وزارة التعليـم العالـي والبحـث العلمـي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة عين تموشنت – بلحاج بوشعيب -
Université d'Ain Témouchent Bel Hadj Bouchaib
كلية العلوم الاقتصادية و التسيير و العلوم التجارية
قسم العلوم الاقتصادية
تخصص إقتصاد و تسيير المؤسسات

مذكرة مكملة لنيل شهادة ماستر في العلوم الاقتصادية ـ تخصص اقتصاد و تسيير المؤسسات

الاستثمار في الطاقات المتجددة كآلية للقضاء على التبعية لقطاع المحروقات

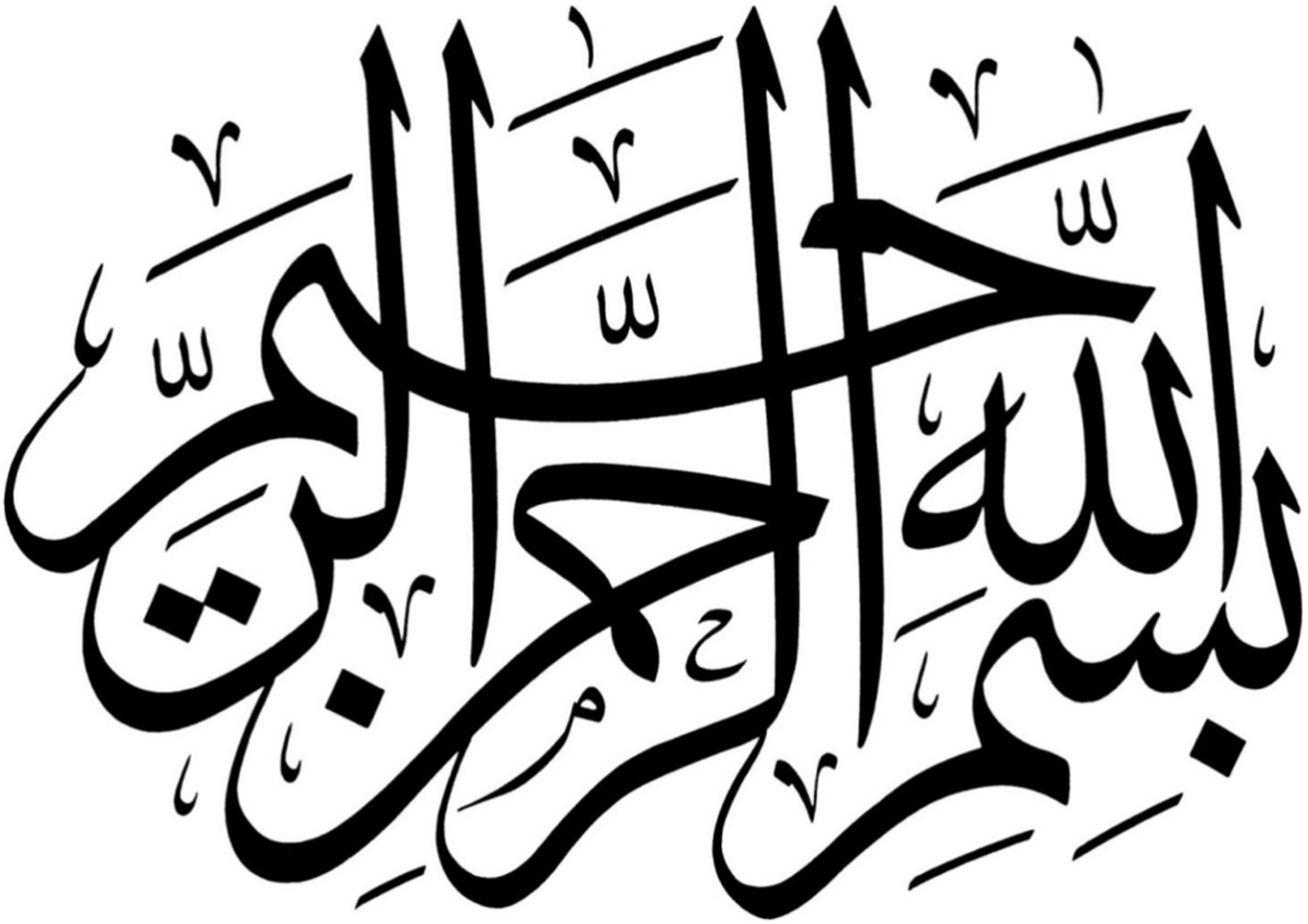
من إعداد الطالب: منقور يمين إبراهيم

تحت إشراف: الدكتور زناقي سيد احمد

أعضاء لجنة المشاركة:

الرئيس	اوجامع إبراهيم	أستاذ محاضر	جامعة بلحاج بوشعيب
الممتحن	مخضار سليم	أستاذ محاضر	جامعة بلحاج بوشعيب

السنة الجامعية : 2024 - 2025


بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وعرفان

الحمـــد الله الـــذي أعـــانني علـــى إنجـــاز هـــذا العمل، ولا يســـعني إلا أن أســـجد الله شـــكرا وحمدا على توفيقه، ويذكر لأهل الفضل علينا بعد الله سبحانه كل جميل وحسن صنيع، نشكر أولئك الأخيار الذين مدوا لنا يد المساعدة، خلال هذه الفترة، وفي مقدمتهم لا يسعني إلا أن نتقدم بأسمى آيات الشكر والامتنان و العرفان لأستاذنا الفاضل المشرف على هذه المذكرة "زناقي سيد احمد" الذي لم يدخر جهدا في مساعدتنا من معلومات وتوجيهات ساعدتنا في إثراء موضوع.

دون نسيان كل معلم أفادنا بعلمه، من أولى مراحل دراستنا إلى هاته اللحظة كما نشكر كل من مد لنا يد العون في إخراج هذه الدراسة على أكمل وجه.

إهداء

بسم الله الرحمان الرحيم

﴿ وَقُلِ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ وَسَتُرَدُّونَ إِلَىٰ عَالِمِ الْغَيْبِ وَالشَّهَادَةِ فَيُنَبِّئُكُم بِمَا كُنتُمْ تَعْمَلُونَ﴾ صدق الله العظيم

التوبة[105] :

إلى من لا يطيب الليل إلا بشكره ولا يطيب النهار إلا بطاعته.. ولا تطيب اللحظات إلا بذكره ... الله جل جلاله.

إلى من بلغ الرسالة وأدى الأمانة... ونصح الأمة إلى نبي الرحمة ونور العالمين " سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم"

انتهت الرحلة، لم تكن سهلة وليس من المفترض أن تكون كذلك، ومهما طالت فستمضي بحلوها ومرها وها أنا الآن وبعون الله تعالى أتمم هذا العمل.

إلى روح أمي الحبيبة التي غادرت الدنيا بجسدها، لكن حضورها يظل ينير دربي، أمي.. رغم أن الفراق حال بيننا، لكن حبك كان الوقود الذي دفعني لأكمل، ووصاياك ظلت تهمس في أذني كلما تعثرت: "اصبر، فالعلم نور".

وإلى أبي الغالي، من رباني و كافح من اجلي صاحب السند والكلمة التي تمنحني القوة، أحمل اسمه بكل افتخار، أرجو من الله أن يمد في عمرك.

إلى العائلة الكبيرة والصغيرة خاصة ابنتي القريبة من القلب "فتيحة ليان" ولا أنسى ابن أختي "منير"

الفهرس

الفهرس

شكر وعرفان

إهداء

الرقم	محتويات	الصفحة
01	**مقدمة**	1 - 6
	الفصل الأول: الإطار النظري حول الطاقات المتجددة أثارها وأهميتها الاقتصادية	
	- تمهيد	
02	**المبحث الأول:** ماهية الطاقة و الطاقة التقليدبة	08
03	المطلب الأول: مفهوم الطاقة	08
04	المطلب الثاني: أنواع الطاقة	10
05	المطلب الثالث: مفهوم الطاقة الغير المتجددة (التقليدية)	12
06	المطلب الرابع: مصادر الطاقة الغير المتجددة (التقليدية)	13
07	**المبحث الثاني:** أساسيات الطاقة المتجددة	20
08	المطلب الأول: تعريف الطاقة المتجددة	20
09	المطلب الثاني : خصائص الطاقات المتجددة	22
10	المطلب الثالث : أنواع الطاقة المتجددة	23
11	المطلب الرابع : أهمية الطاقات المتجددة	40
12	**المبحث الثالث:** أهمية و تطور الاستثمار في الطاقات المتجددة والاستخدامات البيئية	42
13	المطلب الأول : أهمية الاستثمار في الطاقات المتجددة	42
14	المطلب الثاني : تطور الاستثمار في الطاقات المتجددة عالميا	43
	المطلب الثالث : الأهداف الاقتصادية واستعمالات الطاقة المتجددة للبيئة	45

المطلب الرابع : مؤشرات الطاقة المتجددة 47

16 **خلاصـــــة الفصـــل** 48

الفضل الثاني: عرض تجارب عالمية في مجال الاستثمار في الطاقات المتجددة كحل للحد من التبعية للمحروقات

- تمهيد

17 **المبحث الأول:** التجربة الصينية في مجال الاستثمار في الطاقات المتجدد 51

18 المطلب الأول : واقع الطاقة المتجددة وأفاق استخدامها في الصين 51

19 المطلب الثاني : استثمار الصين في الطاقات المتجددة 54

20 المطلب الثالث : العوامل التي ساعدت الصين للنهوض بالطاقة المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة 58

21 **المبحث الثاني:** التجربة ألمانيا في الاستثمار في الطاقات 60

22 المطلب الأول : التحول الطاقوي الألماني وأهدافه 60

23 المطلب الثاني : الاستثمار في الطاقات المتجددة في ألمانيا 63

24 المطلب الثالث : مكانة الطاقة المتجددة في الاقتصاد الألماني والعالمي، عوامل تطورها وتحدياتها 67

25 **المبحث الثالث:** التجربة السعودية في مجال الاستثمار في الطاقات المتجددة 72

26 المطلب الأول : واقع الطاقة المتجددة في السعودية و العوامل 72

المحفزة

27 المطلب الثاني : قدرات ومشاريع المملكة العربية السعودية في الطاقة المتجددة 78

28 المطلب الثالث : الآثار المتوقعة لمشاريع الطاقة المتجددة في السعودية 79

29 خلاصة الفصل

الفصل الثالث : واقع الطاقة في الجزائر و الطاقات المتجددة و البرامج للخروج من تبعية المحروقات

- تمهيد

30 المبحث الأول : واقع قطاع الطاقة في الجزائر 86

31 المطلب الأول: مزيج الطاقة في الجزائر 86

32 المطلب الثاني: دوافع توجه الجزائر نحو الطاقات المتجددة 88

33 **المبحث الثاني**: واقع الطاقة المتجددة في الجزائر 92

34 المطلب الأول : إمكانيات الجزائر من الطاقات المتجددة 92

35 المطلب الثاني: السياسات الوطنية لتشجيع استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر 98

36 **المبحث الثالث**: برامج ومشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر واهم الانجازات 103

37 المطلب الأول: برامج الطاقات المتجددة في الجزائر 103

38 المطلب الثاني : المشاريع المنجزة في مجال الطاقة المتجددة 106

39 خلاصة الفصل

40 **الخـــــــــــــاتمة**

41 **قـــــائمة المراجع و المصادر**

قائمة الأشكال

الشكل	عنوان الشكل
الشكل 01	إنتاج الفحم في العالم خلال 10 سنوات من 2013 حتى 2023
الشكل 02	استهلاك الفحم حسب المنطقة، من عام 2000 إلى عام 2021
الشكل 03	أكثر 10 دول امتلاكا لاحتياطات الغاز في العالم
الشكل 04	أنواع الطاقات المتجددة
الشكل 05	الحجم الكلي من الإشعاع الشمسي عبر مختلف مناطق العالم
الشكل 06	طرق الاستفادة من الطاقة الشمسية
الشكل 07	السعات المركبة من طاقة الرياح في العالم لسنة 2020
الشكل 08	أكثر 10 دول إنتاجا الطاقة الكهرومائية عالميًا خلال عام 2022
الشكل 09	ابرز 10 دول مولد لطاقة الكهربائية بالاعتماد على الطاقة الحرارية الجوفية
الشكل 10	أهمية الطاقات المتجددة
الشكل11	حجم الاستثمارات في الطاقات المتجددة سنة 2018 عبر دول العالم
الشكل 12	هيكل استهلاك الطاقة على المستوى العالمي خلال عام 2021
الشكل 13	سوق الطاقة المتجددة في الصين: سعة الطاقة المتجددة المركبة بالجيغاوات 2015 -2021
الشكل 14	إجمالي سعة الطاقة الكهرومائية المركبة في 2020
	تطور صافي الإنتاج للقطاعات المختلفة في ألمانيا منذ عام 2010-2024

قائمة الأشكال

الشكل 15	تسويق الطاقة الشمسية في ألمانيا: سعة الطاقة الشمسية الكهروضوئية المركبة (جيغاواط). ألمانيا 2018-2022
الشكل 16	سوق طاقة الرياح في ألمانيا. القدرة المركبة لطاقة الرياح البحرية (جيغاواط) 2011-2021
الشكل 17	الاستثمار في إنشاء منشآت الطاقة المتجددة في ألمانيا، عام 2020
الشكل 18	التوظيف في قطاع الطاقة المتجددة في ألمانيا من 2000-2019
الشكل 19	أهم الدول المصنفة بأعلى إمكانيات متاحة لإنتاج الطاقة الشمسية
الشكل20	أهم الدول المصنفة بأعلى إمكانيات متاحة لإنتاج طاقة الرياح
الشكل 21	قدرة التوليد الفعلية للطاقة من مصادر الطاقة المتجددة في السعودية
الشكل 22	الطاقة الكهربائية المتوقع توليدها من خلال مشاريع الطاقة المتجددة في السعودية
الشكل 23	عدد المساكن المتوقع تزويدها بالطاقة من خلال مشاريع الطاقة المتجددة في السعودية
الشكل 24	تقليل استهلاك الوقود الاحفوري المتوقع من مشاريع الطاقة المتجددة في السعودية
الشكل 25	انخفاض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون المتوقع من مشاريع الطاقة المتجددة في السعودية
الشكل 26	تطور إنتاج النفط الجزائري في الفترة (1973-2022)
الشكل 27	تطور احتياطي الغاز الطبيعي في الجزائر للفترة (1980 - 2022) (مليارم3) تطور الطلب الإجمالي على الكهرباء في الجزائر)1990-

قائمة الأشكال

الشكل 28 الوحدة (TWh)(. 2021

الشكل 29 الإطار المؤسساتي للبحث والتطوير في مجال الطاقات المتجددة بالجزائر

تقسيم برنامج تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر آفاق 2030 حسب مراحل إنجاز

الشكل 30 مخطط مشروع صحراء سولار برايدر

الشكل 31

الشكل 32

قائمة الجداول

الجدول	عنوان الجدول
الجدول رقم 01	معدل العام لنسب العناصر المكونة للنفط
الجدول رقم 02	حجم الاستثمارات المتوقعة على المستوى الدولي في مصادر الطاقة من غير النفط وفقا لسيناريو السياسات الجديدة خلال الفترة: 2014 - 2035
الجدول رقم 03	حصة الصين من الاستثمارات العالمية في مختلف مصادر الطاقة خلال الفترة (2014-2035)
الجدول رقم 04	توليد الطاقة الكهرومائية عن طريق الطاقة المتجددة في الصين (1995-2020)
الجدول رقم 05	أهداف التحول الطقوي ألماني
الجدول رقم 06	المعدل النسبي لتفضيلات الأسر تجاه استخدام الطاقة الشمسية في المنازل لعام 2018 في السعودية
الجدول رقم 07	محطات توليد الطاقة من الرياح في المملكة العربية السعودية
الجدول رقم 08	مشاريع الطاقة المتجددة بالمملكة العربية السعودية 2023
الجدول رقم 09	الطاقة الشمسية الكامنة في الجزائر
الجدول رقم 10	استغلال طاقة الرياح في الجزائر
الجدول رقم 11	توزيع الطاقة الكهرومائية حسب المناطق وحسب طبيعة التدفق في الجزائر
الجدول رقم 12	الإمكانات من مورد حرارة الأرض الجوفية لبعض المناطق من الوطن الوحدة: (c°)
الجدول رقم 13	الطاقة الكهربائية المستهدفة حسب نوع المصدر المتجدد

للفترة (2011-2030)

مقدمة

مقدمة عامة

تُعد الطاقة أحدى أهم الركائز التي تقوم عليها التنمية الاقتصادية والاجتماعية في أي دولة، حيث تُشكل عصب الحياة الحديثة ومحركًا رئيسيًا للتقدم الصناعي والتكنولوجي، ومع التزايد المستمر في الطلب العالمي على الطاقة، خاصة في ظل النمو السكاني والتطور التكنولوجي السريع، أصبحت قضية تأمين مصادر الطاقة وتحقيق الاستدامة الطاقوية من أهم التحديات التي تواجه الدول في القرن الحادي والعشرين وفي هذا السياق، برزت الطاقات المتجددة كحل استراتيجي لمواجهة هذه التحديات، خاصة مع تراجع موارد الطاقة التقليدية (المحروقات) وتأثيراتها السلبية على البيئة والاقتصاد.

نتيجة المشاكل الاقتصادية الناجمة عن استخدامات الطاقات التقليدية التي يمكن حصرها في الوقود الأحفوري والطاقة نووية، توجهت جل الدارسات وأفكار الباحثين إلى كيفية التخلي عن هذه الطاقات، نظرا إلى أن هذه الأخيرة معروفة بنفادها وتأثيرها السلبي على البيئة، ومن هنا لقد تنبه جل الباحثين و الخبراء إلى إمكانية الاستفادة من مصادر طاقوية أخرى أكثر ديمومة وأقل تلويثا للبيئة، هي الطاقة المتجددة باعتبارها طاقة مستمدة من الموارد الطبيعية التي تتجدد، كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح والمياه والكتلة الحية.....وغيرها.

تُعاني العديد من الدول، خاصة تلك التي تعتمد بشكل كبير على عائدات النفط والغاز، من مشكلة التبعية لقطاع المحروقات، مما يجعلها عرضة لتقلبات الأسعار العالمية والتغيرات الجيوسياسية ومن هنا، أصبح تنويع مصادر الطاقة والاستثمار في الطاقات المتجددة ضرورة ملحة لتحقيق الاستقلالية الطاقوية وتقليل الاعتماد على الموارد غير المتجددة.

وتُعتبر الجزائر واحدة من الدول التي تمتلك إمكانيات هائلة في مجال الطاقات المتجددة، خاصة الطاقة الشمسية، مما يجعلها قادرة على لعب دور ريادي في هذا المجال.

فالجزائر وكغيرها من باقي الدول اهتمت بمجال الطاقات المتجددة فقد سعت للبحث عن مصادرها من أجل تلبية الطلب المتزايد عنها من طرف المواطنين من جهة والبحث عن مصادر أكثر نظافة من جهة أخرى، ولهذا لجأت إلى استغلال إمكاناتها المتاحة من الطاقة المتجددة.

قامت الجزائر باتخاذ عدة مبادرات مهمة فيما يخص استغلال الطاقات المتجددة والمتمثلة في الإطار القانوني والإجراءات التحفيزية وغيرها، حيث قامت بإنشاء مراكز متخصصة تعمل على دراسة وتحليل الإقليم ككل والبحث عن عما إذا كان يحتوي على طاقات متجددة وما هي مصادرها مع تحديد المناطق التي تتوفر على أعلى طاقة ممكنة، وإذا من إمكانها الاستفادة منها، كما قامت بوضع برنامج تنموي طاقوي يتضمن مشاريع ضخمة لاستغلال ثروتها الطاقوية وتحليل التوقعات المستقبلية لقدراتها الطاقوية التي تتمتع بها في ظل التحديات التي تواجهها.

الإشكالية:

تتمحور إشكالية هذا البحث حول الدور الذي يمكن أن يلعبه الاستثمار في الطاقات المتجددة في الحد من التبعية لقطاع المحروقات، وذلك من خلال التساؤل الرئيسي التالي:

كيف يمكن للاستثمار في الطاقات المتجددة أن يكون آلية فعالة للقضاء على التبعية لقطاع المحروقات؟

وينبثق عن هذا التساؤل عدة أسئلة فرعية، منها:

– ما هي الطاقات المتجددة وما هي أهميتها الاقتصادية والبيئية؟
– ما هي تجارب الدول العالمية في مجال الاستثمار في الطاقات المتجددة؟
– ما هي إستراتيجية الجزائر للاستثمار في الطاقات المتجددة كبديل لقطاع المحروقات؟
– ما هي الاستثمارات لتطوير الطاقات المتجددة في الجزائر؟

الفرضيات:

للإجابة على الأسئلة المطروحة في البحث ارتأينا وضع الفرضيات التالية:
– يعتبر الاستثمار في الطاقات المتجددة وسيلة فعالة لتقليل الاعتماد على المحروقات.
– تواجه الجزائر تحديات كبيرة في التحول نحو الطاقات المتجددة، خاصة في مجال التمويل والتكنولوجيا.
– تظافر جهود الدولة من خلال تكوين هيئات البحث في الطاقات المتجددة وإضافة إلى السياسات و الاستراتيجيات المتبعة تساهم في الرفع من مستويات استغلال الطاقة المتجددة في الجزائر بحلول سنة 2030.
– السياسات الحكومية الداعمة تلعب دورًا محوريًا في تعزيز الاستثمار في الطاقات المتجددة.

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى:
– تحليل الإطار النظري للطاقات المتجددة وأهميتها الاقتصادية والبيئية.
–استعراض تجارب عالمية ناجحة في مجال الاستثمار في الطاقات المتجددة.
– تقييم إستراتيجية الجزائر للاستثمار في الطاقات المتجددة كبديل لقطاع المحروقات.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية هذه الدراسة في تسليط الضوء على الدور الذي يمكن أن تلعبه الطاقات المتجددة في تحقيق الاستقلالية الطاقوية وتقليل الاعتماد على المحروقات.

كما تساهم الدراسة في تقديم رؤية واضحة حول آليات الاستثمار في هذه الطاقات والتحديات التي تواجهها، مما يساعد صانعي القرار في وضع سياسات فعالة لتعزيز هذا القطاع.

رغم تزايد الاهتمام العالمي بالطاقات المتجددة، إلا أن الدراسات التي تركز على دورها في تقليل التبعية للمحروقات *خاصة في السياق الجزائري* لا تزال محدود، لذالك تُقدم هذه الدراسة إضافة نوعية للبحوث العربية والدولية في هذا المجال.

تجمع الدراسة بين التحليل النظري والتطبيقي عبر استعراض تجارب دولية ناجحة (مثل ألمانيا والصين) ومقارنتها بإستراتيجية الجزائر، مما يُثري النقاش حول قابلية تطبيق هذه النماذج في بيئات مختلفة.

تُسلط الدراسة الضوء على ضرورة تحول الجزائر * كبلد يعتمد بشكل كبير على عائدات المحروقات* نحو تنويع مصادر الطاقة لضمان استدامة الاقتصاد وتجنب مخاطر التقلبات في أسعار النفط والغاز.

مبررات اختيار الموضوع:

1 الأسباب الموضوعية:

- موضوع الطاقة ليزال يلقى اهتمام الباحثين والخبراء في العالم، فمن أجل هذا المورد النسبي وصل الأمر إلى نشوب حروب، من أجل السيطرة على مصادر الطاقة.
- أغلبية المؤتمرات العالمية المتعلقة بالطاقة تولي أهمية كبيرة للجانب البيئي، وتنادي بضرورة الحفاظ على التوازن البيئي.
- أهمية موضوع الطاقة في تحقيق التنمية المستدامة.
- الحاجة إلى تنويع مصادر الطاقة في ظل التحديات البيئية والاقتصادية.
- الإمكانيات الهائلة للجزائر في مجال الطاقات المتجددة.

2 الأسباب الذاتية:

- الميول الشخصي لمثل هذه المواضيع الحيوية إذ يعتبر موضوع الطاقات المتجددة من المواضيع الحيوية المطروحة في الآونة الأخيرة.
- الرغبة في الإسهام في تقديم حلول عملية لتحديات الطاقة في الجزائر.

المنهج المستخدم في الدراسة:

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، حيث تم تحليل البيانات والمعلومات المتعلقة بالطاقات المتجددة وآليات الاستثمار فيها، مع التركيز على التحديات والفرص المتاحة، كما تم الاستعانة بمذكرات تخرج للدكتوراه و الماستر السابقة والتقارير الدولية لتقديم رؤية شاملة حول الموضوع.

الإطار المكاني وألزماني:

- الإطار المكاني: تمثلت الدراسة في تحليل واقع الطاقات المتجددة في الجزائر مع استعراض تجارب عالمية في هذا المجال.
- الإطار الزماني: تغطي الدراسة الفترة الزمنية من 2000 إلى 2023، مع التركيز على التطورات الأخيرة في مجال الطاقات المتجددة.

هيكل الدراسة:

لتحقيق هدف الدراسة وفي ظل الحدود الموضوعة لها، ومن خلال المناهج التحليلية المتبعة واعتمادا على الإشكالية الأساسية خاصة والتساؤلات الفرعية، اتبعنا في بحثنا هذا الخطة التالية.

تم تقسيم الدراسة إلى ثلاثة فصول رئيسية:

- الفصل الأول: جاء بعنوان الإطار النظري حول الطاقات المتجددة (أثارها وأهميتها الاقتصادية)، ثم تقسيمه إلى ثلاث مباحث حيث تناولنا في المبحث الأولى، مفهوم

الطاقة و أنواعها، أما المبحث الثاني تطرقنا فيه إلى مفهوم الطاقة الغير المتجددة (التقليدية) و مصادرها، وأخيرا تناولنا مفهوم الطاقات المتجددة أنواعها و أثارها وأهميتها الاقتصادية.

