiés vol 03.no02 ،جامعة سيدي بلعباس، 2020.

42. طارق مخلوف، النظام القانوني لترقية الطاقات المتجددة في التشريع الجزائري جامعة تبسة، 2020

المراجع باللغة الأجنبية :

1. Allemagne-fait et réalité / énergétique-le-projet-d 'une génération .
2. BP statistical review of world energy full report.2020.
3. Energy Policies of IEA Countries : United States 2019.
4. Les efforts de la Chine dans les énergies renouvelables : une cible économique Faculté des lettres et sciences humaines Université de Sherbrooke, Québec, Canada.
5. Le mix énergétique du Japon – situation actuelle et perspectives Rédigé par Pôle Développement durable - SER de Tokyo • Publier le 13 juillet 2018
6. OLGA V. Alexeeva et ROCHE Yann, Op. cit
7. ORIOL Louise, LECLERCQ Martine et D'ARGENLIEU Philippe. «L'énergie solaire», MEDDTL, n° 25, 9 septembre 2016, P.3
8. tresor.economie.gouv.fr/Articles/2018/07/13
9. https://www.tatsachen-ueber.