- الفصل الثاني: بعنوان عرض تجارب عالمية في مجال الاستثمار في الطاقات المتجددة كحل للحد من التبعية للمحروقات، ثم تقسيمه إلى ثلاث مباحث، المبحث الأولى التجربة الصينية في مجال الاستثمار في الطاقات المتجددة ، حيث تناولنا في المبحث الثاني التجربة ألمانيا في الاستثمار في الطاقات المتجددة ، أما المبحث الثالث فقد تطرقنا إلى التجربة السعودية في مجال الاستثمار في الطاقات المتجددة.
- الفصل الثالث: وكان بعنوان إستراتيجية الجزائر للاستثمار في الطاقات المتجددة كبديل لقطاع المحروقات، وثم تقسيمه كذلك إلى ثلاث مباحث ، حيث تناول المبحث الأولى واقع الطاقة في الجزائر، أما المبحث الثاني فكان عن واقع الطاقات المتجددة في الجزائر، من خلال هذه الدراسة، نسعى إلى تقديم رؤية متكاملة حول كيفية تحويل الطاقات المتجددة إلى ركيزة أساسية للتنمية المستدامة، وتقليل الاعتماد على المحروقات، مما يساهم في تحقيق الأمن الطاقوي والاقتصادي

الفصل الأول:

الإطار النظري حول الطاقات المتجددة أثارها وأهميتها الاقتصادية

تمهيد:

تعد الطاقة الركيزة الأساسية للحضارة الإنسانية، حيث ارتبط تطورها بمدى قدرة الانسان على تسخير مصادر الطاقة واستثمارها في تعمير الأرض وتسهيل الحياة.
وعلى الرغم من أن الاكتشافات البشرية للطاقات التقليدية كالفحم والنفط والغاز الطبيعي قد شكلت نقلةً نوعيةً في مسيرة التقدم الصناعي والاقتصادي، إلا أن الاعتماد المُفرط عليها كشف عن تحديات جسيمة، تتمثل في نضوب مواردها، وتكاليفها الاقتصادية والبيئية الباهظة، فضلًا عن الدور الكبير في تفاقم الأزمات البيئية كالاحتباس الحراري والتلوث.
في هذا السياق، برزت الطاقات المتجددة كحل استراتيجي يوفر توازنا بين متطلبات التنمية الاقتصادية وضرورات الحفاظ على البيئة، فهي طاقات لا تنضب، تعتمد على ظواهر طبيعية مستمرة كالشمس والرياح والمياه، وتتميز بانخفاض بصمتها الكربونية مقارنة بمصادر الطاقة التقليدية، كما تشكل الاستثمارات في هذا القطاع فرصة اقتصادية واعدة، تسهم في خلق وظائف جديدة، وتعزيز الأمن الطاقوي، وتقليل التبعية للموارد الناضبة.
سيتناول هذا الفصل الإطار النظري للطاقات المتجددة من خلال ثلاثة محاور رئيسية:
- **المبحث الأول**: ماهية الطاقة و أنواعها.
- **المبحث الثاني**: مفهوم الطاقة الغير المتجددة (التقليدية) و مصادرها.
- **المبحث الثالث**: مفهوم الطاقات المتجددة أنواعها و أثارها وأهميتها الاقتصادية.
من خلال هذا التحليل، يسعى الفصل إلى تأكيد الأهمية المتزايدة للطاقات المتجددة ليس كبديل فحسب، بل كمحرك رئيسي لاقتصاديات المستقبل، وقاطرة لتحقيق التنمية المستدامة التي تجمع بين رفاهية الإنسان وحماية الكوكب.

I: ماهية الطاقة والطاقة التقليدية

1.I مفهوم الطاقة :

لغويا: كلمة طاقة هي الترجمة الحرفية لكلمة Energy أو Energie أو Energia وهي مشتقة من الكلمة اليونانية القديمة Energos أو Energia المركبة من جزئيني En وتعني في أو داخل، وكلمة Ergos وتعني نشاط، وبهذا يكون معنى الكلمة داخله نشاط أو أن الشيء يحتوي على جهد أو شغل.[1]

[1] . سعاد جبار و سعاد ماحي ، الطاقة في الجزائر موارد و إمكانيات ، المؤتمر الأول لسياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية و تامين الاحتياجات الدولية، جامعة سطيف ، 2015 ص 3.

أما اصطلاحا: تعرف الطاقة بأنها الوسيلة الرئيسية التي يعتمدها الإنسان لتحقيق عالم أفضل وراحة اكبر وسعادة و رفاه امثل.[1]

من خلال ما ذكر يمكننا عرض أهم التعريف المتداولة التي تناولت مصطلح الطاقة كالتالي:

التعريف الأولى : كما تعبر الطاقة عن قوى قادرة على انجاز عمل معين وهي كيان مجرد لا يعرف إلا من خلال تحولاته.[2]

التعريف الثاني : تعتبر الطاقة إحدى المقومات الرئيسية للمجتمعات المتحضرة، وتحتاج إليها كافة قطاعات المجتمع في الحياة اليومية، إذ أنه يتم استخدامها في المصانع لتشغيل المحركات، بالإضافة إلى استعمالها في تسيير وتحريك وسائل النقل المختلفة، وكذلك تشغيل الأدوات المنزلية وغير ذلك من الأغراض.[3]

التعريف الثالث : تعرف الطاقة على أنها: " قابلية إنجاز تأثير ملموس، وهي توجد على عدة أنواع منها طاقة الريح وطاقة جريان الماء، ويمكن أن تكون الطاقة مخزنة في مادة كالوقود التقليدي (النفط، الفحم، الغاز)".[4]

التعريف الرابع : الطاقة مصطلح علمي يعني ترشيد وتنظيم العمليات القاعدية على الطبيعة ولا تستطيع ملاحظتها أو قياسها مباشرة إنما ندرس ثاتيرها على الموارد.[5]

بناء على التعاريف السابق ذكرها، يمكننا أن نستخلص تعريفا شاما للطاقة هي القدرة الكامنة على إنجاز عمل أو إحداث تأثير ملموس، سواء كان ذلك في صورة حركة ميكانيكية (كتحريك الآلات)، أو توليد حرارة (كالوقود)، أو تحويلات بين أشكالها المختلفة (كيميائية، حرارية، ضوئية...)، وتعتبر عنصرا أساسيا لاستمرار الحياة البشرية وتطور الحضارات، حيث تعتمد عليها كافة القطاعات الاقتصادية (الصناعة، النقل، الزراعة، الخدمات) لتسيير أنشطتها اليومية وتلبية احتياجات الإنسان بأريحية ورفاهية.

2.I أنواع الطاقة :

هناك العديد من أشكال الطاقة (Energy) التي تعود في الأساس إلى نوعين، هما:
طاقة الحركة (طاقة الأجسام المتحركة) وطاقة الوضع (طاقة الأجسام الساكن)، بما في ذلك الطاقة الحرارية، والطاقة الكيميائية، والطاقة النووية، والطاقة الكهربائية، والطاقة الميكانيكية وطاقة الجاذبية.[6]

الطاقة الميكانيكية : تُعرف بِـ (mechanical energy)، وهي الطاقة التي يمتلكها الجسم بسبب حركته أو موقعه، لذا فإن الطاقة الميكانيكية قد تكون طاقة حركية أو كامنة (وضع)،

---

[1] . سالمي رشيد ، فلاق علي ، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة مع الإشارة إلى الجزائر و بعض الدول العربية ، جامعة المدية ، ص 89.

[2] . محمد طالبي ومحمد ساحل، أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة، عرض تجربة ألمانيا، مجلة الباحث، عدد 06 سنة 2008 ،جامعة البليدة، ص 302.

[3] . زغبي نبيل، أثر السياسات الطاقية للاتحاد الأوربي على قطاع المحروقات في الاقتصاد الجزائري، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، جامعة فرحات عباس - سطيف، 2012 ، ص 09.

[4]. Yasser demirel, énergie, spunger, London, 2012, page27.

[5].Lucien Marlot, Dictionnaitre de l'energie, centre buref paris, 1979, P55

[6] . "energy types", solarschools, Retrieved 13/10/2021. Edited.

وتُعرّف أيضا على أنها الطاقة التي تكتسبها الأجسام التي يتم العمل عليها من قبل جسم أو كائن آخر يمتلك طاقة.[1]

وترجع أهمية الطاقة الميكانيكية إلى تواجدها في جميع أشكال الحياة اليومية، فالشاحنات التي تسير على الطريق، و دق مسمار، وركوب الدرجات الهوائية، والكتابة على لوحة المفاتيح، وشحذ القلم الرصاص كلها من أشكال الطاقة الميكانيكية التي تنقسم لنوعين، هما:

- الطاقة الحركية : تُعرَف بـِ (Kinetic energy)، ويُمكن تعريف طاقة الحركة على أنّها طاقة الأجسام المتحركة؛ فعند تطبيق قوة على جسم ما فإنّ حالته تتغير من السكون إلى الحركة وعند ذلك يُقال أنّ هذا الجسم اكتسب طاقة حركة.
  ويعتمد مقدار الطاقة على كتلة الجسم وسرعته؛ فعلى سبيل المثال: الشاحنة التي تسير على الطريق بسرعة لها طاقة حركة أكبر من تلك السيارة التي تسير بنفس سرعة نتيجة فرق الكتلة بين الشاحنة والسيارة.
- طاقة الوضع : تُعرف بـِ (potential energy) وهي الطاقة التي يحتفظ بها الجسم مخزَّنة بداخله نتيجة لضغطه أو موقعه بالنسبة لأجسام أخرى، مثل الطاقة التي يختزنها وتر القوس عند سحبه، وتعتمد طاقة الوضع على ثلاثة عوامل، هي: موضع الجسم، كتلته والتسارع الناتج عن الجاذبية الأرضية.[2]

الطاقة الكهربائية :تعرف بـ (electrical power)، وهي نوع من أنواع الطاقة التي تنتج عن تدفق الإلكترونات من الطرف الموجب إلى الطرف السالب داخل موصل ويسمى أيضا بالتيار الكهربائي.[3]

ويمكن القول كذلك أنها إحدى أنواع الطاقة التي توجد بشكلٍ أساسي في الطبيعية، حيث يمكن الحصول عليها من خلال الصواعق والاحتكاك، كما يمكن الحصول عليها من خلال تحويل الطاقة الكيميائية إلى الطاقة كهربائية مثل البطاريات، وتستخدم في العديد من المجالات الحياتية كالتدفئة، والأجهزة الكهربائية المنزلية مثل: الثلاجة، والتلفاز،ويتم قياسها عادةً بوحدة فولت.[4]

الطاقة الكيميائية: تعرف بـ (chemical energy)، وهي الطاقة المختزنة داخل الروابط الكيميائية بين الذرات والجزيئات، إذ هناك العديد من الجزيئات الغنية بالطاقة على وجه الأرض، مثل: الأكسجين الذي ترتبط فيه ذرتان معًا ليكوّنا جزيئًا.

ومن بين أشكال الطاقة أيضا توجد الأشكال التالية:

طاقة ابتدائية: هي جميع المنتجات الطاقوية غير جاهزة للاستعمال، و تمثل أساسا، البترول الخام الزيت الصخري، الغاز الطبيعي، الوقود المعدنية الصلبة، الكتلة الحيوية، الإشعاع الشمسي، الطاقة المائية، طاقة الرياح، طاقة الحرارة الأرضية والطاقة الانشطار النووي .

---

[1] ."Mechanical energy ", physicsclassroom.com, Retrieved 13/10/2021. Edited.

[2] . أنواع الطاقة : https://mawdoo3.com تم اطلاع عليه يوم : 2025/02/16 على ساعة 22:45

[3] . "the 7 basic sources of electricity you should know about" ،interestingengineering Edited.

[4] . أنواع الطاقة : https://mawdoo3.com تم اطلاع عليه يوم : 2025/02/16 على ساعة 22:45.

الطاقة النهائية: هي الطاقة النهائية أو الطاقة المتاحة للمستهلك.
الطاقة المباشرة: وهي المستخدمة من طرف المستهلك كالمنتجات النفطية والطاقة الكهربائية.
الطاقة غير المباشرة: هي الطاقة المستخدمة للتصنيع ونقل المدخلات والمواد المستخدمة للمستهلك (الأسمدة المصنعة للغذاء، البذور و المبيدات، الجرارات الزراعية و المباني....).[1]

3.I مفهوم الطاقة الغير المتجددة (التقليدية)

كان وجود الطاقات التقليدية منذ القدم حيث اكتشف الإنسان البخار واخترع الآلة البخارية وكذا اكتشاف الفحم وتسخيره في الطاقة، إلى أن اكتشف النفط بعدها الذي كان له أثر كبير في إسهام الطفرة الاقتصادية التي عرفها العالم.

لقد تعددت التعاريف المتعلقة بالطاقة التقليدية، نذكر منها:

- تتمثل الطاقة التقليدية في مصادر التي وفرت حتى الآن معظم احتياجات المجتمعات الصناعية الحديثة من الطاقة مثل الفحم، البترول، والغاز الطبيعي، وتعتبر كافة مصادر الطاقة التقليدية موارد ناضبة، ويقصد بالمورد الناضب، الموارد التي ينفذ ما يتوفر منها في الطبيعة، أو في مكان معين نتيجة استخراجه أو استخدامه ولا تقتصر ظاهرة النضوب على المواد التقليدية للطاقة فحسب، بل توجد كذلك موارد جديدة(غير تقليدية) للطاقة تندرج ضمن الطاقة الناضبة، وذلك مثل النفط المستخلص من رمال القار، و الصخور الزيتية، والنفط والفحم، يطلق على النفط و الغاز المستخلصين من هذه المصادر الثلاثة الوقود الصناعي.[2]
- هي الطاقة التي تتواجد بكميات كبيرة في الطبيعة وثابتة لا يزيد حجمها بل تتناقص تدريجيا نتيجة استغلالها من طرف الإنسان واستخراجها من باطن الأرض، إذ يتوقف تناقص المخزون من هذه المصادر على معدل الإنتاج السنوي واستخراجها ويزيد مع وجود اكتشافات جديدة لهذه المصادر في العالم.[3]
- وتعرف كذلك بأنها تلك مصادر الطاقة القابلة للفناء، فمصادر الطاقة الفحم، الخشب، والفحم الحجري، والنفط، والغاز الطبيعي كلها مصادر فانية تنتهي حال حرقها.[4]

ومن خلال الاطلاع على التعاريف المختلفة و بالاعتماد على التعاريف سالفة الذكر يمكن أن نقول:
الطاقة التقليدية هي مصادر الطاقة التي اعتمدت عليها المجتمعات الصناعية بشكل رئيسي لتلبية احتياجاتها من الطاقة، وتشمل الفحم، البترول، والغاز الطبيعي. تُعتبر هذه المصادر

[1] . أنواع الطاقة : https://mawdoo3.com تم اطلاع عليه يوم : 2025/02/16 على ساعة 22:45.
[2] . أحمد السعدي، مصادر الطاقة (أوراق الأوبك 3)، الكويت سنة 1983 ، ص 49 - 50 .
[3] . عبد الصمد سعدون، عبد الله الشمر وزياد عبد الرحمن علي الكوراني، الطاقة الناضبة والصراعات الإقليمية دراسة جيو إستراتيجية نحو إعادة هندسة الشرق، دار الدجلة، العراق، الطبعة الأولى، 2016 ،ص20.
[4]. محمد أزهر سعيد الشمال، اقتصاد النفط والسياسة النفطية أسس وتطبيقات، مديرية دار للطباعة ونشر، جامعة الموصل، بغداد، سنة 1987 ، ص 63 .

موارد ناضبة (قابلة للنفاد)، حيث تنفد مع مرور الوقت بسبب استخراجها واستخدامها بشكل مستمر. تتميز الطاقة التقليدية بأنها موارد غير متجددة، أي أنها تتناقص مع الاستغلال ولا تتجدد طبيعيًا بسرعة كافية لتعويض ما يتم استهلاكه.

4.I: مصادر الطاقة الغير المتجددة (التقليدية)

تصنف الموارد الطبيعية إلى موارد قابلة للاستنفاد وموارد متجددة، والموارد القابلة للاستفادة هي تلك التي تستخدم بوتيرة أسرع مما تستطيع الطبيعة إعادة إنتاجها أو استكمالها، ومورد الوقود الرئيسي لدينا اليوم الوقود الأحفوري والذي يمثل عصب مصادر الطاقة الحالية، أد يساهم بما يقارب 80 % من الطاقة المستهلكة ويضم الفحم والبترول والغاز الطبيعي

- **الفحم:**

يعد الفحم الحجري من صنع الطبيعة ويوجد في باطن الأرض بكميات كبيرة على أعماق بعيدة جدا من سطحها، وهو عبارة عن كتل سوداء قابلة للاستكمال، ويعتبر المورد الطاقوي الوحيد الموجود بوفرة، وقد شكل أول مصدر عالمي للطاقة، حيث كان اكتشافه في القرن الثامن عشر سببا في الحضارة الصناعية التي عرفتها أوربا بعد استخدامه لإنتاج البخار من أجل تسيير القوا طر الجديدة في ذلك الوقت، ولا يزال الطلب عليه إلى حد اليوم.[1]

أهم ما يميز الفحم عن باقي مصادر الطاقة التقليدية أنه متوافر بكميات كبيرة في أجزاء كثيرة من الكرة الأرضية وبأسعار رخيصة نسبيا، إلا أنه يتسبب في زيادة الانبعاثات الحرارية

[1] . مرابطي نوال، "تنمية الطاقة المتجددة كبديل للنفط –حالة الجزائر"، أطروحة دكتوراه، تخصص تحليل اقتصادي، جامعة الجزائر، الجزائر، 2015-2016 ص27.

بنسبة كبيرة تصل نحو 20 في المائة، تشمل هذه الغازات كل من: أكسيد الكربون، النيتروجين، والكبريت، التي تتسبب في أضرار بيئية مختلفة.[1]

الشكل رقم01: من إعداد وحدة أبحاث الطاقة - يوضح إنتاج الفحم في العالم خلال 10 سنوات من 2013 حتى 2023

المصدر: موقع الطاقة https://www.attaqa.net

يقدر التوقع الأحدث من وكالة الطاقة الدولية أن يرتفع الطلب على الفحم إلى نحو 9.8 مليون طن بحلول 2027، أي أعلى من مستويات 2024 بحوالي 1%، ويحل هذا التقدير محل توقع العامين الماضيين بأن يبدأ الطلب على الفحم في التراجع المستمر، غير أن الوضع الواقعي قد يفوق التقدير الحالي، حيث تجاوز الطلب توقعات الوكالة باستمرار خلال السنوات الماضية.

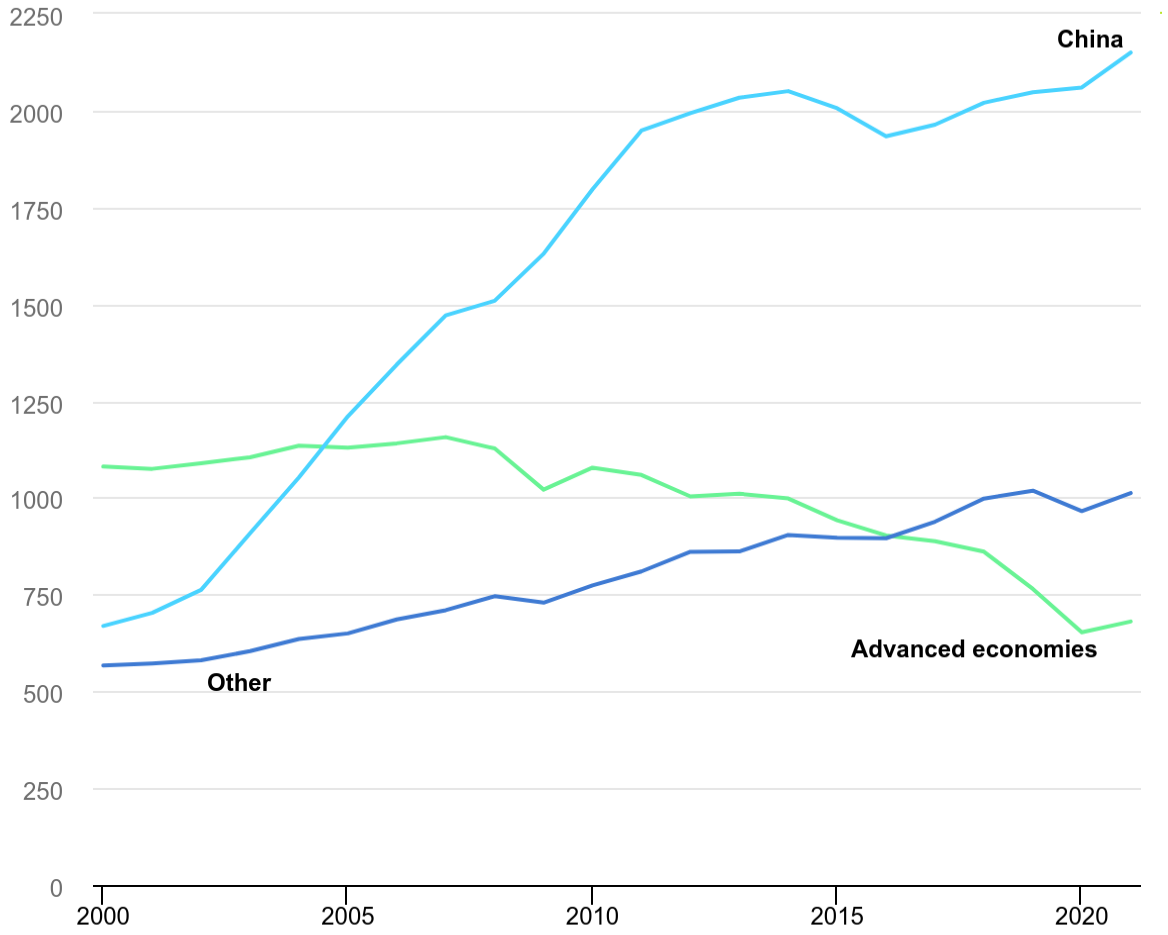
ورغم تراجع استهلاك الفحم في أوروبا والولايات المتحدة، إلا أن ارتفاع الطلب في الهند والصين كان أكثر من كافٍ لتعويض هذا التراجع.

تشير توقعات الوكالة إلى أن الارتفاع في طلب أكبر دولتين في العالم من حيث عدد السكان على الفحم بحلول 2027 سيتجاوز إجمالي الطلب في أوروبا ذلك الحين، ما يؤكد أن الدول النامية وحاجتها المتزايدة إلى الطاقة الرخيصة تلعب دوراً حاسماً في معركة التصدي لتغير المناخ.[2]

[1] . الاقتصادية " منصتك لإخبار الاقتصاد و الأعمال " https://www.aleqt.com 2023/02/01 مقال-191102، تم اطلاع عليه يوم : 2025/02/22 على ساعة 17:00.

[2]. اقتصاد الشرق مع بلومبرغ الشرق للأخبار https://asharqbusiness.com تم اطلاع عليه يوم : 2025/02/22 على ساعة 18:45.

الشكل رقم02 : استهلاك الفحم حسب المنطقة، من عام 2000 إلى عام 2021 الوحدة: مليون طن



AIE (2021), Consommation de charbon par région, 2000 à 2021 , AIE, Paris https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/coal-consumption-by-region-2000-to-2021, Licence : CC BY 4.0

- **البترول:**

البترول كلمة من أصـــل لاتيني، ومعناها زيت الصـــخر، ويتواجد عادة عند ســـطح الأرض أو في باطنها، وقد يأخذ البترول الشـــكل الســـائل ويســـمى بالزيت الخام، أو يأخذ شـكل غازيا ويسـمى بالغاز الطبيعي، ويعتبر البترول مادة بسـيطة مركبة في ذات الوقت، فهو بسـيط من حيث تركيبتـه الكيميـائيـة التي تحتوي على عنصـــــرين وهمـا الهيـدروجين والكربون وهو مركـب من حيث اختلاف خصـــــائص مشـــــتقاته باختلاف التركيب الجزئي لكل منهما فيمكن عن طريق عمليات التقطير والتصـــنيع للزيت الخام والحصـــول على عدد كبير من المنتجات التي تناســـب استعمالات المختلفة.[1]

يعرف محمد احمد الدوري البترول بأنه " مادة سائلة له رائحة خاصة ومميزة، لونها متنوع بين الأسود الأخضر والبني، النوعية متوقفة ومحددة بمقدار نسبة درات الكربون فكلما زادت هذه النسبة كلما ازدادت كثافة النوعية أو ثقله.[2]

الجدول رقم 1: (معدل العام لنسب العناصر المكونة للنفط)

العنصر	النسبة المئوية بالوزن
الكربون	87-82
الهيدروجين	15-11
الكبريت	4-0.2
الأوكسجين	1
الفسفور	أقل من 1%
المازوت	01
الرماد	0.11-0.05

[1] . احمد محمد مندوز وأحمد رمضان نعمة اهلل، المشكلات الاقتصادية للموارد البيئية، قسم الاقتصاد كلية التجارة، جامعة الإسكندرية 1955 ص 148.

[2] . علي عيسى، بلال الشيخي، الطاقة المتجددة كخيار استراتيجي للطاقة التقليدية، مجلة الدراسات الاقتصادية و المالية، المجلد11، العدد 01، جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي، الجزائر، 2018، ص 193.

المصدر: مجموعة محاضرات – الجزء الأول – صناعة النفط العربية، منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، ص 14، نقلا عن سالم عبد الحسن رسن، "اقتصاديات النفط" ،الجامعة المفتوحة، طرابلس، سنة 1999 ،ص 40

- **الغاز الطبيعي:**

يعد الغاز الطبيعي أحد البدائل الرئيسية للنفط لما يتميز من خصائص وإيجابيات عن البدائل الأخرى.

لقد اكتشف الغاز الطبيعي في مطلع القرن العشرين، عندما عثر عليه أول مرة في ولايتي فرجينيا ونيويورك في الولايات المتحدة الأمريكية حوالي سنة 1920 .وقد بقي الغاز المنتج حتى الحرب العالمية الثانية في معظمه غازا مرافقا ، وهو ما برر إحراقه وإهداره على النحو السائد في تلك الفترة . وذلك لان أسواق الاستهلاك كانت بعيدة عن استيعاب الكميات المنتجة ، كما أن وسائل نقله لم تكن متطورة .

غير أن ازدياد الطلب على الطاقة بعد الحرب العالمية الثانية، وحدوث تطور تكنولوجي هائل في مجال استخدام الأنابيب كواسطة لنقل الغاز عبر شبكات واسعة، أسهم في ازدياد إنتاجه والبحث عنه.[1]

وقد عرفت الشركة الوطنية الجزائرية للبترول سونطراك الغاز الطبيعي على انه هو خليط من الغازات القابلة للاحتراق ، حيث تتكون هذه الغازات عادة من الهيدروكربونات مثل الميثان والإيثان والبروبان والبيتان والبنتان وغيرها، والتي تتغير نسبها ومكوناتها من حقل إلى آخر،وهو في صورته النقية عديم اللون، والشكل، ولا رائحة له، وإن خاصية قابلية الاحتراق، تولد لنا قدرا كبيرا من الطاقة.[2]

الشكل رقم03 : من إعداد وحدة أبحاث الطاقة - احمد عمار - يوضح أكثر 10 دول امتلاكا لاحتياطات الغاز في العالم

[1]. سمير بن محاد، استهلاك الطاقة في الجزائر- دراسة تحليلية - مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير، جامعة الجزائر، 2008-2009 ص 08.

[2] . Revue de Sonatrach ,« Faites connaissances avec les hydrocarbures », Op.Cit,PP4-5.

المصدر: موقع الطاقة https://www.attaqa.net

II : أساسيات الطاقة المتجددة

إن الطلب المتزايد على الطاقة يشير إلى احتمال حدوث فجوة بين إنتاجها و استهلاكها مستقبل لاسيما بعد التأكد من نضوب مصادرها التقليدية، وأمن هذه المصادر لاسيما النفط منها، أدى إلى الاهتمام العديد من الدول باستغلال مصادر الطاقات المتجددة المتوفر لديها بهدف تخفيف الضغط على إنتاج النفط حاليا وتهيئتها لان تكون بديلة له مستقبلا.[1]

1.II: تعريف الطاقة المتجددة

تعرف مختلف الهيئات الدولية الطاقات المتجددة كما يلي :

- **تعريف وكالة الطاقة العالمية (IEA)** : الطاقة المتجددة هي طاقة ناتجة عن مصادر طبيعية تتجدد بمعدل يفوق ما يتم استهلاكه، أشعة الشمس والرياح، على سبيل المثال، من المصادر التي تتجدد باستمرار، وإن مصادر الطاقة المتجددة وفيرة وموجودة في كل مكان حولنا[2].
- **تعريف الهيأة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC)** : الطاقة المتجددة هي كل طاقة يكون مصدرها شمسي، جيوفيزيائي، أو بيولوجي التي تتجدد في الطبيعة بوتيرة معادلة أو أكبر من نسب استعمالها وتتولد من التيارات المتتالية والمتواصلة في الطبيعة طاقه الكتلة الحيوية ، والطاقة الشمسية ، وطاقه باطن

[1] . هاجر بريطل، دور الشراكة الجزائرية الأجنبية في تمويل و تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر - دراسة حالة الشراكة الجزائرية الاسبانية - ، رسالة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه الطور الثالث (ل م د) في العلوم الاقتصادية، تخصص اقتصاديات النقود والبنوك، والأسواق المالية جامعة محمد خيضر - بسكرة، الجزائر، 2016، ص 93.

[2] . موقع وكالة الطاقة الدولية، www.iea.com، تمت الاطلاع عليه بتاريخ 2025/02/25، الساعة 20:58 .

الأرض ، حركة المياه ، طاقة المد والجزر في المحيطات، وطاقة الرياح ، وتوجد العديد من الآليات التي تسمح بتحويل هذه المصادر إلى طاقات أولية كالحرارة والطاقة الكهربائية إلى طاقة حركية باستخدام تكنولوجيات متعددة تسمح بتوفير خدمات الطاقة من وقود وكهرباء[1].

- **تعريف برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة** (UNEP) : الطاقة المتجددة عبارة عن طاقة لا يكون مصدرها مخزونا ثابتا ومحدودا في الطبيعة، تتجدد بصفه دورية أسرع من وتيرة استهلاكها وتظهر في الأشكال الخمسة الآتية : الكتلة الحيوية،أشعه الشمس ، الرياح ، الطاقة الكهرومائية، وطاقة باطن الأرض.[2]
- الطاقات المتجددة عبارة عن مصـــادر طبيعية دائمة وغير ناضـــبة متوفرة في الطبيعة بصفة متجددة باستمرار ومن ميزاتها أنها نظيفة لا ينتج عن استخدامها ضررا بيئي.
- الطـاقـات المتجـددة هي الطـاقـات التي نحصـــــل عليهـا من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري، وهي بذلك عكس الطاقات غير المتجددة الموجودة غالبا في مخزن جامد في الأرض التي يمكن الإفادة منها إلا بعد تدخل الإنسان لإخراجه.[3]

❖ يمكننا أن نقول أن الطاقة المتجددة ليست مفهومًا جديدًا، بل هي طاقة مستمدة من موارد طبيعية متجددة وغير قابلة للنفاذ، مما يجعلها أداة رئيسية لتحقيق عالم أفضل.

❖ وكذلك نستنتج من التعريف السابقة أنا الطاقات المتجددة هي مصادر طاقة طبيعية مستدامة وغير قابلة للنضوب، تُستمد من ظواهر طبيعية غير منقطعة ومستدامة مثل أشعة الشمس، حركة الرياح، الأمواج، والكتلة الحيوية، تتميز هذه الطاقات بتجددها الدائم وقدرتها على تقليل الاعتماد على المصادر التقليدية للطاقة، مما يجعلها خيارًا صديقًا للطبيعة ومساهمًا رئيسيًا في تحقيق التنمية المستدامة.

2.II: خصائص الطاقات المتجددة

- الشمس هي المصدر الأساسي للطاقات المتجددة سواء بصورة مباشرة أو غير مباشرة.
- تعتبر طاقات نظيفة، لا ينتج عنها مخلفات تضر بالبيئة لذا طالق عليها الطاقة الخضراء.
- يمكن لبعض الطاقات المتجددة أنتاجها بشكل دائم، مثل طاقة المحيطات و الوقود الحيوي، وإنتاج بعضها الأخر يكون منقطع، مثل الطاقة الشمسية و طاقة الرياح.
- إنتاج الطاقات المتجددة يتطلب تقنيات جد متطور، فهي تحتاج لموارد بشرية خبرة عالية.

[1] .Edenhofer Ottmar, Ramon Pichs Madruga, Youba Sokona and others, Renewable Energy - Sources and Climate Change Mitigation: Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change,CAMBRIDGE University Press, USA, First published 2012, P 166.

[2]. موقع برنامج الأمم المتحدة، www.unep.com ، تمت الاطلاع عليه بتاريخ 2025/02/25، على الساعة 21:45

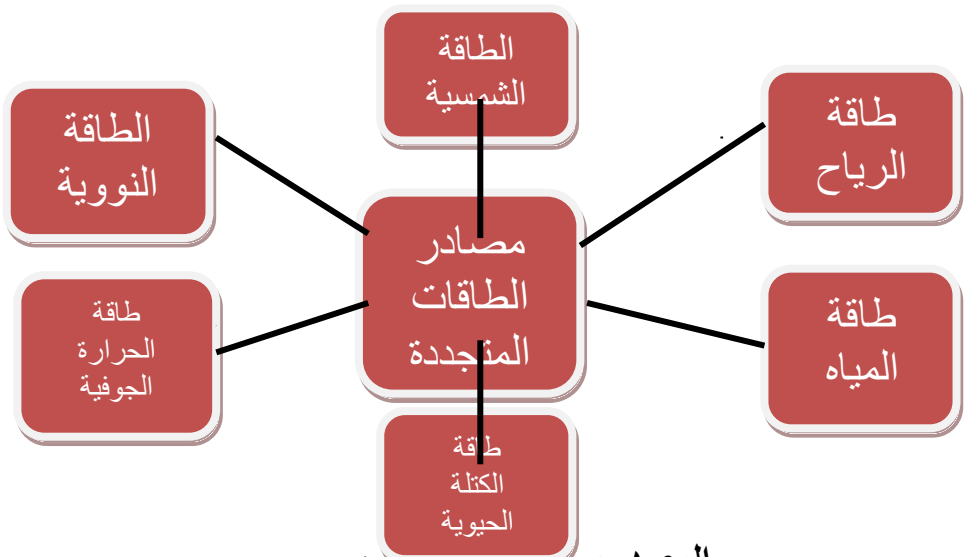
[3] . هندي كريم، الاقتصاد الطاقوي في الجزائر بين الطاقات الناضبة والطاقات المتجددة، أطروحة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة دكتوراه علوم في العلوم الاقتصادية تخصص: تحليل اقتصادي، جامعة الجزائر03 - إبراهيم سلطان شيبوط كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير قسم: العلوم الاقتصادية، 2023، ص 70.

- لتعدد أشكال الطاقات المتجددة الأمر الذي يتطلب استخدام تكنولوجيات ملائمة لكل شكل منها.
- لامركزية الاستعمال، وتمنح لمستخدميها استقلالية عن الشبكة المركزية لتوزيع الطاقات.
- هناك الحاجة لعدد كبير من الأيام المشمسة والرياح القادرة على تدوير المراوح لذلك هناك حاجة لنظام خزن الطاقة للأيام التي لا توجد فيها الطاقة.[1]

3.II: أنواع الطاقة المتجددة

أصبح تنويع في مصادر الطاقة المتجددة محط أنظار الباحثين وصناع القرار كحلٍ استراتيجي لضمان استدامة الطاقة وحماية البيئة، لذلك كان لزاما على الدول وخاصة الصناعية منها التفكير في إيجاد مصادر بديلة أكثر ملائمة مع التحديات البيئية، بما أن هناك طاقات يمكن الاستفادة منها على نحو متجدد، والتي تنتج عن طريق تحولات لموارد موجودة في الطبيعة والتي لا تنضب، وعليه سنتطرق في هذا المطلب إلى مزيج الطاقات المتجددة.

الشكل رقم 04: أنواع الطاقات المتجددة



المصدر: من إعداد الطالب

- الطاقة الشمسية:

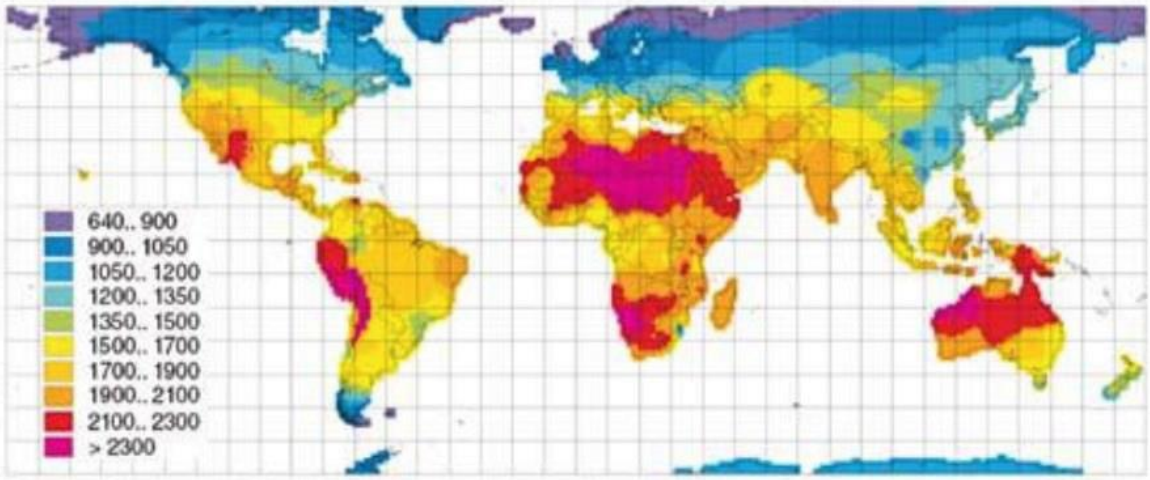
تعد الشمس من أعظم نعم الله ترسل أشعتها إلى الأرض فتبعث فيها الحياة ، ذكرها الله تعالى في محكم آياته فقال جل جلاله " وسخر لكم الشمس والقمر دائبين وسخر لكم الليل و النهار " صدق الله العظيم.[1]

[1] . يونسي راضية، يونسي أحلام، الطاقات المتجددة في الجزائر بين الواقع والمأمول، مجلة الميدان للعلوم الإنسانية و الاجتماعية، المجلد 05، العدد 01، جامعة الجلفة، 2023، ص، 30.

الطاقة الشمسية هي الطاقة المنتجة والمتولدة من الشمس والتي تصل إلى الأرض على شكل إشعاع شمسي، حيث تستقبل الطبقات العليا من الفضاء المحيط بالكرة الأرضية ما يساوي 174 بيتاواط، حيث (1 بيتاواط = 1510 واط) من الطاقة الشمسية ينعكس منها 30% ويمتص الباقي والبالغ 212 بيتاواط من قبل الغيوم والبحار والمحيطات وسطح الأرض. إن الطاقة المستلمة من الشمس خلال ساعة واحدة تعادل ما تحتاجه الكرة الأرضية من الطاقة لمدة عام تقريبا، كما أن الطاقة المستلمة من الشمس خلال عام واحد تعادل ضعفي المستخدم والمكتشف والمقدر من طاقة الفحم والنفط والغاز وطاقة اليورانيوم النووية.[2]

والشكل رقم 05: يوضح خريطة العالم الجغرافية موزع عليها الحجم الكلي من الإشعاع الشمسي الواصل إلى مختلف المناطق مقدرا بـ : الواط/ساعة لكل متر مربع واحد.

الشكل 05 : الحجم الكلي من الإشعاع الشمسي عبر مختلف مناطق العالم
(الوحدة :واط / ساعة لكل متر مربع واحد)



المصدر:محمد شريف الاسكندراني، الجيل الثالث من الخلايا الكهروضوئية: الفرص والتحديات، مجلة التقدم العلمي لاقتصاديات القمح والأمن الغذائي، جملة علمية فصلية تصدر عن مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، العدد 73/أوت 2011، الصفاة، الكويت، ص 51.

ما نلاحظه من الشكل السابق أن المنطقة العربية تتمتع بحظ أوفر من هذه الثروة "الفوتونية" التي تغمر المتر المربع الواحد من أراضينا بما يتراوح بين 1900-2300 واط/ساعة، وإذا ما عقدنا مقارنة سريعة مبنية على المساحة الكلية المغطاة بهذه الثروة الفوتونية سنجد تميز واحتكار نطاقنا العربي لها وذلك على النقيض من مختلف مناطق العامل الأخرى.[3]

هناك تقنيتين أساسيتين لتجميع الطاقة الشمسية:

[1] . المصحف الكريم سورة إبراهيم الآية 33.

[2] . سباحة مسعودة ، شويب أسماء، الاستثمار في الطاقات المتجددة كخيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة - عرض تجارب دولية رائدة - ، مذكرة مكملة لنيل شهادة الماستر في علوم التسيير (ل.م.د) تخصص إدارة المالية ، جامعة ميلة عبد الحفيظ بوالوصاف، معهد العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير قسم علوم التسيير، 2019 ص 39.

[3] . علي العيسي، بلال شيخي، الطاقة المتجددة كخيار استراتيجي للطاقة التقليدية ، مجلة الدراسات الاقتصادية و المالية، المجلد 11 ، العدد 01 جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي ، الجزائر ، 2018 ص 195.

الشكل رقم06 : طرق الاستفادة من الطاقة الشمسية

الشكل رقم06 : طرق الاستفادة من الطاقة الشمسية

- الخلايا الضوئية : أو ما يسمى الطاقة الشمسية الكهروضوئية solaire photovoltaïque وتقوم هذه التقنية على تحويل أشعة الشمس إلى طاقة كهربائية بصورة مباشرة، حيت تتكون هذه الخلايا من مواد شب موصلة متنوعة، بالدرجة الأساس من مادة السليكون، ولا تحتوي على أجزاء متحركة، وتعمل عن طريق استخدام المادة شبه الموصلة لتحويل ضوء الشمس، أي الفوتونات التي تمتصها تلك المادة الى كهرباء بصورة مباشرة بواسطة التأثير الضوئي.
- الأنظمة الحرارية الشمسيةsolaire thermique-CSP: وهي أنواع مختلف، منها ما هو بسيط يشتمل بالدرجة الأساسية على الألواح أو صحون مسطحة شمسية توضع باتجاه ثابت لالتقاط أشعة الشمس وتوليد الحرارة أما بالنسبة لمحطات الطاقة الحرارية الشمسية، أو أنظمة التَّركيز الحرارية الشمسية solar thermal concentrations systems فتستخدم لتوليد الحرارة ومن ثم يتم توليد الطاقة الكهربائية بصورة غير مباشرة، عبر استغلال أشعة الشمس لتسخين المياه وتوليد البخار الذي يدور توربينات بخارية فتتولد بدورها طاقة الكهرباء، أي من خلال الحرارة وقوة البخار.[1]

تمتاز الطاقة الشمسية بالمقارنة مع مصادر الطاقة الأخرى بمجموعة من الخصائص وهي:

- إن التقنية المستعملة فيها ليست تطورا جديدا، وتبقى بسيطة نسبيا وغير معقدة بالمقارنة مع التقنية المستخدمة في مصادر الطاقة الأخرى.
- إن مشاريع الطاقة الشمسية لا تسبب أي ضرر بيئي سواء عن طريق تلوث الهواء أو المياه أو التربة، فالأشعة الشمسية والأنظمة الفوتو فولطية تعد معدات نظيفة لا تنتج أي نوع من الملوثات.

بالإضافة إلى:

- تعتبر الطاقة الشمسية أكثر مصادر طاقة المعروفة وفرة.
- سهولة تحويل الطاقة الشمسية إلى معظم أشكال الطاقة الأخرى.
- اختلاف شدة الإشعاع من مكان ومن زمان لآخر، وبحسب موقع المنطقة من خط

[1] . بروان حورية، واقع الطاقات المتجددة في الجزائر وآفاقها المستقبلية -دارسة وصفية تحليلية- ، مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر في العلوم الاقتصادية - تخصص تحليل اقتصادي واستشراف، جامعة عين تموشنت بلحاج بوشعيب، كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير شعبة العلوم الاقتصادية، سنة 2021 ، ص 15. 16.

الاستواء.[1]

استخدامات الطاقة الشمسية: وتستخدم الطاقة الشمسية حاليا في تسخين المياه المنزلية وبرك السباحة والتدفئة والتبريد كما يجري في أوروبا وأمريكا، أما في دول العالم الثالث فتستعمل لتحريك مضخات المياه في المناطق الصحراوية الجافة، وتجري الآن محاولات جادة لاستعمال هذه الطاقة مستقبلا في تحلية المياه و إنتاج الكهرباء بشكل واسع.[2]

معوقات الطاقة الشمسية: ومن أهم معوقات نذكر ما يلي :
- سطح الأرض لا يتلقى من هذه الطاقة سوى قدر ضعيف جدا.
- مكلفة وغير قابلة للتخزين.
- عدم توفر الكهرباء من الطاقة الشمسية أثناء الليل أو خلال الأحوال الجوية غير المواتية.
- المساحات الكبيرة المطلوبة لتشييد الألواح الشمسية ومستلزماتها.
- صحيح أنها معدومة الانبعاثات أثناء استغلالها، إلا أن صناعة تجهيزاتها تصدر اكبر نسبة من الانبعاثات الكربونية.[3]

- الطاقة الرياح:
هي الطاقة الناتجة عن تحويل حركة الرياح إلى طاقة ميكانيكية باستخدام التوربينات. وهناك استخدامات متعددة لطاقة الرياح منها الاستخدام المباشر للقيام بمهام محددة مثل ضخ المياه أو طحن الحبوب، أو الاستخدام غير المباشر بتحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية.
ولتحقيق الاستفادة المثلي من طاقة الرياح، يتم تجميع عدد كبير من التربينات في مكان واحد لتوليد الطاقة يُطلق عليه مزارع الرياح، التي قد تكون إما مزارع برية(Onshore) وهى التي يتم بناؤها على سطح الأرض أو مزارع بحرية في وسط المسطحات المائية(Offshor)، وبالرغم من أن المزارع البحرية أكثر كفاءة في توليد الطاقة مقارنة بالمزارع البرية لقوة الرياح في البحار، إلا أن تكاليف بنائها وصيانتها باهظة مقارنة بالمزارع البرية، ومن المتوقع مع استمرار التقدم في تقنية طاقة الرياح البرية والبحرية، انخفاض تكلفة طاقة الرياح وتسريع وتيرة انتشارها عبر البلدان.[4]
كما أن مورد الطاقة المتمثل في الرياح متغير للغاية و هو يتحقق في ثلاث حالات :
- استخدامها بالاقتران مع الأنواع الأخرى من مولدات الطاقة الكهربائية
- استخدامها بالاقتران مع بعض وسائل التخزين للطاقة مثل البطاريات أو شبكات توليد الطاقة الكهربائية .

[1] . ريمة بوزوالغ، الطاقة المتجددة في الجزائر بين الواقع و المأمول، مذكرة مقدّمة لاستكمال متطلبات شهادة الماستر أكاديمي في العلوم الاقتصادية تخصص : اقتصاد دولي، جامعة 20 أوت 1955 سكيكدة، كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيّير قسم العلوم الاقتصادية، سنة 2019 ، ص 2

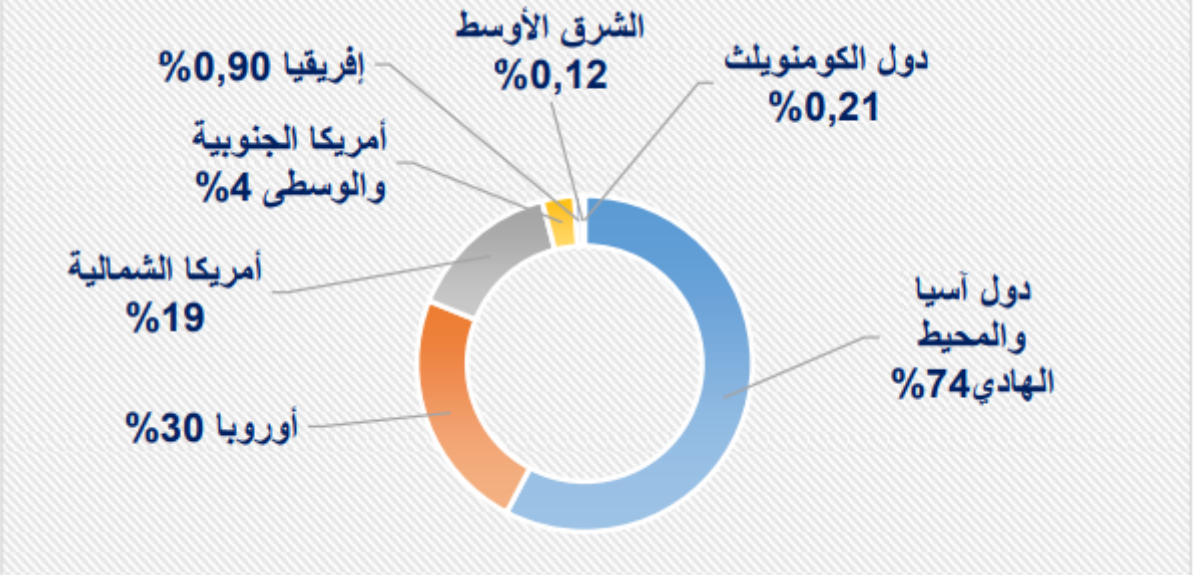
[2] . محمد طالبي، محمد ساحل، (أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة:عرض تجربة ألمانيا)، مجلة الباحث ، عدد 6، سنة، 2008 ص 203.

[3] . علي خالد، مطبوعات الملتقى سلوك المؤسسات الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة والعدالة الاجتماعية , - ص 189 188

[4]. دكتور احمد سليمان، الطاقة المتجددة، سلسلة كتيبات تعريفية، العدد (55) ، موجهّة إلى الفئة العمرية الشابة في الوطن العربي، صندوق النقد العربي، سنة، 2024 ،ص 7 ، 8.

- استخدامها بالتطبيقات التي يكون الاستخدام النهائي للطاقة مستقلا نسبيا عن الزمان و له ثابت زمني يحسب بمراعاة التقلبات في الرياح أو في حالات تمكن من تخزين الناتج النهائي، ومن أمثلتها بعض أنواع أنظمة الري ، وضخ المياه ...الخ[1]

الشكل رقم07: السعات المركبة من طاقة الرياح في العالم لسنة 2020.



Source: BP Statistical reviews of energy 2021

خصائص الطاقة الرياح:

تتميز الطاقة الرياح بخصائص عدة منها ما يلي :

- ✓ هي طاقة مجانية ولا تحتاج إلى صيانة مستمرة.
- ✓ إنها طاقة نظيفة ولا تنتج عنها مواد ملوثة ولا ضارة للبيئة.
- ✓ تستخدم في ضخ المياه وفي طحن الحبوب وفي توليد الكهرباء.

تستخدم الطاقة الرياح في تسيير المراكب و السفن الشراعية.[2]

صعوبات ومعوقات طاقة الرياح:

من أهم ما يعاب على هذا المصدر الطاقوي أنه :

- ✓ مصدر غير تابت فالطاقة الناتجة عن الرياح متغيرة حسب الزمن في اليوم الواحد (عواصف ورياح عادية) وخلال فصول السنة الواحدة، كما انها متغيرة حسب المكان أيضا
- ✓ الحاجة إلى مساحات كبيرة قد لا تكون متوفرة دائما، كما أنها تشوه المناظر بعض المناطق بالإضافة إلى الضجيج الذي يرافق عملها، إلا أن التطور التقني اليوم قد أزال الكثير من الضجيج إلى حد أنه لا يمكن سماع أزيز المراوح إلا عند الاقتراب منها.

[1] . دكتورة قشرو فتيحة، (الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة دراسة التجربة الجزائرية بالجزائر) ، مجلة الدراسات التجارية و الاقتصادية المعاصرة، المجلد01 عدد 02، جويلية 2018، ص14.

[2] . مريم يوسف وآخرون، (الطاقة المتجددة بين الواقع والتطبيق)، مجلة المنتدى للدراسات والأبحاث الاقتصادية، العدد الثالث ، جوان 2018 ، ص294.

- ✓ الافتقار إلى الخطط والمعلومات والإحصاءات والهياكل التنظيمية والخدماتية للتصنيع والتوزيع والصيانة، والتردد في دمج كهرباء الطاقة الريحية بالشبكات العامة.
- ✓ الإضرار بالتنوع البيولوجي حيث تؤدي التوربينات العملاقة إلى قتل أعداد هائلة من الطيور المهاجرة بسبب سرعة دوران شفراتها.
- ✓ بعد مناطق إنتاج طاقة الرياح عن مناطق الاستهلاك مما يتطلب إنشاء شبكات ربط ضخمة.[1]

- طاقة المائية:

يعود تاريخ الاعتماد على المياه كمصدر للطاقة إلى ما قبل اكتشاف الطاقة البخارية في القرن الثامن عشر، حيث أنها عبارة عن الطاقة المتولدة نتيجة لسقوط المياه من علو، أو الطاقة المتولدة نتيجة لانسياب المياه بسرعة عالية في الأنهار، أما اليوم وبعد أن دخل الإنسان عصر الكهرباء بدأ استعمال المياه لتوليد الطاقة الكهربائية، كما تشهد في دول عديدة مثل النرويج، السويد، كندا والبرازيل ومن أجل هذه الغاية تقام محطات توليد الطاقة على مساقط الآبار وتبنى السدود الاصطناعية لتوفير كميات كبيرة من الماء تضمن تشغيل هذه المحطات بصورة دائمة.[2]

ويوضح الشكل رقم 08: الذي أعدّته وحدة أبحاث الطاقة- أكثر 10 دول إنتاجا الطاقة الكهرومائية عالميًا خلال عام 2022

[1] . مريم يوسف وآخرون ،(الطاقة المتجددة بين الواقع والتطبيق)، مجلة المنتدى للدراسات والأبحاث الاقتصادية، العدد الثالث، مرجع سابق، ص 295 .

[2] . هاجر بريطل، ، دور الشراكة الجزائرية الأجنبية في تمويل و تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر - دراسة حالة الشراكة الجزائرية الاسبانية- مرجع سابق، ص 115.

المصدر: موقع الطاقة https://www.attaqa.net

تصدرت الصين قائمة أكبر 10 دول منتجة للطاقة الكهرومائية في العالم خلال عام 2022، بفارق كبير عن أقرب المنافسين، مع زيادة ملحوظة في توليد الكهرباء عبر هذا المصدر المتجدد، رغم ظروف الطقس والمناخ وتغير أنماط هطول الأمطار من منطقة إلى أخرى. وارتفع إنتاج الطاقة الكهرومائية عالميًا بنسبة 1.1% إلى 4 آلاف و 334 تيراواط/ساعة خلال سنة 2022 ، بنسبة نمو 1.1% عن مستواها البالغ 4 آلاف و 288 تيراواط/ساعة سنة 2021، وفقًا لبيانات حديثة اطلعت عليها وحدة أبحاث الطاقة.[1]

وهناك عدة أنواع من مصادر طاقة المياه ويمكن تصنيفها كمايلي:

[1]. موقع الطاقة https://attaqa.net/2023/10/25 تم الاطلاع عليه يوم 2025/03/25 على ساعة 19h00.

- **إنتاج الطاقة الكهرومائية من المحطات الكبيرة،** ويتم ذلك على الأغلب من بناء السدود الضخمة في مجاري الأنهار الكبيرة و تمثل أكبر مصدر لإنتاج الطاقة من المياه.
- **إنتاج الطاقة الكهرومائية من المحطات الصغيرة،** وهي السدود التي تنتج الوحدة الواحدة بحدود 100 كيلوواط وتتصدر الصين بلدان العالم في إنتاج هذا النوع من الطاقة، حيث يوجد فيها حوالي 80.000 وحدة توليد هيدروليكية وبمعدل 40 كيلوواط لكل وحدة هذا حسب إحصائيات 2008 حيث أنتج لنفس السنة ما يزيد عن 280 جيجاواط في مختلف بلاد العالم.
- **الطاقة الكهرومائية الناتجة من حركة المياه والأنهار ودون استخدام السدود،** حيث توضع المحطات الصغيرة في مجاري الأنهار لتحريكها وتوفير التبريد لها.
- **طاقة مياه المحيطات والبحار،** التي تنتج من الأمواج الحركية والتيارات السارية في المحيطات والبحار وكذلك المد والجزر، وأيضا الفرق في درجات الحرارة بين سطوح وأعماق المحيطات، يمكن لهذه الطاقة أن تغطي 10 % من حاجات العالم إذا استخدمت كافة طاقتها الفنية وتستخدم في عدة بلدان متقدمة من العالم مثل: روسيا، استراليا، فرنسا واليابان.
- **الطاقة الأوزموزية،** وهي الناتجة عن الفرق في الملوحة بين الأنهار والبحار.
- طاقة الوقود الخلوي عبارة عن إنتاج الهيدروجين من الماء بطريقة تحليل الماء، وهو من المواضيع المهمة و الحديثة، حيث إن الهيدروجين بدا يحل محل الوقود التقليدي في كثير من الاستعمالات.[1]

مميزات وعيوب الطاقة المائية:

تتميز طاقة المياه بمايلي :

- الطاقة المائية غير ملوثة للبيئة لأنها عملية توليدها واستخدامها لا يتضمن أي من العمليات الملوثة للبيئة، كاحتًراق وعمليات فيزيائية وكيميائية التي تنبعث منها الغازات العادمة كما لا تخلق النفايات الصلبة.

- كما تتميز بسهولة توليد الطاقة الكهربائية منها وسهولة التحكم في هذه الاخيرة ونقلها وتوزيعها وفضلا عن قابليتها للتبادل الدولي(حيث يتم تبادلها ما بين الدول المتجاورة).

عيوب الطاقة المائية:

قلة الأماكن المليئة لإنتاج الطاقة فمثلا تصلح الأماكن ذات الفارق الكبير بين مستوى سطح الماء في كل من المد والجزر وهي أماكن قليلة كذلك المساقط المائية لا تتوفر إلا في الأماكن المحدودة كما ان عمر السدود صغير نظرا لامتلائها بالأوحال، بالإضافة إلى ذلك نجد:

- تدمير الحياة البرية نتيجة لبناء السدود وإجبار السكان على الرحيل.

---

[1]. كميلية بوكرة، الاستثمار في الطاقات المتجددة كبديل للاستثمار في قطاع المحروقات - دراسة حالة الجزائر - ، أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه علوم في العلوم الاقتصادية تخصص: اقتصاد التنمية، جامعة العربي بن مهيدي أم البواقي كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، سنة2018 ، ص: 123 ، 124.

- ارتباط إنتاجها بكميات المياه في السدود بفتَّرات الجفاف حيث ليمكن إنتاج الكهرباء في فتَّات الجفاف، وخير مثال على دلك ما حصل للبرازيل عام 2001 والتي كانت تعتمد بشكل كبير على الطاقة الكهرومائية اثر الجفاف الذي أصابها، والذي أدى إلى انخفاض منسوب السدود المستغلة لإنتاج الطاقة بنسبة 28 % الأمر الذي اجبرها إلى خفض أيام العمل إلى ثلاث أيام، وهو الأمر الذي نبه إلى ضرورة الأخذ بعين الاعتبار لتقلبات الطبيعية عند تحديد نسبة الاعتماد على هدا المصدر الطاقوي.[1]

استخدامات الطاقة المائية:

- النواعير (waterwheels): التي استخدمت لمئات من السنين في المطاحن وتسيير الآلات...الخ.
- الطاقة الكهرومائية (hydroelectrie energy): والمقصود هنا السدود والمنشآت النهرية التي تنتج الكهرباء.
- طاقة المد والجزر (tidal power): وهي استغلال طاقة المد والجزر في الاتجاه الأفقي.
- طاقة التيار المدي (tidal Stream power): وهي استغلال طاقة المد والجزر في الاتجاه العمودي.
- طاقة الأمواج (wave power): التي تستخدم طاقة على شكل موجات.[2]

- طاقة كتلة الحيوية (البيوماس):

إن كلمة بيوماس Biomass تأتي من دمج الكلمتين "بيو Bio "وتعني الحياة أو الأحياء، وكلمة "ماسmass "وتعني كتلة، فالترجمة الحرفية "كتلة الأحياء"، والتي تشمل جميع المواد الحية الموجودة على الكرة الأرضية، وخلال النصف الثاني من القرن الماضي بدأ استعمالها للمواد والفضلات وبقايا المواد الحية (وبالأخص النباتات)، مثل الخشب والأغصان وبقايا الغابات من الأشجار والشجيرات، والحشائش والأوراق اليابسة والنباتات المائية، وكذلك المخلفات الحيوانية التي تستعمل كوقود، وهذا الاستخدام الثاني للكلمة هو الشائع حاليا، ولاسيما عندما نتكلم عن الطاقة المتجددة.

أيضا يتم الحصول على الوقود الحيوي من التحليل الصناعي للمزروعات والفضلات وبقايا الحيوانات، التي يمكن إعادة استخدامها مثل: القش والخشب والسماد، قشر الأرز والمجاري، وتحلل النفايات، ومخلفات الأغذية التي يمكن تحويلها إلى الغاز الحيوي عن طريق الهضم اللاهوائي،... والكتلة الحيوية المستخدمة كوقود يتم تصنيفها على عدة أنواع، مثل النفايات

[1] . بن لخضر عيسى، يوسف افتخار، واقع الطاقات المتجددة في الجزائر وآفاقها المستقبلية دراسة - تقييمية- ،مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية المعاصرة ، المجلد 3 ، العدد 2 عدد خاص، جامعة الجيلالي اليابس سيدي بلعباس ، الجزائر ، 2020 ، ص 222 .

[2] . بوعشة اسمهان، جدوى استغلال الطاقة الشمسية كطاقة متجددة وإمكانية استخدامها في التبادلات التجارية الخارجية، دراسة حالة الجزائر، رسالة دكتوراه الطور الثالث LMD، قسم العلوم التجارية، تخصص تجارة دولية، جامعة محمد خيضر، بسكرة، الجزائر، 2019 ، ص 101.

الحيوانية والخشبية والعشبية، كما أن الكتلة الحيوية ليس لها تأثير مباشر في قيمتها بوصفها مصدرا للطاقة.[1]

مزايا طاقة الكتلة الحيوية:

- التنوع والتوافر: تأتي الكتلة الحيوية في أشكال مختلفة، بما في ذلك الخشب والمخلفات الزراعية والمخلفات الحيوانية، مما يجعلها متاحة على نطاق واسع في مناطق مختلفة.
- قابلية التجديد: تعتبر الكتلة الحيوية متجددة لأنه يمكن تجديدها بمرور الوقت من خلال العمليات الطبيعية والإدارة المستدامة.
- تقنيات التحويل: يمكن تحويل الكتلة الحيوية إلى طاقة باستخدام تقنيات متعددة مثل الاحتراق والتحلل الحراري، مما يوفر مرونة في إنتاج الطاقة.
- المساهمة المحتملة: مع التقدم في الممارسات الزراعية وتربية النباتات، فإن الكتلة الحيوية لديها القدرة على المساهمة بشكل كبير في أهداف الطاقة المتجددة، حيث تشير التوقعات إلى توافر كميات كبيرة لاستخدام الطاقة في المستقبل.

عيوب طاقة الكتلة الحيوية:

- استخدام الأراضي: تتطلب طاقة الكتلة الحيوية كمية كبيرة من الأرض لتنمية المحاصيل أو الأشجار اللازمة لإنتاج الوقود، هذا يمكن أن يؤدي إلى إزالة الغابات، وتدهور التربة، وحتى تعارضات استخدام الأراضي مع إنتاج الغذاء، على سبيل المثال، إذا تم استخدام جزء كبير من الأراضي لزراعة المحاصيل لإنتاج طاقة الكتلة الحيوية، فإنه يمكن أن يقلل من توفر الأراضي لإنتاج الغذاء، مما يؤدي إلى نقص الغذاء.
- الانبعاثات: يمكن أن تنتج طاقة الكتلة الحيوية انبعاثات، مثل ثاني أكسيد الكربون (CO_2)، وأكاسيد النيتروجين (NO_x)، والمواد الجسيمية، في بعض الحالات، يمكن أن تكون هذه الانبعاثات أكبر من تلك التي تنتجها الوقود الأحفوري، على سبيل المثال، يمكن أن ينتج عن حرق الخشب من أجل الطاقة مادة جسيمة أكثر من حرق الفحم.
- النقل: غالباً ما يتم إنتاج طاقة الكتلة الحيوية في المناطق الريفية ويجب نقلها إلى المناطق الحضرية حيث يمكن استخدامها، يمكن أن يؤدي هذا النقل إلى انبعاثات إضافية واستخدام الطاقة.
- التكلفة: يمكن أن تكون طاقة الكتلة الحيوية مكلفة لإنتاجها ونقلها، والتي يمكن أن تجعلها أقل تنافسية من مصادر الطاقة الأخرى، على سبيل المثال، يمكن أن تكون تكلفة إنتاج كريات الخشب ونقلها لاستخدامها في محطة للطاقة في الكتلة الحيوية أعلى من تكلفة إنتاج الفحم ونقله.
- الاستدامة: في حين أن طاقة الكتلة الحيوية قابلة للتجديد، فقد لا تكون دائماً مستدامة، على سبيل المثال، إذا لم يتم زراعة المحاصيل أو الأشجار المستخدمة في إنتاج طاقة الكتلة

[1] . بوعشة اسمهان، جدوى استغلال الطاقة الشمسية كطاقة متجددة وإمكانية استخدامها في التبادلات التجارية الخارجية، دراسة حالة الجزائر، مرجع سابق، ص، 101، 102.

الحيوية وحصادها بطريقة مستدامة، فقد يؤدي ذلك إلى تدهور التربة وتلوث المياه والمشاكل البيئية الأخرى.[1]

طاقة الحرارة الجوفية:

يقصد بالطاقة الحرارية الأرضية الجوفية، الحرارة المخزونة تحت سطح الأرض، وهي تزداد مع زيادة العمق، وتخرج من جوف الأرض عن طريق الاتصال والنقل الحراري ويمكن استغلالها بالطرق الفنية المتوفرة بصورة اقتصادية، ويتجسد هذا النوع من الحرارة في الماء الساخن والبخار الرطب والجاف، والصخور الساخنة، كما نجد في مناطق عديدة من العالم نفورات طبيعية أو عيونا للماء الساخن التي تستخدم كحمامات علاجية أو ترفيهية، وقد أجريت أول تجربة لتوليد الكهرباء عن طريق بخار جوف الأرض، في إيطاليا عام 1904 بطاقة إنتاجية 280 ألف كيلووات، كما توجد محطات توليد كهربائية تعمل بالحرارة الجوفية في المكسيك، أيسلندا، نيوزلندا، اليابان، روسيا، والولايات المتحدة (في شمال سان فرانسيسكو)، وعلى مستوى الدول العربية نجد مثل هذا المصدر في بعض الدول، كجيبوتي، الجزائر، اليمن، والسعودية وبصورة أقل في الأردن، مصر، والسودان، وتونس.[2]

لطاقة الحرارة الجوفية مجموعة من الايجابيات والسلبيات نذكر منها:

1- ايجابياتها:

يعتبر مصدر الطاقة هذا محط أنظار الكثير من الدول المتقدمة، ويرتب عليها خطط وآمال مستقبلية كبيرة، وذلك للكثير من ايجابيات هذه الطاقة الفتية ومن أهم ايجابيات هذه الطاقة:

- كونها طاقة متجددة، فهي من مصادر الطاقة التي لا تنفذ على الأقل للأجيال القادمة،
- كونها طاقة نظيفة غير مضرة بالبيئة، ولا تسبب تلوث سواء في استخراجها، تحويلها واستعمالها.
- توفرها بكميات كبيرة جدا وفي مساحات شاسعة ولأغلب بلدان العالم؛
- قلة تكاليف إنتاج الطاقة بعد التكاليف الأولية لإنتاج المحطة (والتي يمكن أن تكون باهظة).

2- سلبياتها:

رغم كل مميزات الطاقة الحرارية الأرضية، والتي جعلتها في طليعة مصادر الطاقة البديلة المستقبلية، إلا أن هناك بعض العوامل التي تصعب انتشارها على الأقل في وقتنا الحالي، ومن أهم هذه الأسباب.

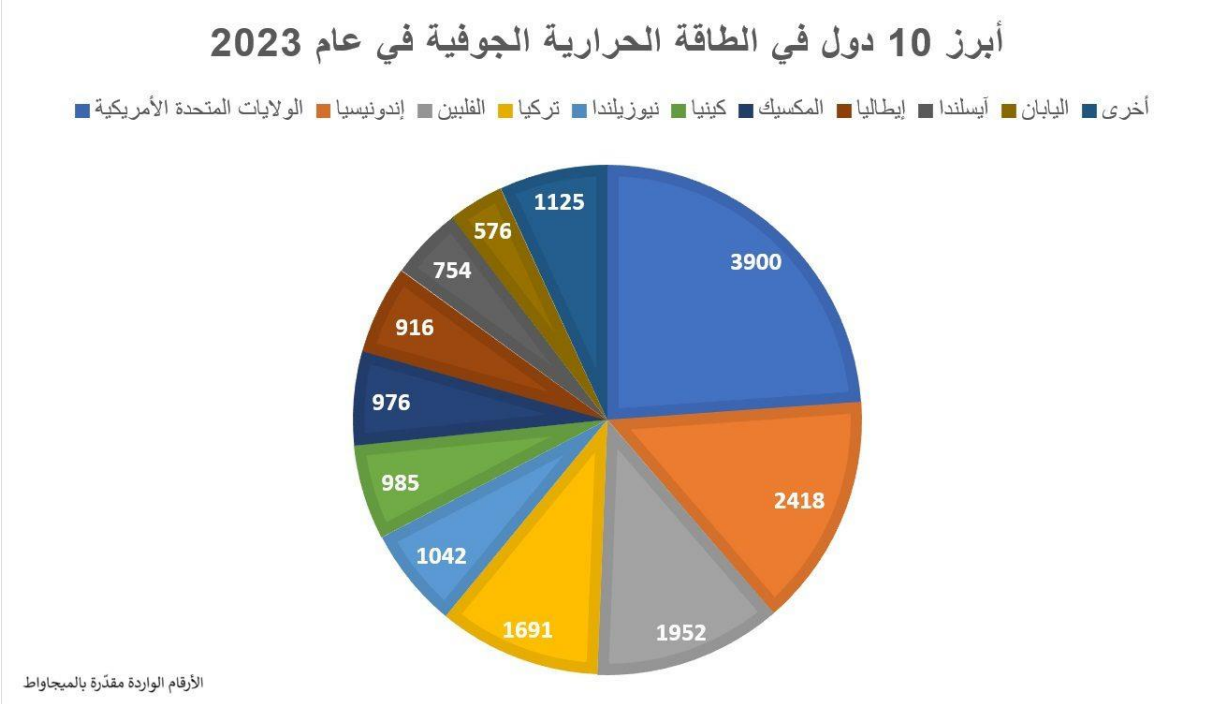
- ارتفاع تكلفة إقامة محطات توليد الكهرباء باستخدام الطاقة الحرارية الأرضية، ويرجع السبب في ذلك إلى صعوبة حفر آبار بأعماق عميقة قد تصل إلى عمق 5 كيلومترات و وسط درجات حرارة مرتفعة وبأعداد كبيرة تتيح إنشاء محطة قوى متوسطة القدرة.

[1] . https://fastercapital.com/arabpreneur تمت زيارة الموقع بتاريخ 2024/04/01 على الساعة 00H20

[2] . . أمينة مخلفي، النفط والطاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة، مجلة الباحث، العدد 9، جامعة ورقلة، الجزائر، 2011 ، ص 7.

كذلك فإن الغازات الجوفية التي تنقلت من محطات الطاقة الحرارية الأرضية إلى الهواء قد تكون كريهة الرائحة وتسبب تلوث الهواء وضجيجا فائق الحد.[1]

الشكل رقم 09: يبرز ابرز 10 دول مولد لطاقة الكهربائية بالاعتماد على الطاقة الحرارية الجوفية



الطاقة- الحرارية- الجوفية (سولاربيك)https://solarabic.com/2024/09/2023

المصدر Think Geo Energy :

الطاقة النووية:

هي الطاقة التي يتم توليدها عن طريق التحكم في تفاعلات انشطار أو اندماج الأنوية الذرية، تستغل هذه الطاقة في محطات توليد الكهرباء النووية لتسخين الماء و إنتاج بخار الماء الذي يستخدم بعد ذلك لإنتاج الكهرباء.

الطاقة النووية تسمى أيضا بالطاقة الذرية، وهي أشد أنواع الطاقة المعروفة فاعلية، فهي تولد ضوء الشمس الشديد وحرارة الهائلة، وقد وجد العلماء والمهندسون استعمالات كثيرة لهذه الطاقة، ولاسيما في إنتاج الكهرباء، ولكنهم لم يستطيعوا حتى الآن الاستفادة من كامل قدراتها، ويمكن أن تزود الطاقة النووية العالم كله، بالكهرباء لملايين السنين لو أمكن تطويرها تطويرا كاملا.

استعمالات الطاقة النووية:

أهم استعمال سلمي للطاقة النووية هو إنتاج الطاقة الكهربائية. حيث تعتمد بعض البلدان الصناعية مثل ألمانيا و فرنسا وبلجيكا والسويد على الطاقة النووية في أكثر من نصف إنتاج الطاقة الكلية عندها، وتسير الطاقة النووية أيضا بعض الغواصات والسفن التي يولد فيها

[1] . بوعشة اسمهان، جدوى استغلال الطاقة الشمسية كطاقة متجددة وإمكانية استخدامها في التبادلات التجارية الخارجية، دراسة حالة الجزائر، مرجع سابق، ص، 105 - 106.

المفاعل حرارة لتكوين بخار يحرك دواسرها، وإضافة إلى ذلك فإن الانشطار الذي يولد الطاقة النووية ذو قيمة كبيرة، يولد ما يسمى بالأشعة وجسيمات تسمى الإشعاع النووي الذي يستعمل في الطب والصناعة.[1]

مزايا وعيوب الطاقة النووية:

مزايا الطاقة النووية: تتحلى بأهمية كبيرة نتيجة مزاياها التالية:

- تعد كمية الوقود النووية المطلوبة لتوليد كمية كبيرة من الطاقة الكهربائية أقل بكثير من كمية الفحم والبترول اللازمة لتوليد نفس الكمية.
- تنتج محطات الطاقة النووية كمية قليلة من النفايات مقارنة بأي طريقة أخرى لتوليد الطاقة.
- إن مصدر الوقود اليورانيوم متوفرة بكثرة وكثافة عالية وهو سهل الاستخراج والنقل في حين أن مصادر الفحم والبترول محدودة وملوثة.
- تشغل المحطات النووية لتوليد الطاقة مساحات صغيرة من الأرض مقارنة بمحطات التوليد التي تعتمد على الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح.
- تستخدم محطات الطاقة النووية الطاقة الحرارية لتوليد البخار الذي يستخدم بعد ذلك في إدارة التربينات التي تقوم بتدوير مولدات الكهرباء.[2]

عيوب الطاقة النووية: هناك بعض العيوب المحتملة للطاقة النووية نذكر منها:

- تنتج محطات الطاقة النووية نفايات مشعة تحتاج إلى تخزين طويل الأمد، يمكن أن تستمر هذه النفايات الخطرة البقاء لمئات السنين.
- المخاطر الأمنية أي التهديدات الأمنية التي يتعرض لها المفاعل النووي مثل الهجمات الإرهابية.
- خطورة حدوث تسرب إشعاعي وتأثيره على البيئة والصحة العامة.
- استنفاد الموارد النووية وذلك أن الوقود النووي غير متجدد، ومع الاستخدام المستمر للطاقة النووية قد يحدث نقص في الموارد الطبيعية المستخدمة لإنتاج الوقود النووي.[3]

4.II : أهمية الطاقات المتجددة

للطاقات المتجددة أهمية بالغة ويمكن أن نلخص هذه الأهمية في النقاط التالية:

- إن المصادر المتجددة مرشحة لان تلعب دورا هاما في حياة الإنسان، وأن تلبي نسبة عالية من متطلباته، وهي مصادر دائمة طويلة الأجل إن لم نقل أبدية لارتباطها

[1] . أمينة مخلفي، " أثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات دراسة حالة الجزائر بالرجوع إلى بعض التجارب العالمية "، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم. الاقتصادية، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، الجزائر، سنة 2012، ص، 25، 27.

[2] . محمود عبد الله يوسف، الاستخدامات السليمة الصناعية للطاقة النووية- تحليل أولي لمشروع الضبعة بجمهورية مصر العربية-، مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة، المجلد 08 ، العدد 01 ، السنة 2021 ، جامعة القاهرة، مصر، ص 234.

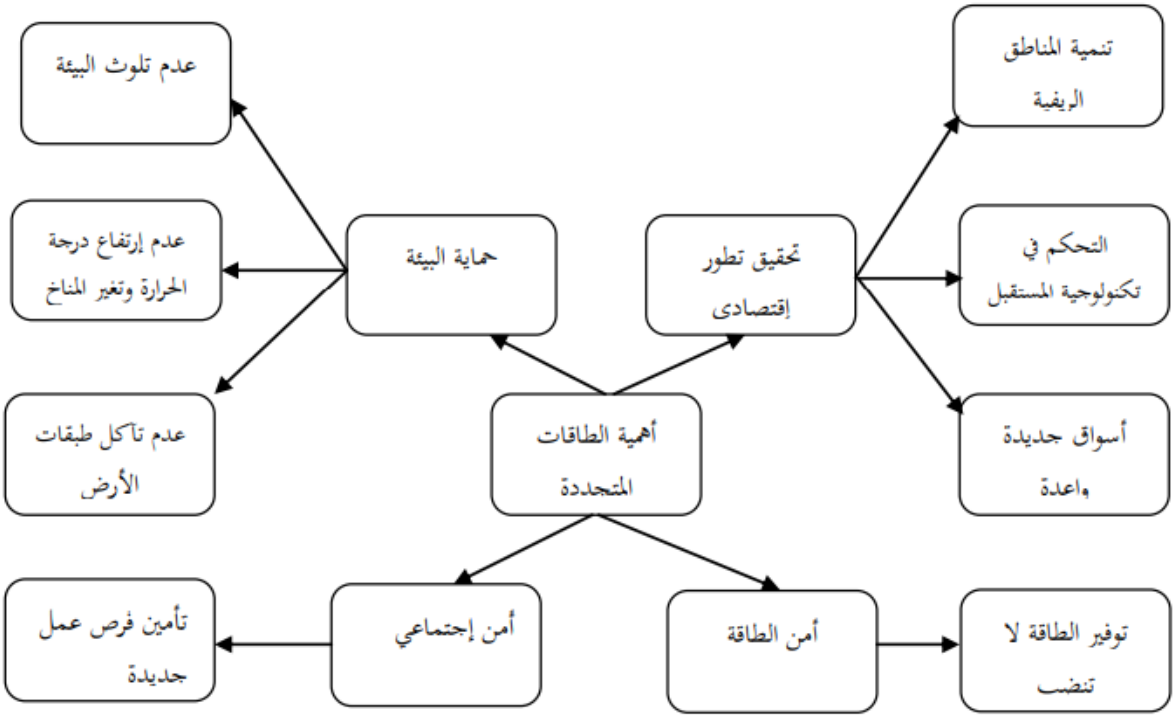
[3] . رابح هشام محمد أمين، زيرق محمد أمين، إشكالية الطاقات المتجددة في الجزائر و آليات تطويرها، مذكرة تخرج تدخل ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر، كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير، شعبة علوم التسيير، تخصص إدارة أعمال، جامعة ابن خلدون – تيارت - سنة ، 2023، ص، 22.

بالشمس، والرياح والحرارة وغيرها.

- نظافة هذه المصادر على عكس الوقود الاحفوري، الذي تزايدت التأكيدات حول تسببه في الكثير من المشاكل البيئية، فالجدير بالذكر أن جميع مصادر الطاقات الجديدة والمتجددة أو معظمها آمنة ونظيفة بيئيا، ومنه عدم تخصيص مبالغ إضافية لمعالجة ما يمكن معالجته من المضار.
- إن عملية استغلال الطاقات الجديدة والمتجددة وإحلالها محل الطاقة التقليدية، ستوفر مردودات اقتصادية هامة، فقد أعطت التقييمات الاقتصادية لاستعمال منظومات الطاقات ا الجديدة والمتجددة، وبالخصوص منظومات الطاقة الشمسية مردودات اقتصادية فعالة خلال فترة التشغيل الصغرى، فإذا ما زادت عن ذلك زادت مردوداتها الاقتصادية، فأسواق خلايا الوقود مثالا تضاعفت خلال فترة قصيرة نتيجة للتقدم الكبير الذي تحقق في هذا المجال حيث أمكن رفع كفاءة تلك الخلايا مع خفض تكلفة إنتاجها، كما أن الدول النامية تواصل طريقها قدما للتوسع في استخدام طاقة الهيدروجين، فيما شهد سوق السخانات التي تعمل بالطاقة الشمسية توسعا بنسبة أكثر من 25 % خلال السنوات القليلة الماضية.
- إن استعمال هذه المصادر سوف يؤدي إلى ترشيد استهلك الطاقة الاحفورية، وخاصة النفط ومشتقاته مما يؤدي إلى وفرته حيث يمكن تصديره إلى سوق النفط العالمية، ومنه جلب العملة الصعبة لدعم الاقتصاديات الوطنية (هذا بالنسبة للدول المنتجة للنفط) وإقامة المشاريع التنموية.
- المردودات الاجتماعية الناتجة عن استعمال مصادر الطاقة البديلة، وذلك من خلال توفير الطاقة اللازمة لاستعمالات اليومية لسكان المناطق النائية، كالطبخ والتدفئة وتسخين الماء، ومنه النهوض بمتطلبات الحياة الضرورية لهؤلاء السكان.[1]
- تتوفر في معظم دول العالم، وتعتبر البديل لمصادر الطاقات التقليدية التي تنقب مصدر محلي لا ينتقل ويتلائم مع واقع تنمية المناطق النائية والريفية واحتياجاتها.
- نظيفة ولا تلوث البيئة وتحافظ على الصحة العامة.
- اقتصادية في كثير من الاستعمالات وذلك عائد اقتصادي كبير.
- ضمان استمرار توفرها وسعرها مناسب وانتظامي.
- لا تحدث أي ضوضاء أو تترك أي مخلفات ضارة تلوث البيئة.
- تحقيق تطورا بيئيا واجتماعيا وصناعيا وزراعيا على طول البلاد.
- تستعمل تقنيات غير معقدة ويمكن تصنيعها محليا في الدول النامية
- الشمس والرياح والمد والجزر ونشاطات الطاقة الجوفية كلها مصادر متجددة و مجانية أيضا.[1]

[1] . بوعشة اسمهان، جدوى استغلال الطاقة الشمسية كطاقة متجددة وإمكانية استخدامها في التبادلات التجارية الخارجية، دراسة حالة الجزائر، مرجع سابق، ص، 68 - 69.

الشكل رقم 10: أهمية الطاقات المتجددة



المصدر: من إعداد الباحثين دكتور احمد بركات دكتور حسان ناصف أهمية ودور الطاقات المتجددة دوليا جامعة الجزائر -3-
Journal of Contemporary Business and Economic Studies Vol.03 No.02 (Apr. 2020)

III : أهمية و تطورالاستثمار في الطاقات المتجددة والاستخدامات البيئية

شكل موضوع الطاقة ومصادر الحصول عليها من أهم الموضوعات التي تبنى عليها السياسات الإستراتجية للدول الكبرى، مما ينجم عن ذلك صراع بينها، فمعظم دول العامل خاصة الكبرى منها تتجه نحو التحول إلى قطاع الطاقات المتجددة الذي يحوي على العديد من الجوانب الايجابية التي تعود على تطور ونمو اقتصادها وازدهار مجتمعاتها.

1.III: أهمية الاستثمار في الطاقات المتجددة

إن مميزات الطاقات المتجددة وطبيعة النتائج المترتبة عنها كانت أهم الحوافز التي شجعت الدول و المؤسسات الاقتصادية على الاهتمام بهذا المجال والتي من بينها الحفاظ على البيئة، وجاهزية البدائل الطاقوية للتعامل مع الطوارئ التي تتعلق بالطاقات الاحفورية، بالإضافة إلى الأسباب الاقتصادية المتمثلة في تقليل فاتورة الاستيراد للطاقة التقليدية الاحفورية بالنسبة للدول المستوردة للنفط، وكدا تخصيص مصادر الطاقة الاحفورية للتصدير باعتبارها أكثر قابلية ومرونة للنقل بالنسبة للدول النفطية ومن العوامل التي ساهمت في زيادة الاستثمار في الطاقات المتجددة:

- زيادة الطلب على الطاقة في العالم وعدم كفاية المصادر التقليدية في تغطية، مع تحسن

[1] . وزاني صابرينة، دور الطاقات المتجددة في تفعيل مسار التنمية المستدامة في الجزائر 1999-2014، مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر في العلوم السياسية، تخصص : سياسات عامة والتنمية، كلية الحقوق والعلوم السياسية قسم العلوم السياسية جامعة الدكتور مولاي الطاهر" سعيدة " الجزائر، سنة، 2018 ، ص، 20.

نمو الاقتصادي في الدول النامية، خصوصا الصين مما أدى إلى محاولة توسيع دائرة المصادر.

- تتميز الطاقات المتجددة بإمكانية توليدها بصورة لامركزية مما يسمح بنشر مراكز التوزيع ويوفر تكاليف النقل والإمداد على خلاف المصادر الأخرى خصوصا في البلدان والدول التي تتميز بمساحات كبيرة.
- يمكن بالاعتماد على الطاقات المتجددة داخليا توفير النفط الخام لأغراض أخرى أو لأغراض التصدير مما يسمح بزيادة حجم الصادرات.
- تعتبر وسيلة تتبناه الدول لتفادي انقطاع الإمدادات بالطاقة نتيجة الأحداث الكوارث الطبيعية خصوصا الدول المستوردة للنفط بشكل عافِ.
- زيادة مشكل الاحتباس الحراري الناتج عن استغلال الطاقة الاحفورية.
- ارتفاع أسعار النفط والغاز.[1]

2.III تطور الاستثمار في الطاقات المتجددة عالميا

قدمت منظمة الطاقة ضمن تقريرها لسنة 2014 آفاق الاستثمارات الطاقوية إلى غاية 2035، يمكن توضيحها من خلال الجدول رقم 02.

الجدول رقم 02: حجم الاستثمارات المتوقعة على المستوى الدولي في مصادر الطاقة من غير النفط وفقا لسيناريو السياسات الجديدة خلال الفترة: 2014 - 2035

الوحدة: مليار دولار.

الطاقة / الدول	الفحم	الغاز الطبيعي	الطاقة النووية	الطاقة الحيوية	الطاقة الهيدروليكية	طاقة الرياح	الطاقة الشمسية	طاقات أخرى	الإجمالي
الصين	332	70	293	87	311	368	207	60	1728
الإتحاد الأوروبي	103	117	166	160	100	354	254	93	1351
الو.م.أ	185	183	90	143	57	219	212	88	1127
الهند	302	54	72	34	174	138	139	17	930
روسيا	84	103	125	25	55	6	3	5	406
البرازيل	5	23	11	27	158	35	17	6	282
إجمالي العالم	1528	1054	1061	639	1507	1429	1276	447	8941

Source : International Energy Agency

عن عماد تكواشت أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه في علوم العلوم الاقتصادية

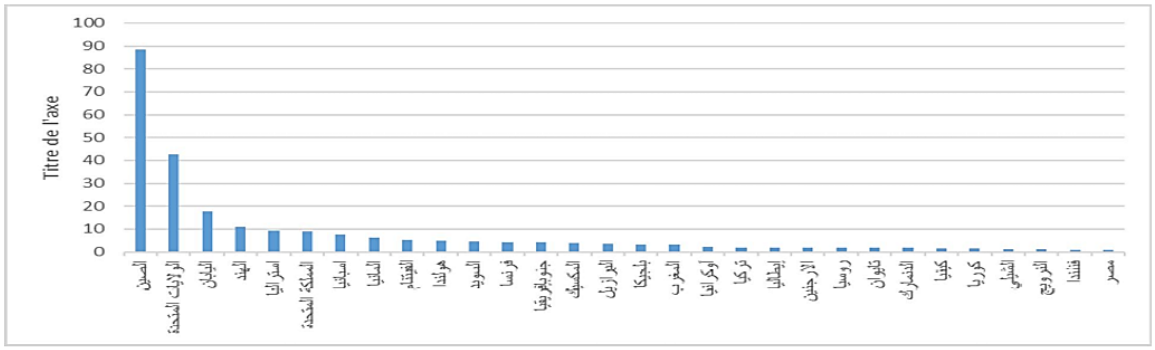
نلاحظ من خلال الجدول رقم 02: أن الاستثمارات المتعلقة بمصادر الطاقة غري النفطية تتفاوت من مصدر إلى آخر ومن سنة إلى أخرى إلى غاية آفاق 2035 ،حيث نجد أن الصين تعتمد بشكل رئيسي استثمارات الطاقة الخاصة بها على طاقة الرياح في المرتبة الأولى بقيمة 368 مليار دولار، أما بالنسبة لالتحاد الأوربي فتمثل أيضا طاقة الرياح مصدرا جيدا

[1] . بلبالي عبد الرحيم، بن سويسي حمزة، خنيش يوسف، مستقبل الاستثمار في الطاقات المتجددة بالجزائر في ظل الإمكانيات والمعطيات المتاحة، مجلة إدارة الأعمال والدراسات الاقتصادية، مجلد، 06 العدد 02 ، جامعة ادرار، الجزائر، 2020، ص 457.

للحصول على الطاقة من غري النفط كطاقة متجددة تسمح بالحصول على مصدر طاقوي دائم بعيدا عن الطاقة التقليدية وسلبياتها التي تعود على الاقتصاد وباقي القطاعات الأخرى للدولة، وكذلك نفس الشيء بالنسبة للولايات المتحدة الأمريكية والهند، أما بالنسبة لروسيا فتتصدر الطاقة النووية القائمة بقيمة استثمارات 125 مليار دولار، أما بالنسبة للبرازيل فإن الطاقة الهيدروليكية هي الطاقة المعتمد عليها في تحقيق الأمن الطاقوي للبلاد خارج القطاع النفطي بقيمة استثمارات تقدر بـ 158 مليون دولار.

وبالتالي فإن إجمالي احتياجات الطاقوية من مختلف المصادر المذكورة أعاله ستصل إلى 8941 مليون دولار آفاق 2035 ،حيث يحتل الفحم المرتبة الأولى بنسبة 17.1% ثم تأتي الطاقة الهيدروليكية بنسبة 17%من إجمالي حجم الاستثمارات لمصادر الطاقة من غير النفط، لتأتي المصادر الأخرى بالترتيب الأتي: طاقة الرياح، الطاقة الشمسية، الطاقة النووية، الغاز الطبيعي، الطاقة الحيوية وأخيرا الطاقات الأخرى، وذلك بالنسب التالية على التوالي: 16% ،14.2% 12% ،11.7% ،7% و 5%.[1]

شكل رقم 11: حجم الاستثمارات في الطاقات المتجددة سنة 2018 عبر دول العالم



المصدر: بروان حورية، واقع الطاقات المتجددة في الجزائر وآفاقها المستقبلية -دارسة وصفية تحليلية- ، مرجع سابق ، ص 31.

وبالنظر إلى الدول فإننا نجد ومن الشكل رقم10: إن الدول النامية متأخرة في حجم الاستثمارات في الطاقات المتجددة مقارنة بالدول الصناعية ومما يلفت الانتباه تفوق الصين والولايات المتحدة الأمريكية بفارق كبير حيث قدر حجم الاستثمار في الطاقات المتجددة الأولى بقرابة 88.5 مليار دولار والثانية ب 42.8 مليار دولار سنة 2018، والجدير بالذكر إن قطاع الطاقات المتجددة مصدر اهتمام جميع دول العالم وان كان بدرجات متفاوتة وهدا نظرا لأهمية الاستثمار في هذا المجال.[2]

3.III: الأهداف الاقتصادية واستعمالات الطاقة المتجددة للبيئة

- استعمالات الطاقة المتجددة دون الإضرار بالبيئة:

تستعمل الطاقة المتجددة حسب نوع مصدرها في الأغراض التالية :

[1] . تكواشت عماد، دور الطاقة المتجددة في مواجهة الطلب على الطاقة في الجزائر، أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه في علوم، العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم الاقتصادية، شعبة اقتصاد التنمية، جامعة الجزائر -3- سنة 2019، ص 83.

[2] . بروان حورية، واقع الطاقات المتجددة في الجزائر وآفاقها المستقبلية -دارسة وصفية تحليلية- ، مرجع سابق ، ص 31.

فتستعمل الحرارة الناتجة من الطاقة الشمسية في مجالات كثيرة، وأكثرها شيوعا استعمالها لأغراض التدفئة والتبريد في المباني، وخاصة عند تصميم تلك المباني بحيث تكون سقوفها ذات قابلية لتجميع وتركيز أشعة الشمس، أما في حالة استعمال الطاقة الشمسية في عملية التبريد فيجرى تطوير أنظمة كيميائية خاصة وأكثر صعوبة من عملية التدفئة، غير أن الحاجة إلى تبريد المباني تزداد في نفس الوقت الذي تزداد فيه شدة الإشعاع الشمسي.

كما تستعمل الطاقة الكهربائية ذات المصدر الشمسي بشكل مباشر أو غير مباشر، في تحلية المياه وضخ المياه للاستعمالات المختلفة وفي الزراعة، وأفضل استعمالاتها عند التقاطها بواسطة الخلية الشمسية المصنوعة من طبقات السيلكون أو غيرها، وكذا في توليد الهيدروجين.

أما طاقة الرياح فتستعمل عادة في إنتاج الكهرباء وتغذية المولدات الصناعية، في حين أن الاستفادة من حرارة البحار والمحيطات، تبقى محدودة وذلك بتحويل البخار الناتج عنها وتكثيفه من اجل الاستعمالات المختلفة.

وفي مجال إنتاج الكهرباء ابتداء من المياه المحجوزة وراء السدود أو المتساقطة من الشلالات والتي من أهم مميزاتها انه لا ينتج عنها أي نوع من الغازات الملوثة، ويزداد انتشارها حول العالم. كما أن معظم استعمالات المصادر الأخرى للطاقات المتجددة تنصب على إنتاج الكهرباء لاستعمالها في المجالات المختلفة.[1]

- الأهداف الاقتصادية للطاقات المتجددة:

- تخفيض كلفة الطاقة من اجل المجتمع أي على الصعيد الكمي البحث عن كيفية الحد من استهلاك الطاقة ضمن مستوى معيشي يرضي الجميع وعلى الصعيد الكيفي حصر إنتاجها بأقل تكلفة ممكنة.
- تامين ضمانات كافية لتوفير الطاقة، ودلك لعدم حصر الاهتمام بمصدر واحد وإنما بتنويع المصادر المستعملة وبالتالي الاهتمام بالأبحاث المتعلقة بها.
- تحسين هيكلة الميزان التجاري بقيمة إنتاج الطاقة انطلاق من المصادر الأولية المتوفرة وطنيا وعالميا.
- حماية البيئة و تحسينها.

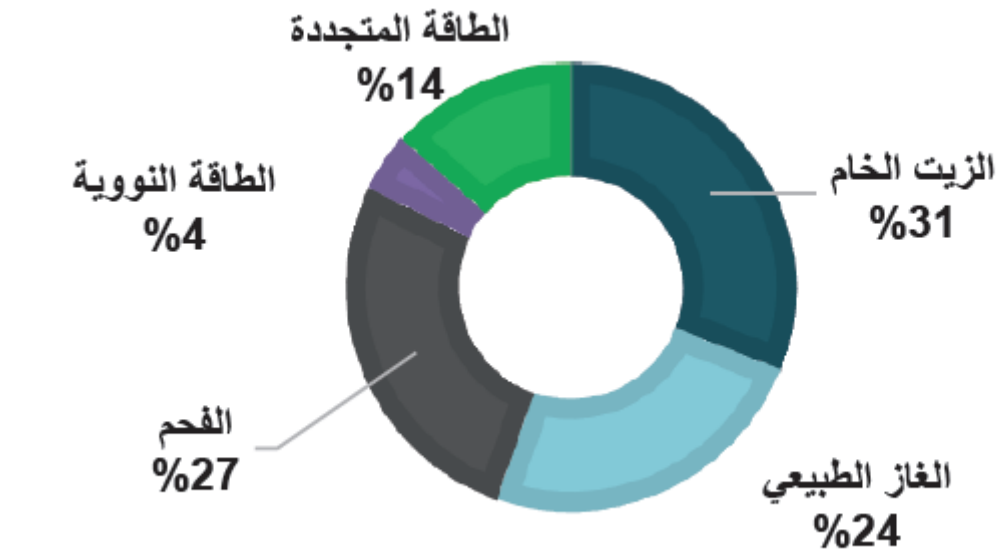
وهذه الأهداف ليست متعلقة ببعضها البعض، وهي أحيانا متناقضة فالحد من كلفة الإنتاج لا يعني الحد من عجز الميزان التجاري، والرغبة بتوفير الطاقة بمكن أن تساهم في الحد من تلوث حينا وفي زيادة أخطاره حينا أخر.[2]

4.III: مؤشرات الطاقة المتجددة

الشكل 12 :هيكل استهلاك الطاقة على المستوى العالمي خلال عام2021

[1] . موشاحانا عبد الجليل، الكوازني بوفلجة، الاستثمار في الطاقات المتجددة دراسة حالة (المؤسسات النشطة في المجال بأدرار) ، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر، ميدان علوم اقتصادية والتسيير وعلوم تجارية شعبة، العلوم الاقتصادية تخصص، تحليل اقتصادي وحوكمة، جامعة أحمد دراية ادرار، الجزائر، سنة، 2015، ص، 39، 40.

[2] . بروان حورية، واقع الطاقات المتجددة في الجزائر وآفاقها المستقبلية -دارسة وصفية تحليلية- ، مرجع سابق ، ص 34.



المصدر: PB Statistical Review of world Energy, 2022 .

يلبي الزيت الخام والغاز الطبيعي ما يزيد عن نصف الاستهلاك العالمي من الطاقة أي حوالي 55 % في عام 2021، بينما يساهم الفحم بنسبة 27 % من إجمالي استهلاك الطاقة عالميا، أما مصادر الطاقة المتجددة بكافة أشكالها فلا تزيد نسبة مساهمتها في هيكل الاستهلاك عن 14%، بينما تبلغ مساهمة الطاقة النووية في هيكل استهلاك الطاقة حوالي4% [1].

خلاصة الفصل

تعتبر الطاقة بمختلف أنواعها محركًا أساسيًا للتنمية الاقتصادية والاجتماعية عالميًا، سواء في الدول المتقدمة أو النامية، وتكمن أهمية تطوير مصادر الطاقة وإدارتها بكفاءة في ضمان استمرارية التنمية المستدامة، خاصة مع نضوب المصادر التقليدية (مثل النفط والفحم والغاز) وتأثيرها السلبي على البيئة، وهذا يدفع إلى ضرورة الاستثمار في **الطاقات المتجددة** (كالطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والطاقة المائية، والكتلة الحيوية) وتعزيز البحث والتطوير لابتكار حلول تواكب الزيادة المطردة في الاستهلاك ومسؤولية الحفاظ على البيئة للأجيال القادمة.

على الصعيد العالمي، يُلاحَظ اهتمام متزايد بالتحول نحو الطاقة النظيفة والمستدامة، إلا أن مساهمة المصادر المتجددة في المزيج العالمي للطاقة لا تزال محدودة، ويعود ذلك إلى تحديات مرتبطة بموثوقيتها واستدامتها، إذ تعتمد بشكل كبير على العوامل المناخية والجغرافية (كشدة الشمس، وسرعة الرياح، وتوفر المياه). ورغم هذه التحديات، تُعد الطاقة

[1] . دكتور احمد سليمان، الطاقة المتجددة، سلسلة كتيبات تعريفية، العدد (55) ، مرجع سابق، ص16، 17 .

المتجددة خيارًا حيويًا لتحقيق أمن الطاقة وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري، فضلًا عن دورها في خفض الانبعاثات الضارة وحماية البيئة.

أخيرًا، تسعى الدول حاليًا إلى موازنة بين الاعتماد على المصادر التقليدية والمتجددة، مع إعطاء أولوية متصاعدة للبيئة ضمن استراتيجياتها التنموية، مما يؤكد الحاجة إلى سياسات داعمة واستثمارات مكثفة في تقنيات الطاقة المتجددة لضمان مستقبل مستدام.

الفصل الثاني

عرض تجارب عالمية في مجال الاستثمار في الطاقات المتجددة كحل للحد من التبعية للمحروقات

تمهيد:

تمثل الطاقات المتجددة كمصدر بديل للطاقة التقليدية، حيث تعتبر هذه الطاقة من جهة مستدامة، ومن جهة أخرى نظيفة وغير ملوثة للبيئة، فهي تعمل على تخفيض معدلات استخدام الطاقة الأحفورية وكذلك تحافظ عليها كاحتياطي استراتيجي للأجيال القادمة، وعليه فإن تحقيق التنمية المستدامة يتطلب منا مصادر الطاقة المتجددة وتطويرها.

وتسعى الدول حالًيا إلى موازنة بين الاعتماد على المصادر التقليدية والمتجددة، و انطلاقا من كون الطاقة المتجددة طاقة المستقبل و بديل لاستخدام الطاقة التقليدية بجميع مصادرها، والذي تسعى الدول إلى وضعه كهدف جوهري في ظل سياساتها و برامجها التنموية بهدف تحقيق الازدهار و النمو على جميع المستويات وعلى رأسها المجال الاقتصادي.

لذلك سنحاول في هذا الفصل عرض بعض التجارب الدولية الرائدة في مجال الاستثمار في الطاقات المتجددة التي تعتبر نموذجا يقتدى به لتحقيق التنمية المستدامة.

المبحث الأولى: التجربة الصينية في مجال الاستثمار في الطاقات المتجددة

المبحث الثاني: التجربة ألمانيا في الاستثمار في الطاقات المتجددة

المبحث الثالث: التجربة السعودية في مجال الاستثمار في الطاقات المتجددة

I : التجربة الصينية في مجال الاستثمار في الطاقات المتجدد

إن الصين كانت لها ريادة في مجال الطاقات المتجددة وهذا راجعة إلى سياسات المنتهجة لتحفيز ودعم المشاريع وشركات الطاقات المتجددة، وهذا ما أذى إلى تشجيع الاستثمار في الطاقات المتجددة، وسنحاول في هذا المبحث عرض تجربة الصين في مجال الطاقات المتجددة من خلال تسليط الضوء على واقع الطاقة المتجددة في الصين و الاستثمار في الطاقة المتجددة وكذلك العوامل التي ساعدت الصين للنهوض بالطاقة المتجددة.

1.I: واقع الطاقة المتجددة وأفاق استخدامها في الصين

- واقع الطاقة المتجددة في الصين

تعتبر الصين من بين الدول التي تمكنت من احتلال مكان مرموقة خلال فترة ليس بالطويلة على الساحة الاقتصادية و المالية و الدولية، و نتاجا لذلك كان التحويل الطاقوي من بين

أولوياتها و هدفها تسعى إلى تحقيقيه للتخلص من الحاجة إلى استخدام الطاقة التقليدية الناضبة و التي تحمل في طياتها أثارا سلبية على المناخ من جهة و للحفاظ على حقوق الأجيال القادمة من جهة أخرى.

وتتمتع الصين بمقومات طاقوية كالفحم و الغاز، إضافة إلى الطاقة النووية و مختلف مصادر الطاقة المتجددة ورغم ضخامة الإنتاج الطاقوي الصيني إلا أن الإشكالية تكمن في مدى كفاية الموارد الطبيعية المتوفرة محليا لسد الاحتياجات السكانية و الاقتصادية.

فنجد أن الاستثمارات المتعلقة بمصادر الطاقة غير نفطية تتفاوت من مصدر إلى أخر ومن سنة إلى أخرى إلى غاية أفاق 2035 ، حيث نجد أن الصين تعتمد بشكل رئيسي استثمارات الطاقة الخاصة بها على طاقة الرياح في المرتبة الأولى بقيمة 368 مليار دولار، والذي يمثل ما نسبته 26% من إجمالي استثمارات طاقة الرياح العالمية، وما نسبته 19.3% من إجمالي استثمارات المصادر الطاقة العالمية.[1]

كما نلاحظ من خلال جدول رقم 03.

الجدول رقم 03 :حصة الصين من الاستثمارات العالمية في مختلف مصادر الطاقة خلال الفترة (2014-2035).

الوحدة: مليار دولار.

الطاقة / الدولة	الفحم	الغاز الطبيعي	الطاقة النووية	الطاقة الحيوية	الطاقة الهيدروليكية	طاقة الرياح	الطاقة الشمسية	طاقات أخرى	الإجمالي
الصين	332	70	293	87	311	368	207	60	1728
إجمالي العالم	1528	1054	1061	639	1507	1429	1276	447	8941

Source : International Energy Agency.

كما نجد آن الصين تهتم بالطاقة النووية بالمرتبة الثانية بعد طاقة الرياح و الطاقة الهيدروليكية ب 293 مليار دولار كونها طاقة نظيفة و مصدرا فعال لتوليد الطاقة الكهربائية، ورغم أن القدرة النووية في حدود 9 جيغاواط ولا تساهم إلا بقدر ضئيل في إمكانات توليد الطاقة الصينية، فان الكثير من التطور المسجل في قطاع الكهرباء الصيني يعود إلى استعمال الطاقة النووية.

ومن حيث توليد الصين للكهرباء في الصين فقد سيطرت الطاقة الكهرومائية على مصادر الطاقة المتجددة في الصين وذلك راجع إلى غناها بالسدود و الآبار و الأنهار التي توفر لها ما تحتاجه من الطاقة الكهرومائية.[2]

كما نلاحظ من خلال الجدول رقم 04.

[1] . عماد تكواشت، عماد غزازي، سياسات التحول نحو الطاقة المتجددة-دراسة تحليلية لتجربتي ألمانيا والصين، جامعة خنشلة ، جامعة المدية مجلة الإبداع، المجلد 10 / العـدد:01 (2022) ، ص، 92، 93.

[2] . عماد تكواشت، عماد غزازي، سياسات التحول نحو الطاقة المتجددة-دراسة تحليلية لتجربتي ألمانيا والصين، مرجع سابق ص 93.

الجدول رقم04: توليد الطاقة الكهرومائية عن طريق الطاقة المتجددة في الصين (1995-2020)

مصادر التوليد	1995		2020	
	تيراواط ساعي	النسبة	تيراواط ساعي	النسبة
الوقود الصلب	767	%74	2 .612	%67
الطاقة الكهرومائية	191	%18.4	726	%18.8
البترول	63	%6.1	257	%6.7
الطاقة النووية	13	%1.3	127	%3.3
الغاز الطبيعي	2	%0.2	132	%3.2
طاقات متجددة أخرى	0	--	11	%0.3
المجموع	1036	%100	3.857	%100

المصدر: عبد القادر دندن، الصعود الصيني و التحدي الطاقوي مركز الكتاب الأكاديمي 2016 ص 32.

- أفاق استخدام الطاقة 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.

رفع جودة الوقود: بزيادة الاعتماد تدريجيا على الوقود العالي الجودة مثل الغاز الطبيعي، وأبحاث تكنولوجيا إنتاج الفحم المنخفض الكربون.

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 واستغلالها 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 الاستفادة من الدروس المستقاة من هذا المشروع لتطوير مبادرات مماثلة في مدن وبلدان أخرى.[1]

2.I: استثمار الصين في الطاقات المتجددة

تحقق الصين تقدما هائلا في مجال الاستثمار في الطاقات المتجددة، وهذا راجع إلى مجموعة من البرامج والسياسات المنتهجة والدعم المقدم من طرف الحكومة الصينية لتشجيع المستثمرين وتحفيزهم إلى الاستثمار في هذا المجال، وقد انتهجت الصين مجموعة من الخطط تشجع من خلالها الاستثمار والإنتاج في مجال الطاقات المتجددة، وتتمثل هذه الخطط في:

الخط الخماسية العاشرة:

وضعت الصين خطة لمدة 10 سنوات، تهدف إلى زيادة قدرتها التركيبية في عدة قطاعات للطاقة المتجددة، وتمثلت هذه الأهداف في:

- رفع قدرة تسخين المياه باستعمال الطاقة الشمسية إلى1.1 مليون متر مكعب.
- رفع الطاقة الإنتاجية التراكمية للخلايا الشمسية إلى 5.3 ميغاواط.

ولبلوغ هذه الأهداف قامت الدولة الصينية ب:

- سن قانون تعزيز الطاقة المتجددة.
- تنظيم سياسات التحفيز في القانون لتشجيع التكنولوجيا المتجددة.
- توفير فرص سوقية لشركات الطاقات المتجددة من أجل السماح للحكومات المحلية، المؤسسات والأفراد، بتعزيز واستخدام الطاقات المتجددة.

الخطة الخماسية الثانية عشر:

وضعت الصين خطتها الخماسية الثانية عشر لدعم الطاقات المتجددة، وتتمثل أهدافها فيما يلي:

- تخفيض التلوث الجوي.
- الحد من الاعتماد على الوقود الأحفوري الذي بلغت نسبة الاعتماد عليه في توليد الطاقة 77.6% من إجمالي الطاقة المستقبلية في 2007، ولاسيما الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، لتصل إلى توليد طاقة يبلغ حجمها ما بين 35 و 100جيغاواط في 2015، وخططت الصين لتصل قدرة الرياح على توليد 160 جيغاواط في 2017.
- رفع الطاقة الشمسية من أقل 1 جيغاواط في 2010 إلى 35 جيغاواط في 2015، والى 70 جيغاواط 2017.
- جعل مصادر الطاقة المتجددة بحلول - 2020 تنافس الفحم.

كما عمدت الصين على تبني التدابير التالية:

- إنشاء محطات رياح كبيرة تتراوح قدرتها ما بين 5 - 10 ميغاواط في المناطق

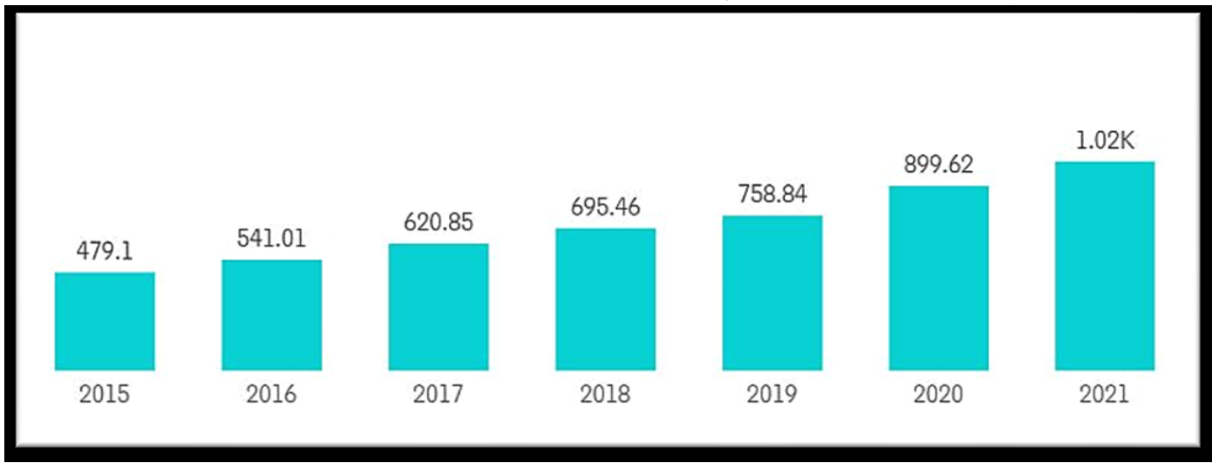
[1] . سباحة مسعودة، شويب أسماء، الاستثمار في الطاقات المتجددة كخيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة - عرض تجارب دولية رائدة، مرجع سابق، ص، 92 ،93.

الشمالية، الشمالية الشرقية والشمالية الغربية.
- تطوير القدرة الإنتاجية للرياح البحرية.
- بناء مدن جديدة للطاقة المتجددة.
- بناء محطات شمسية في المناطق الصحراوية.
- وضع مخططات لمقاطعات خضراء.

وقد وضعت الحكومة الصينية عدة تدابير وقواعد ضريبية وتدعيمية لتشجيع المحافظات والمؤسسات العمومية على تحقيق أهداف الدولة فيما يخص الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، كما قدمت مواقع شنغهاي بفرض تعريفات إضافية على الأفراد والمؤسسات لتشجيع المشاريع الشمسية الموزعة.[1]

وبهذه الخطط شهد قطاع الطاقة المتجددة نمو متسرع وصل إجمالي قدرة الطاقة المتجددة في الصين إلى 1020 جيجاوات في عام 2021 ، بزيادة قدرها 13% عن العام السابق،[2] وهذا ماهو مبرز في الشكل رقم 13:

الشكل رقم13: سوق الطاقة المتجددة في الصين :سعة الطاقة المتجددة المركبة بالجيغاوات 2015 -2021



Source: Irena, **China Renewable Energy Market: Installed Renewable Energy Capacity**, in GW, China, 2015-2021 https://www.irena.org/, cit: 06-04-2025.

وتستثمر الصين في الطاقة الكهرومائية و الطاقة الرياح.

أولا: **الطاقة الكهرومائية:**

1. تمتلك الصين أكبر قدرة كهرومائية مركبة في العالم، حيث تمثل 38.3 بالمئة من إجمالي قدرتها المتجددة.
2. تم الانتهاء من مشروع باهيتان للطاقة الكهرومائية، وهو ثاني أكبر مشروع من نوعه في العالم.
3. تستمر الصين في زيادة قدرتها الكهرومائية، حيث أضافت 20.8 جيجاوات من الطاقة

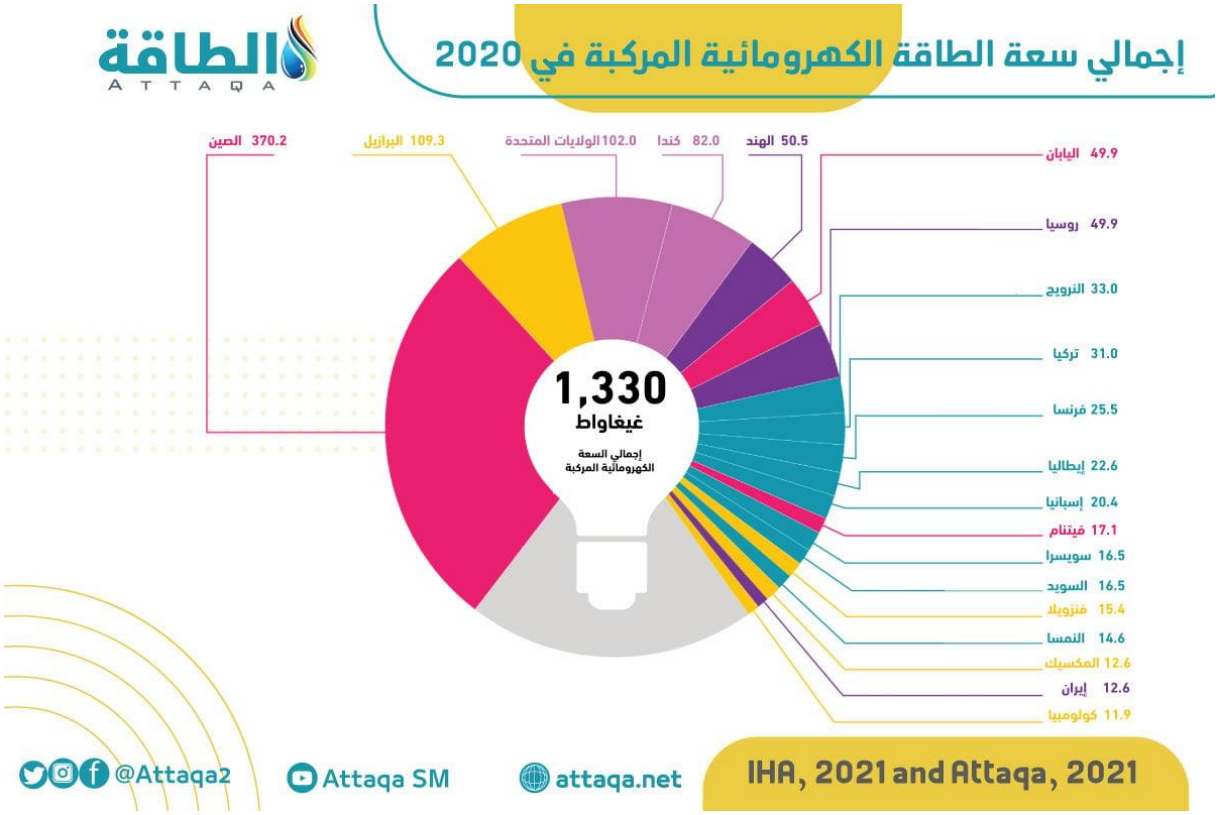
[1] . . سباحة مسعودة، شويب أسماء، الاستثمار في الطاقات المتجددة كخيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة - عرض تجارب دولية رائدة، مرجع .سابق، ص، 93 .94.

[2]. إسماعيل زحوط، إستراتيجية تطوير استخدامات الطاقات المتجددة في القطاعات الاقتصادية على ضوء التجارب الحديثة دراسة حالة القطاعات الاقتصادية الوطنية: النقل، الصناعة، السكن خلال الفترة:2016- 2000 أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه التخصص:إدارة الأعمال والتنمية المستدامة فرع: الاقتصاد الدولي والتنمية المستدامة جامعة فرحات عباس/سطيف 2024-2025 ص2010.209

الكهرومائية في عام2021.

وهذا ما يوضح في الشكل رقم 14: بان الصين في الصدارة عالميًا بإجمالي قدرة طاقة كهرومائية مركبة تبلغ 370 جيغاواط سنة 2020.[1]

الشكل رقم 14 : إجمالي سعة الطاقة الكهرومائية المركبة في 2020



المصدر: https://attaqa.net/2021/06/14/: عن نوار صبح تم زيارة الموقع يوم 2025/04/07 على الساعة 10h00.

ثانيا: **طاقة الرياح:**

1. تعد الصين أكبر دولة في العالم من حيث قدرة طاقة الرياح البرية والبحرية المركبة.
2. تستمر الصين في توسيع محفظة طاقة الرياح لديها، وتخطط لبناء أكبر مزرعة رياح في العالم.
3. تعمل الصين على دمج طاقة الرياح بفعالية في شبكتها الكهربائية.
4. تشهد الطاقة الشمسية نموا هائلا في الصين، مدفوعة بانخفاض التكاليف وزيادة الوعي البيئي.
5. تشجع الصين على نشر الطاقة الشمسية الموزعة، حيث يمكن للأفراد والشركات تركيب أنظمة الطاقة الشمسية الخاصة بهم.[2]

3.I: العوامل التي ساعدت الصين للنهوض بالطاقة المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة

[1] . إسماعيل زحوط، إستراتيجية تطوير استخدامات الطاقات المتجددة في القطاعات الاقتصادية على ضوء التجارب الحديثة دراسة حالة القطاعات الاقتصادية الوطنية: النقل، الصناعة، السكن خلال الفترة:2016- 2000 مرجع سابق ص 210.

[2] . إسماعيل زحوط، إستراتيجية تطوير استخدامات الطاقات المتجددة في القطاعات الاقتصادية على ضوء التجارب الحديثة دراسة حالة القطاعات الاقتصادية الوطنية: النقل، الصناعة، السكن خلال الفترة:2016- 2000 مرجع سابق ص 210.

من اجل تشجيع الاستثمار في سوق الطاقة المتجددة في الصين والذي شهد نموا متسرعا مدفوعا بمجموعة من العوامل، بما في ذلك السياسات الحكومية الداعمة، والتي شملت الجانب التنظيمي والتكنولوجي و الحوافز المالية و التمويل العام، ويمكن إيجاز هذه السياسات في مايلي:

✓ **الجانب التنظيمي**:

* قامت الصين بسن قانون الطاقات المتجددة في2005 والمعدل سنة 2009، كإطار شامل لتنظيم الطاقة المتجددة فيها، حيث أصدر مجلس الدولة الصيني ضمن الخطة الخماسية الثانية عشر، ضاغطا بذلك على مستغلي الشبكة الصينية لشراء الطاقة المولدة من مرافق الطاقات المتجددة.

* ركزت الخطة الخماسية الأخيرة الثانية عشر بشكل كبير على تعديل نموذج النمو الاقتصادي، وتبرز الاستدامة باعتبارها مفتاحا للمستقبل وتنمية الاقتصاد خلال هذه الفترة ضمن ثلاثة مجالات للاستثمار وهي الطاقة النظيفة، الحفاظ على الطاقة والسيارات التي تعمل بالطاقة النظيفة.

✓ **الحوافز المالية و التمويل العام:**

أقدمت الصين على مجموعة من السياسات، فقد تم عن طريق سياسة وطنية على المستوى الكلي (العام) تحديد الدولة لمقدار إعانة رأس المال أو نسبة الخصم التي تستفيد منها الشركات في هذا المجال، وكذا الإعفاءات الضريبية سواء كان على الاستثمار أو الإنتاج لتسيير الاستثمار العام في الطاقة والحصول على القروض أو المنح، وترتب عن السياسات التي انتهجتها الصين ما يلي:

- البعد الاقتصادي: أدت السياسات التي انتهجتها الصين إلى تشجيع الاستثمار في هذا الميدان، إذ تحتل الصين المراتب الأولى في الاستثمار وإنتاج الطاقات المتجددة، وهذا ما انعكس على سرعة النمو وزيادة كبيرة في الاقتصاد الصيني.

- البعد الاجتماعي: لقد ساهم دعم السياسات العامة لمصادر الطاقة المتجددة في نمو حجم السوق والمنافسة العالمية القوية وهذا ما انعكس إيجابا على استحداث الوظائف فقد قدرت الوظائف المباشرة وغير المباشرة بحوالي 1747000 وظيفة مندرجة ضمن مجموعة من القطاعات تتركز ضمن ثلاثة قطاعات رئيسية هي: الطاقة الشمسية بنوعيها الكهروضوئية والتدفئة الشمسية/التبريد، وقطاع طاقة الرياح وقطاع الكتلة الحيوية.

- البعد البيئي: رغم مجهودات الصين في البعد البيئي إلا أنها عجزت عن خفض انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، وهو ما يوضح أن الصين لا تزال تستخدم الفحم بنسبة كبيرة والتي

قدرت ب 70% من إمدادات الطاقة الأولية في الصين، وهو ما أدى إلى ضعف التحكم في التلوث البيئي.[1]

✓ **الجانب التكنولوجي:**

دعم مراكز ابحث و تطوير تكنولوجيات الطاقة المتجددة بتخصيص مبالغ ضخمة للاستثمار في مجال التطوير و الابتكار و العمل على تعبئة الموارد المحلية اللازمة لتكنولوجيات الطاقة المتجددة في السياقات الوطنية.

التركيز على التدريب و تكوين الكوادر و الكفاءات في مجال الطاقات المتجددة.

يشكل الإبداع والابتكار أحد المحاور المهمة لتطوير الطاقات المتجددة، فالاستثمار في اكتساب المعرفة التقنية والتكنولوجية من شأنه الحد من التكاليف، رفع الكفاءة وتحسين الإنتاجية، فالمزايا التنافسية لا تقوم على وفرة الموارد الطبيعية بقدر ما تتحقق عبر الابتكار والمعرفة و الإدارة الجيدة.[2]

شهدت تكاليف تكنولوجيا الطاقة المتجددة، خاصة الطاقة الشمسية، انخفاض حادا، مما يجعلها أكثر.[3]

II : التجربة ألمانيا في الاستثمار في الطاقات المتجددة

تعتبر ألمانيا من بين الدول الأولى وهي أحد أكبر الدول التي أعطت اهتماما كبيرا للطاقات المتجددة، حيث اتبعت ألمانيا منذ عدة سنوات طريق متميزا في مجال الطاقة، وحققت بذلك ريادة عالمية ونموذجا سياسيا متميزا، فإستراتجيتها وخططها سعت إلى رفع كفاءة استخدام الطاقة والموارد الطبيعية من جهة، والتوسع في الاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة من جهة أخرى، وبذلك استطاعت أن تمتلك سياسة قادرة على التكيف والاستمرارية مع مختلف المتغيرات.

1.II: التحول الطاقوي الألماني وأهدافه

أصبح التوسع في الطاقات المتجددة خيارًا استراتيجيًا لتقليل اعتماد ألمانيا على الوقود الاحفوري وأحد الحلول للاستغناء عن واردات الطاقة سواء من روسيا أو غيرها، ويمثل هذا التوسع جوهر التحول في الطاقة الذي أقرته الحكومة الألمانية منذ أكثر من 10 أعوام وأساس الإستراتيجية الألمانية للوصول إلى صفر انبعاثات غازات عادمة في العام 2045، إلا أن هذا التوسع بحاجة إلى إمكانات ماليه واستثمارات مكثفة وتغيرات أساسية في

[1] . سباحة مسعودة، شويب أسماء، الاستثمار في الطاقات المتجددة كخيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة - عرض تجارب دولية رائدة، مرجع .سابق، ص، 100.99.

[2] . بوفنش وسيلة، الطاقات المتجددة في الصين: دروس مستفادة، مجلة التنمية الاقتصادية ISSN 2543-3490 - المركز الجامعي عبد الحفيظ بوصوف - ميلة - الجزائر العدد 06 ديسمبر 2018

[3] . إسماعيل زحوط، إستراتيجية تطوير استخدامات الطاقات المتجددة في القطاعات الاقتصادية على ضوء التجارب الحديثة دراسة حالة القطاعات الاقتصادية الوطنية: النقل، الصناعة، السكن خلال الفترة:2016- 2000 مرجع سابق ص 209.

السياسات والقوانين إلى جانب العوائق التي تواجه هذا التوسع، وبالرغم من الطيف الواسع لمصادر الطاقة المتجددة من رياح وطاقة شمسية وطاقة كهرومائية وطاقة حيوية وطاقة حرارة الأرض إلا أن أهم مصدرين للطاقات المتجددة قابلين للاستغلال الاقتصادي والتوسع هما طاقة الرياح والطاقة الشمسية.

ويظهر أثر التوسع في مصادر الطاقة المتجددة أكثر ما يظهر في إنتاج الكهرباء في ألمانيا، حيث جاء ما يزيد عن نصف إنتاج الكهرباء في العام 2022م، من الطاقات المتجددة، وتحديدًا بنحو 50.3 % بحسب اتحاد اقتصاد الطاقة والماء الألماني (BDEW)، ومعهد شتوتغارت للأبحاث (ZSW).

التحول الأخضر في ألمانيا (Energiewende) هو عملية شاملة تهدف إلى التحول إلى اقتصاد مستدام وصديق للبيئة، يعتمد بشكل أساسي على مصادر الطاقة المتجددة مثل الشمس والرياح والطاقة الكهرومائية والطاقة الحيوية، بالإضافة إلى خفض الانبعاثات الكربونية والتحول من الوقود الأحفوري إلى طاقة نظيفة.

مرت عملية اتخاذ قرار التحول الأخضر، بإجراء التحول الأخضر بالعديد من المراحل بداية من ازدياد الوعي الشعبي بأهمية الحفاظ على البيئة والمناخ والتي انتشرت في عقد الثمانيات من القرن الماضي وحتى تولي الائتلاف الحكومي بين حزب الخضر والحزب الاشتراكي الديمقراطي الحكم في العام 1998م، والذي أجري العديد من التغييرات وسن العديد من القوانين في هذا الجانب بداية من وضع إستراتيجيات لتوسيع الطاقة المتجددة من خلال قانون الطاقة المتجددة (EEG)، في العام 2000، لتواصل بعدها الحكومات الألمانية المتعاقبة وباختلاف الأحزاب المشكلة لها في اتخاذ المزيد من الخطوات التدريجية لتحقيق أهداف التحول الأخضر والتي وصلت اليوم، وبعد ما يقرب من ربع قرن من سن أول القوانين والقرارات الخاصة بها، إلى مرحلة متقدمة من الإنجاز يمكن من خلالها إدراك أهم الفوائد والعائدات الاقتصادية والبيئية التي نتجت عنها وأيضا التعرف على أبرز العقبات والتحديات التي تواجها.[1]

مراحل التحول الطقوي الألماني:

المرحلة الأولى 1990-2020: كانت مخصصة لإعداد شروط التحول من استهلاك الفحم استهلاك النفط والغاز، والذي انعكس من خلال تعزيز التعاون مع روسيا حول إمدادات الغاز.

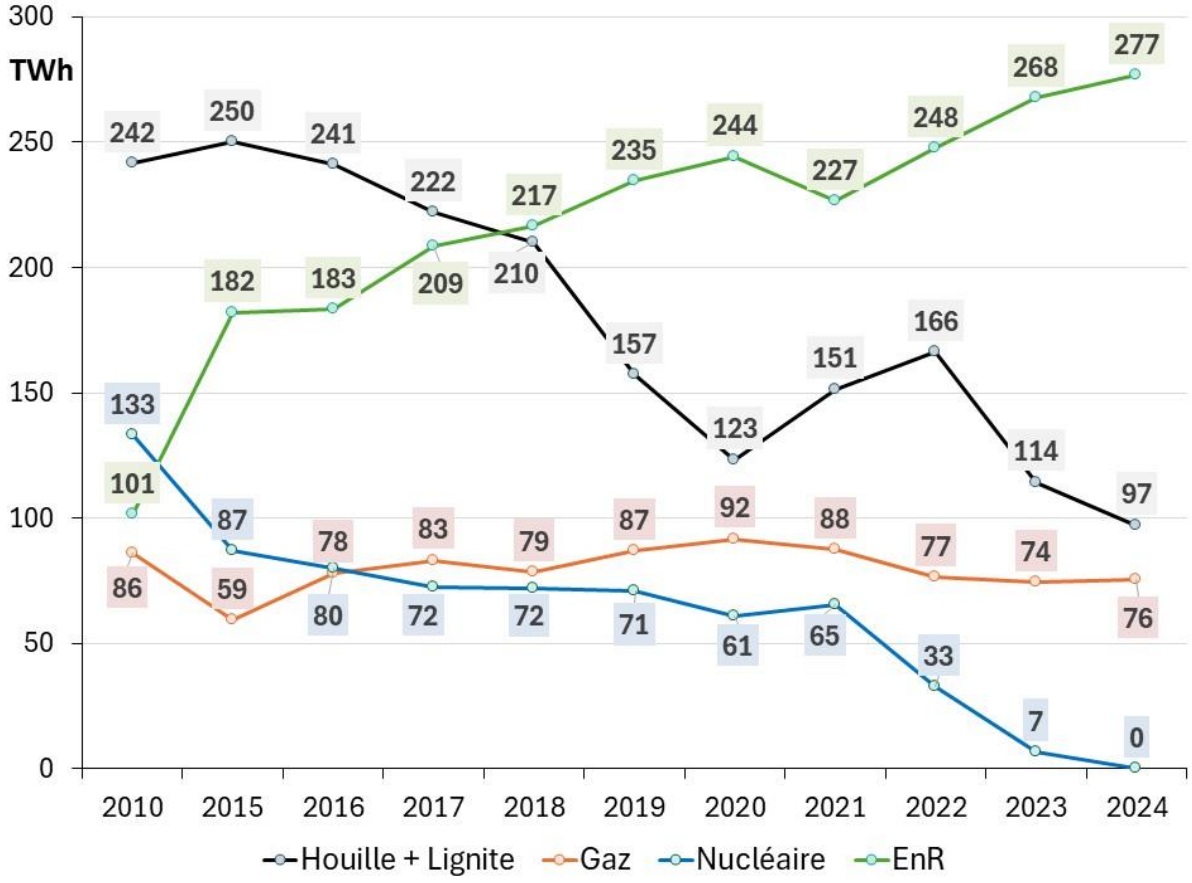
المرحلة الثانية 2000-2010: قامت ألمانيا بإدخال قانون مصادر الطاقة المتجددة حيز التنفيذ، والذي يهدف إلى توسيع استعمال الطاقة المتجددة وتشجيع الاستثمار في هذا المجال.

المرحلة الثالثة 2010-2020: هي مرحلة مخصصة لعملية تطوير ونشر التحول الطاقوي.[2]

[1] . موقع غرفة التجارية و الصناعية العربية ألمانيا https://www.ghorfa.de/ar/ تم الإطلاع على الموقع يوم 2025/04/07 على ساعة 15h00

[2] . عميمر فضيلة، محاضرات في مقياس اقتصاديات الطاقة (السنة أولى ماستر تخصص اقتصاد دولي) ، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، -الشهيد طالب عبد الرحمان، جامعة البليدة 2، الجزائر، 2021، ص، 71.

الشكل رقم15: تطور صافي الإنتاج للقطاعات المختلفة في ألمانيا منذ عام 2010-2024
source: https://allemagne-energies.com/01/2025



نلاحظ من خلال شكل رقم 15: أن هناك زيادة في إنتاج الطاقات المتجددة من 101 ميغاواط سنة 2010 إلى 277 ميغاواط سنة 2024 مع انخفاض في نسبة إنتاج الفحم و الطاقة النووية، وهذا باقتناع ألمانيا بالتحول الطاقوي وسياسة التخلي تدريجيا عن الطاقة النووية قبل 2022.

أهداف التحول الطقوي ألماني:

أقرت ألمانيا بمشاكل العالم المناخية والبيئية الناتجة من استخدامات الوقود الأحفوري، وكان لها موقفا رياديا من خلال تحديد أهداف واضحة ومفصلة والعمل على تنفيذها، وهي بذلك تتخذ موقفا لحل مشاكل نضوب الوقود والتأثيرات المناخية، والجدول رقم 05: يوضح أهداف التحول الطاقوي في ألمانيا:[1]

الجدول رقم 05: أهداف التحول الطقوي ألماني

[1] . سباحة مسعودة، شويب أسماء، الاستثمار في الطاقات المتجددة كخيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة - عرض تجارب دولية رائدة، مرجع .سابق، ص، 80.

الأهداف	السنة	الآجال		
		2020	2030	2050
تخفيض انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري	1990	%40	%55	%80
تخفيض استهلاك الطاقة الأولية	2008	%20		%95
تخفيض الاستهلاك الصافي للكهرباء	2008	%10		%50
تخفيض استهلاك الطاقة النهائية في قطاع المواصلات	2005	%10		%25
نصيب الطاقات المتجددة في الاستهلاك الإجمالي للطاقة		–	%30	%40
نصيب الطاقات المتجددة في الاستهلاك الإجمالي للكهرباء		%35	%50	%60
نصيب الكهرباء في الإنتاج الصافي للكهرباء		%25		%85
تنوي غلق المصانع النووية سنة 2050				

المصدر: سباحة مسعودة، شويب أسماء، الاستثمار في الطاقات المتجددة كخيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة ـ عرض تجارب دولية رائدة، مرجع .سابق، ص، 81.

2.II: الاستثمار في الطاقات المتجددة في ألمانيا

لتحقيق الأهداف الإستراتيجية تضخ ألمانيا استثمارات كبيرة في مجال الطاقة المتجددة، حيت احتلت ألمانيا المركز الثالث عالميا في الاستثمار في التحول الطقوي، وفقا لتقرير Bloomberg NEF الخاص بتوجهات الاستثمار العالمية في مجال التحول في الطاقة لعام 2021 وبلغت الاستثمارات التي ضختها ألمانيا حوالي 29 مليار دولار في عام 2020 ،وتم توجيه 65% من استثمارات ألمانيا في الطاقة المتجددة للطاقة الشمسية، فيما بلغت نسبة الاستثمارات الموجة لطاقة الرياح نحو 29% من إجمالي استثمارات الطاقة المتجددة.[1]

وتبرز هذه الاستثمارات الألمانية في صناعة طاقات المتجددة في:

الطاقة الشمسية:

يمضي التوسع في مجال الطاقة الشمسية في ألمانيا قدما على نحو جيد، فقد أعلن الاتحاد الألماني لقطاع الطاقة الشمسية أنه في العام الماضي وحده ارتفع إنتاج الكهرباء المولدة من الطاقة الشمسية بمقدار 17 جيغاواط، أي أكثر بنسبة 10% عن العام السابق، وبحسب البيانات، بلغ إجمالي الكهرباء المولدة من الطاقة الشمسية على مدار العام الماضي أكثر من 100 جيغاوات، لتغطي الطاقة الشمسية بذلك حوالي 14% من استهلاك الكهرباء في ألمانيا.

وتأتي معظم الطاقة الشمسية (حوالي 38 جيغاوات) من وحدات الطاقة الشمسية الموجودة على أسطح المنازل، وكان المحرك الرئيسي للنمو العام الماضي مجمعات الطاقة الشمسية الموجودة على مستوى الأرض، وأنتجت تلك المجمعات حوالي 6.3 جيغاوات، بزيادة قدرها 40% مقارنة بالعام السابق، وكان التوسع الأكبر في الأجهزة الشمسية - أو ما يسمى بمحطات توليد الطاقة في الشرفات - حيث تضاعفت قدرتها الإنتاجية إلى حوالي 0.7 جيغاوات في عام 2024. وشكلت وحدات الطاقة الشمسية الموجودة على أسطح الشركات ما

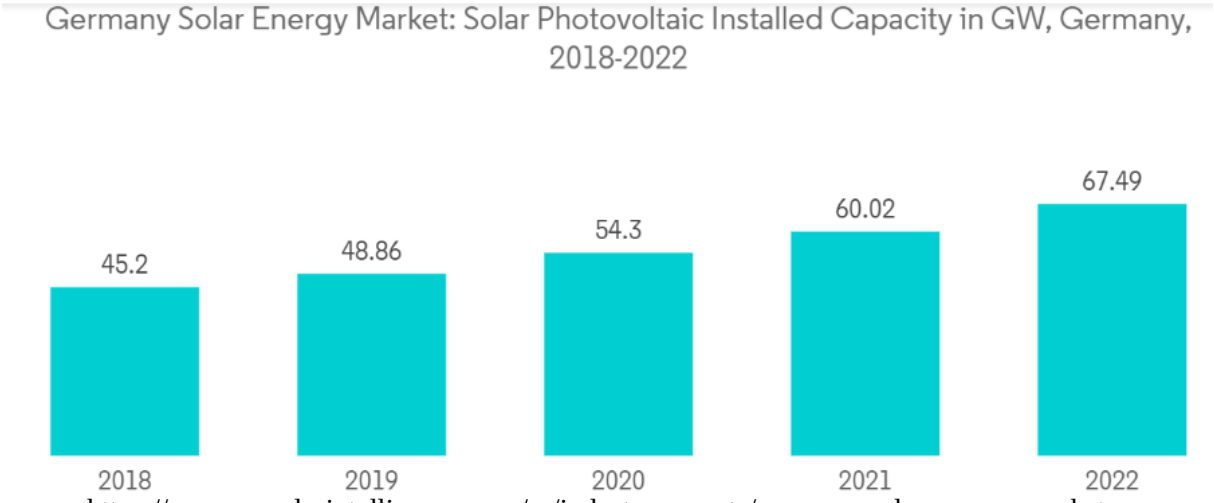
[1] . أماني فاخر، ماهيناز محمود جابر، التوجهات المستقبلية لاستثمار في الطاقة: تجارب دولية، المجلة العلمية للبحوث والدراسات التجارية المجلد 38 - العدد الأول - 2024 ص 749.748.

يقرب من 30% من إجمالي الإنتاج، وبلغت هنا الزيادة في التركيبات الجديدة حوالي الربع مقارنة بعام 2023.

وقال كارستن كورنيش، المدير التنفيذي للاتحاد: "مع استمرار نمو السوق بنفس الحجم تقريبا على مدار العامين المقبلين سنكون على المسار السليم".

في المقابل، أوضح كورنيش أن تحقيق نقلة نوعية في التحول إلى الطاقة المتجددة لن يحدث من تلقاء نفسه، مشيرا إلى أن هدف الحكومة الألمانية هو إنتاج إجمالي يبلغ حوالي 215 جيغاوات من الكهرباء المولدة من الطاقة الشمسية بحلول عام 2030، أي أكثر من ضعف ما هو عليه الحال حاليا، مؤكدا ضرورة أن تعمل الحكومة المقبلة على إزالة المزيد من حواجز السوق وضمان الاستثمارات.[1] الشكل رقم 16:

الشكل رقم 16: تسويق الطاقة الشمسية في ألمانيا: سعة الطاقة الشمسية الكهروضوئية المركبة (جيغاواط). ألمانيا 2018-2022.



source: https://www.mordorintelligence.com/ar/industry-reports/germany-solar-energy-market

حسب الشكل رقم 16: أظهر سوق الطاقة الشمسية الألماني قدرة تنافسية دولية قوية، تعد البلاد موطنًا للعديد من الشركات المصنعة والموردة الرائدة في مجال تكنولوجيا الطاقة الشمسية، مما يجعلها لاعبًا رئيسيًا في صناعة الطاقة الشمسية العالمية، تساهم صادرات ألمانيا من منتجات وتقنيات الطاقة الشمسية بشكل كبير في النمو الاقتصادي للبلاد والفائض التجاري.[2]

طاقة الرياح:

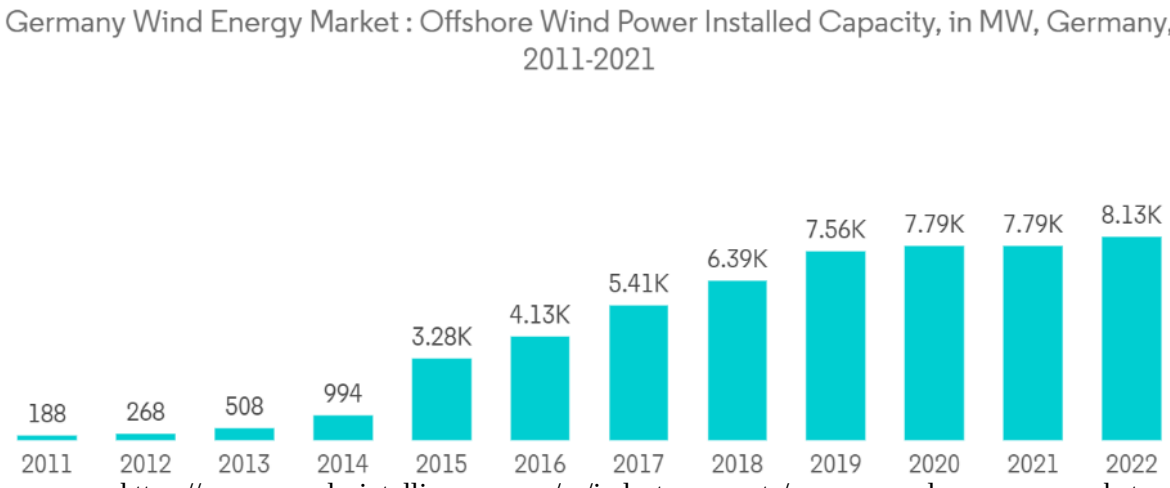
تسعى الحكومة الألمانية إلى التوسع في بناء مزارع الرياح لتوليد الطاقة الكهربائية باعتبارها أحد أفضل مصادر الطاقة المتجددة وأكثرها فاعلية، حيث بلغت حصة طاقة الرياح (المولدة

[1] .موقع العربية تم الاطلاع عليه يوم 2025/04/08 على الساعة 13h30 https://www.alarabiya.net/aswaq/oil-and-gas/2025/

[2] . موقع Mordor Intelligence تم اطلاع عليه يوم 2025/04/08 على الساعة 14h30
https://www.mordorintelligence.com/ar/industry-reports/germany-solar-energy-market

عبر مزارع الرياح في البحر وعلى اليابسة) ما يقرب من 21.7 في المئة من إجمالي الطاقة الكهربائية في ألمانيا في عام 2022م، وذلك بواسطة أكثر من 28000 من توربينات الرياح على اليابسة وحوالي 1500 من توربينات الرياح في البحر، ويتم إنتاج أكثر من نصف الكهرباء المولدة في ألمانيا بواسطة مصادر الطاقة المتجددة عبر طاقة الرياح. كما تعد ألمانيا الدولة التي لديها أعلى توليد للكهرباء من طاقة الرياح في القارة الأوروبية قبل المملكة المتحدة وإسبانيا وفرنسا.[1]

الشكل رقم 17: سوق طاقة الرياح في ألمانيا. القدرة المركبة لطاقة الرياح البحرية (جيغاواط) 2011-2021



source: https://www.mordorintelligence.com/ar/industry-reports/germany-solar-energy-market

من خلال الشكل رقم 17: نرى إن اتجاهات سوق طاقة الرياح في ألمانيا غني بتوليد طاقة الرياح، أصبحت زراعة محطات طاقة الرياح في المنطقة البحرية سوقًا مربحًا بسبب ارتفاع سرعات الرياح مقارنة بالرياح البرية.

طاقة الكتلة الحيوية:

تساهم طاقة الكتلة الحيوية في إنتاج الطاقة الكهربائية وهذا بالاعتماد على المصادر المختلفة (الخشب، الغاز العضوي، زيت النباتات....) حيث قدر في السنوات الأخيرة إنتاج الكهرباء من الكتلة الحيوية بما يفوق 17 مليار كيلوواط ساعي، حيث تم في سنة 2015 إنتاج كمية من الطاقة الكهربائية تعادل 25 مليار كيلوواط ساعي اعتماد على الكتلة الحيوية منها 10 مليار بالاعتماد على الخشب فقط، وأكثر من 5 مليار من الغاز العضوي، وحوالي مليار من زيت النباتات، وقد بلغت الكتلة الحيوية في إنتاج الطاقة الكهربائية من المصادر المختلفة حوالي 12 بالمائة من التطورات المهمة في سنة 2016.

الطاقة الجوفية:

[1] . موقع ghorfa arab-germen of chamber and industrey تم اطلاع عليه يوم 2025/04/08 على ساعة 16h30 /https://www.ghorfa.de/ar

بفضل تقنيات الحفر الجديدة مثل تلك القائمة في دورن هاري توقع علماء الحفر والخبراء ارتفاع معدلات هذا المصدر من الطاقة، حيث شرعت ألمانيا وعلى بعد 360 كيلومتر من دور نهار في منطقة لانداو أول محطة عاملة بطاقة جوف الأرض بالعمل ودخلت شبكة الخدمة، وهي تنتج اليوم تدفئة دون أية غازات ملوثة، وحسب وزارة البيئة الألمانية يوجد الآن مخططات جاهزة لبناء حوالي 150 محطة طاقة عاملة بطاقة جوف الأرض، كما يتوقع أن تقوم هذه الوزارة برفع من هذه النسبة.[1]

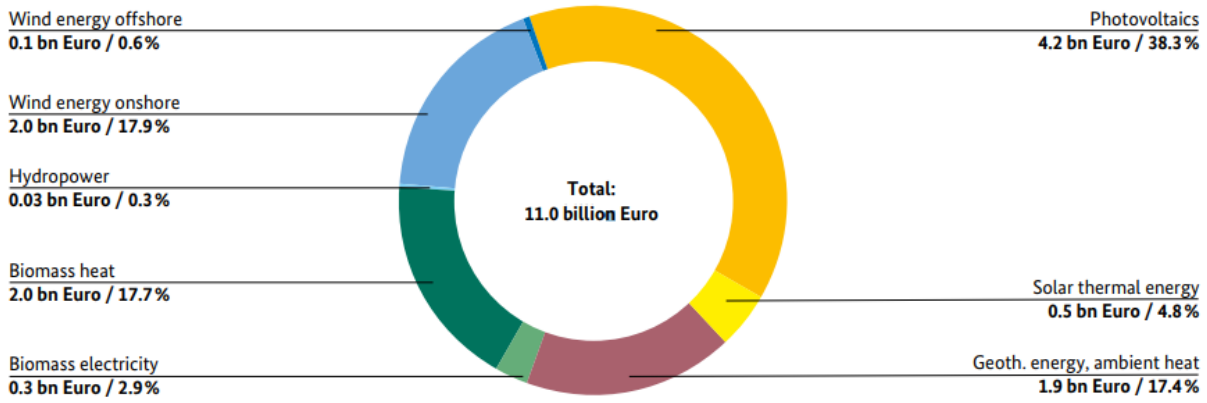
3.II مكانة الطاقة المتجددة في الاقتصاد الألماني والعالمي، عوامل تطورها وتحدياتها

ـ مكانة الطاقة المتجددة في الاقتصاد الألماني:

أن ألمانيا من أجل إنتاج الطاقة المتجددة من المصادر الطبيعية قامت بإنتاج عدة تقنيات مثل اللوحات الشمسية التي تعتبر من أكثر اللوحات تطورا وأيضا التربينات التي أدهشت العلماء بضخامتها وقوة محركاتها هذا الأمر جعل مختلف دول العامل التي تتجه إلى إنتاج الكهرباء من الطاقات المتجددة تقوم باستيراد هذه التقنيات مما عاد عليها بعوائد كبيرة ساهمت في زيادة إيرادات خزينتها وزيادة صادراتها إذ أن تطويرها للعمليات الصناعية والتكنولوجية الخضراء الصديقة للبيئة قد وفر صادرات للبلاد بقيمة 12 مليار دولار أمريكي قابلة للزيادة، وهذا ما سوف يساهم في منع حدوث الركود في استثماراتها و إنشاء مختلف المشاريع وبالتالي زيادة نشاطها الاقتصادي وتنويعه مما يؤدي إلى زيادة الناتج المحلي الإجمالي.[2]

لا تزال مصادر الطاقة المتجددة تمثل عاملاً اقتصاديًا مهمًا لألمانيا، ففي عام 2020، تم استثمار 11 مليار يورو في منشآت الطاقة المتجددة، كما ارتفع الدفع الاقتصادي الناتج عن تشغيل هذه المنشآت إلى 18.3 مليار يورو. وهذا ما نراه في الشكل رقم 18.[3]

الشكل رقم 18: الاستثمار في إنشاء منشآت الطاقة المتجددة في ألمانيا، عام 2020



المصدر :حسابات مركز أبحاث الطاقة الشمسية والهيدروجين(ZSW) .

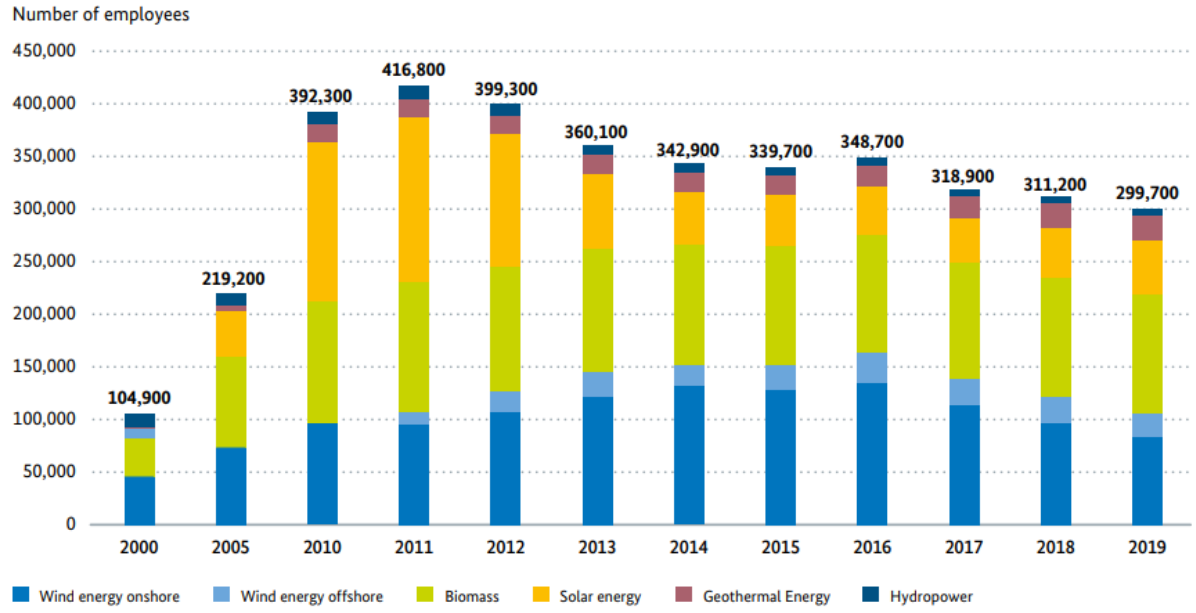
[1] . سباحة مسعودة، شويب أسماء، الاستثمار في الطاقات المتجددة كخيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة - عرض تجارب دولية رائدة، مرجع .سابق، ص، 83.

[2] . عايدة خلاف، بلقاسم بلقاضي، الطاقة المتجددة في ألمانيا كمرحلة ما بعد الطاقة الاحفورية والنووية من أجل تحقيق التنمية المستدامة، جملة التنمية والاستشراف للبحوث والدراسات المجلد 06 - العدد: 02 – ديسمبر 2021 .ص 204.

[3] . موقع Renewable energy sources in figures National https://www.bmwk.de/Navigation/DE/Home/home.html and International Development, 2020 ص 4 تم اطلاع عليه يوم 2025/04/11 على ساعة 22h30.

كم أدى توسيع استخدام الطاقة المتجددة في ألمانيا إلى جعل قطاع الطاقة المتجددة نفسه عاملاً اقتصادياً مهماً بنسبة لقطاع التوظيف وهذا ما يظهره الشكل رقم 19: نسبة اليد العاملة من عام 2000-2019.

الشكل البياني رقم 19: التوظيف في قطاع الطاقة المتجددة في ألمانيا من 2000-2019.



مصدر: معهد الأبحاث الاقتصادية الألماني(DIW) الموقع الرسمي www.diw.de
المركز الألماني للفضاء والطاقة(DLR) الموقع www.dlr.de
معهد الدراسات الاقتصادية الهيكلية(GWS) الموقع www.gws-os.com

مكانة الطاقة المتجددة الألمانية في العالم:

يعيش الاقتصاد الألماني "معجزته الخضراء" بالاتجار بأشعة الشمس والرياح والماء لما تدره من أرباح خيالية وتحقيق أرقام قياسية، كما تتحول الصناعة القائمة على البيئة إلى ضربة حظ في القرن الواحد والعشرين حيث "تحتل ألمانيا مركز الريادة في العالم في هذا المجال"، ويتوقع أن يصل حجم مبيعات "القطاع الأخضر" إلى بليون يورو في العام 2030، وتتعدد المجالات التي تعتبر فيها الشركات الألمانية هي الرائدة على المستوى العالمي، أكبر طاقة إنتاجية في العالم لتجمعات تعمل بطاقة الرياح، أحدث تقنيات محطات توليد الطاقة، المركز الأول عالميا في العديد من أجهزة الاستعمال العالية الفعالة.....وغير ذلك الكثير.

إن التقارير التي تتحدث عن تغيرات المناخ مرعبة حقا، وهي تلقى في ألمانيا آذانا صاغية منذ زمن طويل ومن هنا تنشأ فرصة حقيقية للاقتصاد وليس من المصادفة أن تولي ألمانيا

اهتماما خاصة للعلوم الهندسية، كما تهتم اهتماما خاصا بالطبيعة والبيئة، مع كونها في ذات الوقت المتفوقة في تسجيل براءات الاختراع والأكثر تقدما في مجال إعادة الاستخدام وفصل الأنواع المختلفة من القمامة والفضلات، ويتطور قطاع البيئة إلى قطاع كبير في الاقتصاد الألماني، وهو اليوم المحرك الأساسي في سوق العمل.[1]

عوامل التي ساعدت ألمانيا في تطور وازدهار الطاقة المتجددة:

إن تطور و ازدهار الطاقة المتجددة لم يأتي من فراغ بل جاء نتيجة لي عوامل وفرتها الحكومة الألمانية و أهم هذه العوامل:

- قانون مصادر الطاقة المتجددة في ألمانيا: دخل قانون مصادر الطاقة المتجددة (EEG) حيز التطبيق في الأول أفريل2000، وكان الهدف المعلن لهذا القانون هو مضاعفة إنتاج الطاقة المتجددة بحلول سنة 2010، ويعتبر هذا القانون دفعة قوية لانطلاق مشروع الطاقات المتجددة في ألمانيا، وقد شمل هذا القانون تعديلات عديدة وهي:

* قانون مصادر الطاقة المتجددة 2004: وقد ركز على زيادة حصة الطاقة المتجددة في إمدادات الكهرباء بـ 12.5% في سنة 2010 ،و 20% في سنة 2020.

* قانون مصادر الطاقة المتجددة 2009: دعا إلى ضرورة الحد من الإفراط في الطلب في القطاع الضوئي.

* قانون مصادر الطاقة المتجددة 2012: زيادة مساهمة حصة مصادر الطاقة المتجددة لزيادة إمدادات الطاقة على الأقل بنسبة 35% في سنة 2020، 50% في سنة 2030، 65% في سنة 2040، 80% في سنة 2050.[2]

ويهدف القانون إلى التصدي للتغيرات المناخية والحد من الاعتماد على الوقود الأحفوري. وقد بين القانون على أنه وسيلة ناجحة ومادة مهمة للتصدير، حيت تبنت أكثر من 40 دولة حتى الآن قوانين مشابهة، كما يعطي القانون حوافز نقدية لمن يقدمون مصادر للطاقة المتجددة.[3]

- الاهتمام بالبحث العلمي في مجال الطاقة المتجددة:

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

[1] . سباحة مسعودة، شويب أسماء، الاستثمار في الطاقات المتجددة كخيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة - عرض تجارب دولية رائدة، مرجع سابق، ص، 87.

[2] . زهرة عباس، نجوى بن عويدة، الاستفادة من تجربة التحول الطاقوي الألمانية من أجل النهوض بقطاع الطاقات المتجددة في الجزائر، مخبر الشراكة والاستثمار في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الفضاء الأورو/ مغاربي جامعة سطيف3، مجلة دراسات الاقتصادية، العدد 38 اوت 2019. issn 2602-7925 ص 375.

[3] . محمد طالبي، محمد ساحل، أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة -عرض تجربة ألمانيا، مجلة الباحث جامعة البليدة، عدد 06 / 2008 ، ص 207 .208.

* جامعة ألدنبورغ (الطاقة المتجددة): دراسة عليا دولية موجهة بشكل رئيسيي للخريجين من الدول النامية تتم باللغة الإنكليزية وتستمر 16 شهرا.
* المعهد العالي التخصصي بوخوم (أنظمة الطاقة الجوفية): التزود بالطاقة في المستقبل يعتمد أيضا على طاقة جوف الأرض (الطاقة الجوفية)،يتيح المعهد العالي التخصصي ومركز الطاقة الجوفية في بوخوم التخصص الأكاديمي في هذا المجال وهو عبارة عن دراسة لأنظمة الطاقة الجوفية فريدة من نوعها في أوربا لنيل شهادة الماجستير موجهة للمهندسين والمختصين في علوم الطبيعة.
* جامعة كاسل (الطاقات المتجددة/فعالية الطاقة): تتم فيها دراسة الماجستير متعددة الجوانب مما يمكن الخريجين خلال ثلاثة فصول دراسية التعمق في تقنيات الطاقة المتجددة وفي رفع فعالية وكفاء استخدام الطاقة.
* جامعة مونستر/معهد IRWTH آخن (اقتصاد الطاقة): تنطلق دراسة الماجستير الجديدة "اقتصاد الطاقة"هذه في أيار/ مايو 2008 في مدينة إسن، وهي تقدم للمهندسين والحقوقيين والاقتصاديين شهادة تخرج مزدوجة، حيث يتم الحصول على الماجستير من كل من الجامعة المتميزة IRWTH آخن(حسب تصنيف مبادرة التميز)، ومن جامعة مونستر.
* جامعة فرايبورغ(الإدارة البيئية) : دراسة ماجستير باللغة الإنكليزية تهتم بتعقيدات وتداخلات الأسواق ودور الدولة والمجتمع في حل مشكلات البيئة، وهي موجهة للخريجين الجامعيين من شتى أنحاء العالم.وتعتبر فرايبورغ من السباقين في العالم في هذا التخصص.[1]

III: التجربة السعودية في مجال الاستثمار في الطاقات المتجددة

يعنى هذا المبحث بالتعرف على المصادر الرئيسية للطاقة المتجددة في السعودية، وتحديد مساهمة الطاقة المتجددة في خليط الطاقة المنتجة في السعودية، وكذا الجهود المبذولة في هذا المجال.

1.III: واقع الطاقة المتجددة في السعودية و العوامل المحفزة

واقع الطاقة المتجددة في السعودية

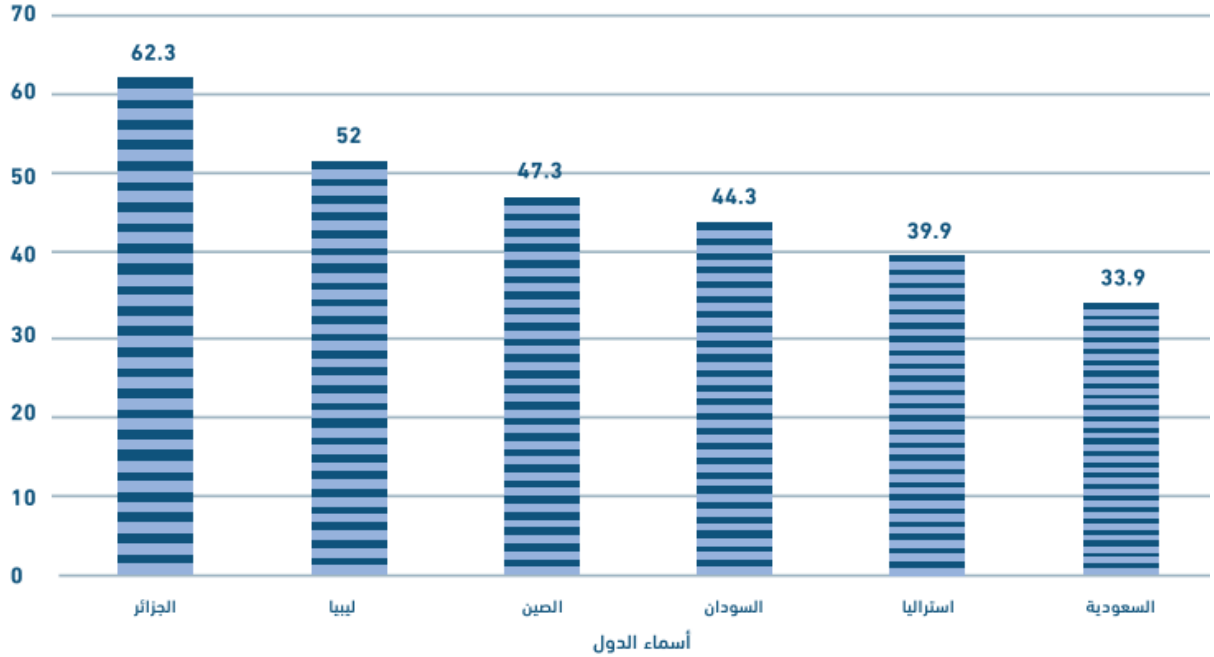
تتمتع السعودية بمقومات قوية في مجال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، نظرا لموقعها في نطاق الحزام الشمسي العالمي وتتمتع الطاقة المتجددة من الشمس والرياح بشكل خاص في السعودية

*** الطاقة الشمسية**

صنفت المملكة العربية السعودية على أنها الدولة السادسة التي تتمتع بأعلى إمكانيات متاحة لإنتاج الطاقة الشمسية (حتى نهاية عام 2014م وفق أحدث بيانات متاحة من المصدر)[2]، وهذا ما يبينه الشكل رقم 20:

[1] . نفس المرجع ص 208.
[2]. سفيان عمراني، واقع ومستقبل الطاقات المتجددة في المملكة العربية السعودية في ضوء رؤية 2030، جامعة الجزائر3 ،السنة: 2023 المجلد: 06 العدد: 02 ص 78.

الشكل البياني رقم 20: أهم الدول المصنفة بأعلى إمكانيات متاحة لإنتاج الطاقة الشمسية



المصدر : مؤشرات تطور قطاع الطاقة المتجددة بالمملكة العربية السعودية في ظل رؤية 2030.

وتتنوع الأشعة الشمسية الساقطة على محطات الرصد الآلية بين أشعة شمسية مباشرة وأشعة شمسية منتشرة، حيث بلغت نسبة المساكن التي تستخدم الطاقة الشمسية في المملكة 1.6% عام 2018، بعدما حققت نسبة 1.45% عام2017، فحسب تفضيلات المستهلك المحلي تجاه استخدام الطاقة الشمسية بالمملكة العربية السعودية لعام 2018 بلغت النسبة المئوية لعدد الأسر التي ترغب باستخدام الطاقة الكهروضوئية (الشمسية) في المسكن نحو 52.26%، بينما نسبة 23.15% لا ترغب في ذلك، في حين أن 24.59% من الاسر غير متأكدة. وهذا ما يبينه الجدول رقم 06:

جدول رقم 06 : المعدل النسبي لتفضيلات الأسر تجاه استخدام الطاقة الشمسية في المنازل لعام 2018م النسبة المئوية لعدد الأسر التي ترغب باستخدام الطاقة الكهروضوئية (الشمسية) في المسكن على مستوى المناطق الإدارية في السعودية

م	المنطقة الإدارية	ترغب (%)	لاترغب (%)	غير متأكدة (%)
1	الرياض	49.14	24.15	26.71
2	مكة المكرمة	49.09	24.24	26.67
3	المدينة المنورة	67.00	17.14	15.86
4	القصيم	35.91	37.04	27.05
5	المنطقة الشرقية	57.04	19.72	23.24
6	عسير	53.86	15.97	30.17
7	تبوك	59.68	14.35	25.97
8	حائل	43.21	29.13	27.66
9	الحدود الشمالية	33.69	34.61	31.70
10	جازان	61.38	27.32	11.30
11	نجران	53.23	32.81	13.96
12	الباحة	62.98	16.51	20.51
13	الجوف	61.92	23.66	14.42
	إجمالي المملكة	**52.26**	**23.15**	**24.59**

المصدر : مؤشرات تطور قطاع الطاقة المتجددة بالمملكة العربية السعودية في ظل رؤية2030

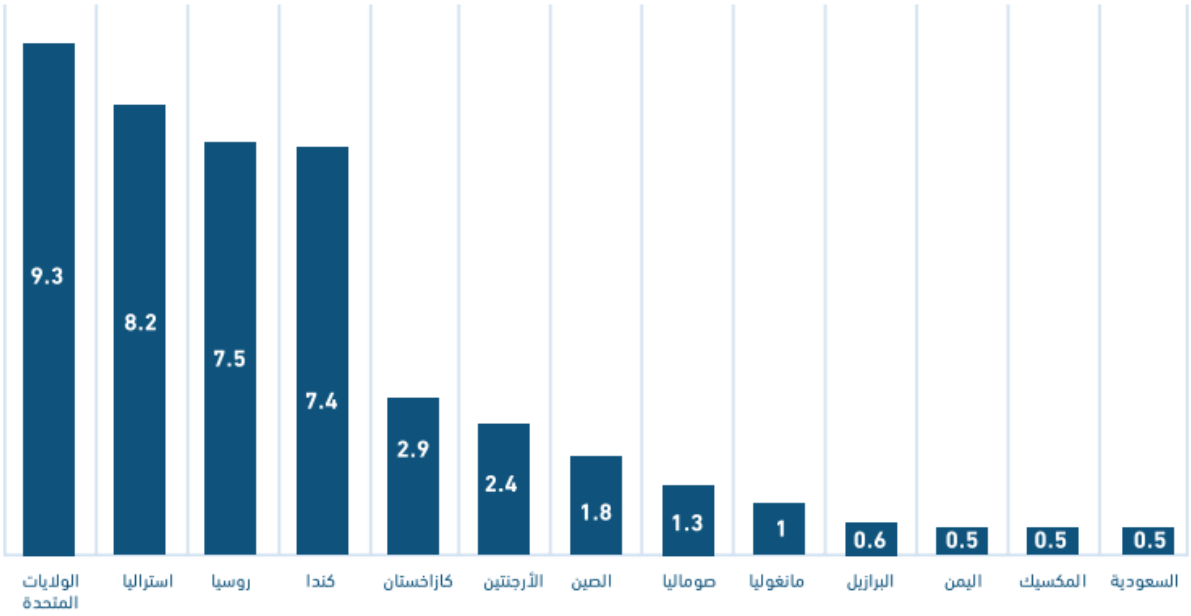
وتتميز المملكة بوفرة مصادر الطاقة الشمسية والأراضي الشاسعة، كما تعد من أكثر الدول ارتفاع في معدلات الإشعاع الشمسي في العالم، وسعيا منها لتلبية الاحتياجات المتزايدة من الطاقة الكهربائية وضمان استدامة النمو الاقتصادي وتنويع مزيج الطاقة المحلي، فقد بادرت لتطوير تقنيات حديثة ذات تكلفة مجدية اقتصاديا لتلبية الاحتياج العالي عبر إنشاء 46 محطة رصد وقياس لموارد الطاقة الشمسية في جميع أنحاء المملكة.[1]

*** طاقة الرياح**

صنفت المملكة العربية السعودية على أنها الدولة الثالثة عشر التي تتمتع بأعلى إمكانيات في إنتاج الرياح البرية على طول المناطق الشمالية الشرقية والوسطى والجبال في المنطقة الغربية. (حتى نهاية عام2014م).[2] وهذا مايوضحه الشكل رقم 21 :

الشكل رقم 21: أهم الدول المصنفة بأعلى إمكانيات متاحة لإنتاج طاقة الرياح

[1] . سفيان عمراني مرجع سابق، ص، 78 79.
[2] . غرفة الرياض من إعداد مرصد دعم قطاع الأعمال تطور قطاع الطاقة المتجددة بالمملكة العربية السعودية في ظل رؤية2030



المصدر : مؤشرات تطور قطاع الطاقة المتجددة بالمملكة العربية السعودية في ظل رؤية2030

تدخل طاقه الرياح ضمن خيارات المملكة العربية السعودية في الاستفادة من مصادر الطاقة المتجددة المتاحة لديها في ظل توفر العديد من مقوماتها في عدة مناطق، فالمملكة العربية السعودية تتمتع بشواطئ بحرية طويلة قادرة على إنتاج أكثر من 200 جيغاوات من طاقة الرياح عند الاستفادة منها، بمتوسط يبلغ 35.2%، وهذا معدل أعلى من معدلات معظم البلدان التي تضع خططاً لإنتاج الطاقة الكهربائية باستخدام طاقة الرياح، حيت يبلغ هذا المعدل في الولايات المتحدة الأمريكية 33.9%، وفي المملكة المتحدة 27.8%، وفي الدنمارك 28.4%، وفي ألمانيا 19%.

توجد في المملكة العربية السعودية عشر محطات لتوليد الطاقة من الرياح، تتوزع في عدة مدن من مناطق مختلفة.[1] والجدول رقم06 يوضح ذلك:

جدول رقم 07: محطات توليد الطاقة من الرياح في المملكة العربية السعودية

المدينة	المحطة	خط الطول	خط العرض
الوجه	وادي السيح	36	26
الجوف	أبو عجرم	39	30
حفر الباطن	حفر الباطن	44	28
جدة	الجزيرة	39	21
الرياض	مدينة الملك عبد الله/المحطة(ا)	46	25
الرياض	مدينة الملك عبد الله/المحطة(ب)	46	25
شرورة	شرورة	47	17
طريف	طريف	39	32
ينبع	محطة ينبع الشمالية	37	24
ينبع	محطة ينبع الجنوبية	39	24

[1] . الباكري، عبد القادر بن أحمد باكر(2023) ، التوجه نحو الاستثمار في الطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية، (الموارد المتاحة، الفرص والتحديات، والجهد المبذول) الفترة 2014 – 2021م، المجلة العربية للدراسات الإسلامية والشرعية، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مصر ، 7(25) أكتوبـــــر ص 350.349.

المصدر: عبد القادر بن أحمد باكر، التوجه نحو الاستثمار في الطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية.

العوامل المحفزة والفرص الممكنة

* **العوامل المحفزة:** تتمثل العوامل المحفزة للاستثمار في قطاع الطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية في التالي:

أ- اهتمام الدولة بقطاع الطاقة المتجددة وتوجهها نحو تطويره في إطار جهودها الرامية إلى تنويع مصادر الطاقة والتقليل من الاعتماد على المصادر التقليدية في إنتاج الطاقة الكهربائية من جهة، وإيفاء بالتزامها الدولي فيما يتعلق بالتصدي لظاهرة الاحتباس الحراري من جهة أخرى، ويتجلى اهتمام الدولة بهذا القطاع من عدة وجوه، أبرزها اعتماد البرنامج الوطني للطاقة المتجددة، وآلياتها التنفيذية ممثلة في مدينة الملك عبد الله للطاقة الذرية والمتجددة، ومكتب تطوير مشاريع الطاقة المتجددة التابع لوزارة الطاقة، وكذلك إطلاق عدد من المبادرات المتعلقة بهذا القطاع،

ب- نمو الاستثمارات السعودية في مجال الطاقة المتجددة، فقد استثمرت المملكة العربية السعودية نحو 500 مليون دولار في تطوير قدرات الطاقة المتجددة في العام 2019 لتحقق بذلك نموا قدره 53% على أساس سنوي، حيث جاءت المملكة في المرتبة الرابعة من بين دول منطقة الشرق الأوسط في مجال الاستثمار في الطاقة المتجددة، ويعد هذا مؤشرا إيجابيا يؤكد على نمو هذا القطاع، ويفتح الباب واسعا أمام القطاع الخاص للاستثمار فيه، لاسيما في ظل التوقعات الخاصة بارتفاع الطلب على الطاقة الكهربائية مع تزايد معدلات النمو الاقتصادي في المملكة.

ج- توطين الصناعات وتعزيز المحتوى المحلي: إن التحولات التي شهدتها السنوات القليلة الماضية على مستوى السياسات العامة وهيكلة السوق في مجال تعزيز المحتوى المحلي وتنمية الصناعات وتوطينها وفق نظرة طموحة لقطاع الطاقة المتجددة، ويعود ذلك إلى الاستثمارات الكبيرة للمملكة في مجال الطاقة بشكل عام لاسيما في ظل القدرات و الإمكانيات التي تتمتع بها، وحجم السوق الكبير الذي يـمثل حافزا لدعم تنافسية قطاع الطاقة المتجددة في المملكة والمضي قدًما للنفاذ إلى الأسواق العالمية.

د- تدعم الشراكات الإستراتجية التي يبرمها صندوق الاستثمارات العامة مع الشركات الأجنبية الرائدة في مجال صناعة الطاقة المتجددة، ومع المستثمرين والمطورين الأجانب، دخول القطاع الخاص المحلي إلى قطاع الطاقة المتجددة و الاستثمار فيه، وذلك نظرا للملاءة المالية التي يتمتع بها الصندوق، و التي تخفف من المخاطر أمام المستثمرين المحليين في هذا القطاع، بالإضافة إلى الحوافز التي تقدمها الجهات الأخرى لهم، مثل المواقع الخاصة بأعمال هذا القطاع التي تقدمها الهيئة السعودية للمدن الصناعية، ومدينة الملك عبد الله الاقتصادية، والهيئة الملكية.

ه- ارتفاع نسبة تفضيلات المستهلكين المحليين تجاه استخدام الطاقة الشمسية في إمدادهم بالكهرباء، حيث تشير بيانات مسح الطاقة المنزلي للعام 2019 الذي شمل مختلف مناطق المملكة، ارتفاع هذه النسبة إلى 52.26% في المتوسط، مع وجود طلب مقدر على الكهرباء المنتجة بواسطة الطاقة الشمسية، الأمر الذي يعد عاملا محفزا للاستثمار في هذا المجال.

و- إمكانية استرداد رأس المال المستثمر في مجال الطاقة الشمسية في مدى زمني متوسط حيث أثبتت العديد من دراسات الجدوى التي أعدت في المملكة لمشاريع الطاقة الشمسية أن فترة استرداد رأس المال المستَثمر فيها تتراوح بين 3 سنوات، و5 سنوات، يمكن بعدها للجهة المنفذة لهذه المشاريع الحصول على طاقة نظيفة بتكلف منخفضة.[1]

2.III: قدرات ومشاريع المملكة العربية السعودية في الطاقة المتجددة

في السنوات الأخيرة، أطلقت المملكة العديد من مشاريع الطاقة المتجددة على نطاق واسع، ومن أبرزها محطة سكاكا للطاقة الشمسية والتي تقع في منطقة الجوف وتبلغ طاقتها 300 ميغاواط، من المتوقع أن ينتج المصنع، الذي بدأ تشغيله تجاريا 2019، أكثر من 690 ميغاواط ساعة من الكهرباء سنويا ويعوض أكثر من 430 ألف طن من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون كل عام.

مشروع آخر مهم هو مزرعة الرياح بدومة الجندل، والتي تقع في منطقة الجوف وتبلغ طاقتها 400 ميغاواط، ستنتج مزرعة الرياح، المقرر أن تبدأ التشغيل التجاري في عام 2023 ،أكثر من 104 تيراواط ساعة من الكهرباء سنوي وتعوض 880 ألف طن من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون كل عام.[2]

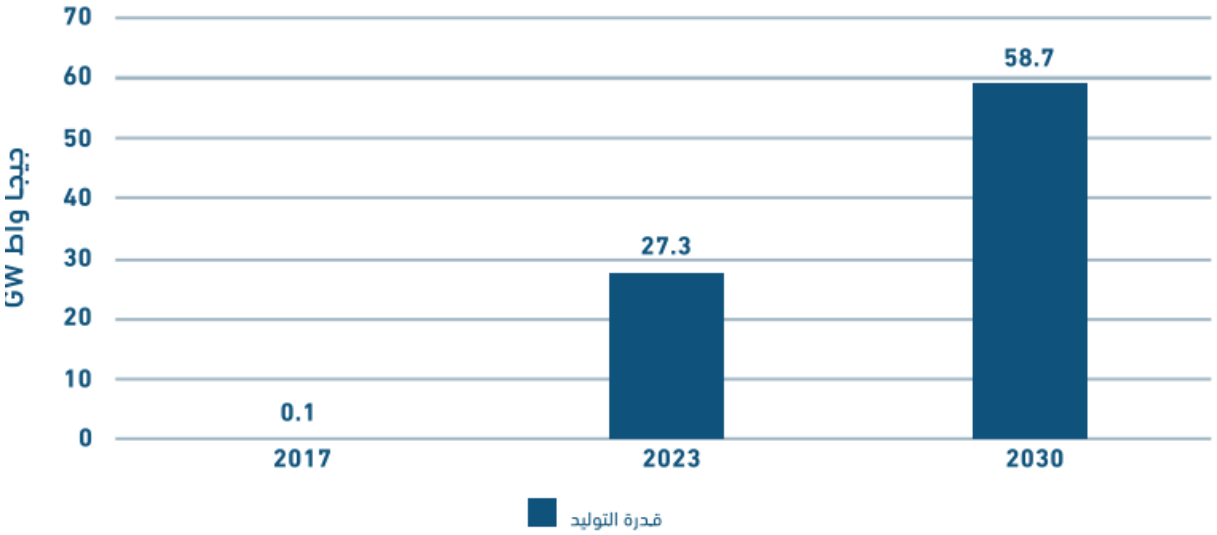
بالإضافة إلى هذه المشاريع، أطلقت الحكومة السعودية أيضا البرنامج الوطني للطاقة المتجددة (NREP)، والذي يهدف إلى زيادة قدرة الطاقة المتجددة في المملكة إلى 58.7 جيغاواط بحلول عام 2030.[3] وهذا ما يبينه الشكل رقم 22:

الشكل رقم:22 قدرة التوليد الفعلية للطاقة من مصادر الطاقة المتجددة في السعودية

[1] . الباكري، عبد القادر بن أحمد باكر(2023) ، التوجه نحو الاستثمار في الطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية، (الموارد المتاحة، الفرص والتحديات، والجهد المبذول) الفترة 2014 – 2021م ص 352.353.354.

[2] . سمير أسعد أبو جامل، عادل عصام رأفت، المحاور المقترحة للدراسة مسار الطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية، المجلة العلمية للتجارة والتمويل، مجلد44العدد الأول مارس 2024، ص 1068.1069.

[3] . سمير أسعد أبو جامل، عادل عصام رأفت، المحاور المقترحة للدراسة مسار الطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية، مرجع سابق ص 1069.



المصدر: تقرير وزارة الاستثمار عن الطاقة المتجددة بالمملكة IN INVEST RENEWABL 2020

3.III: الآثار المتوقعة لمشاريع الطاقة المتجددة في السعودية

لرصد الآثار المتوقعة لمشاريع الطاقة المتجددة في السعودية يجب الوقوف على مشاريع البرنامج الوطني للطاقات المتجددة رؤية 2030.

* البرنامج الوطني للطاقة المتجددة: البرنامج الوطني للطاقة المتجددة مبادرة إستراتيجية تحت مظلة رؤية المملكة 2030 ومبادرة الملك سلمان للطاقة المتجددة، يستهدف البرنامج زيادة حصة المملكة العربية السعودية في إنتاج الطاقة المتجددة إلى الحد الأقصى، بدأ البرنامج في خارطة طريق محددة ومتسقة لتنويع مصادر الطاقة المحلية وتحفيز التنمية الاقتصادية والعمل وصولا لاستقرار اقتصادي مستدام في المملكة في ضوء أهداف رؤية المملكة 2030، والتي تتضمن تأسيس صناعة الطاقة المتجددة ودعم تطور هذا القطاع وذلك بالعمل على الوفاء بالتزامات المملكة تجاه تخفيض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.[1]

وفي هذا البرنامج قامت السعودية بالعديد من البرامج و الاستثمارات ولتي ذكرنا بعضها في المبحث الثاني وسنبين هذه المشاريع في الجدول رقم 08.

الجدول رقم 08: مشاريع الطاقة المتجددة بالمملكة العربية السعودية 2023

مشروع سكاكا (المرحلة الأولى)	300ميغاواط
مشروع دومة الجندل (المرحلة الأولى)	400ميغاواط
مشاريع المرحلة الثانية	1470ميغاواط
مشاريع المرحلة الثالثة	1.2ميغاواط
مشاريع المرحلة الرابعة- رياح	1.8ميغاواط
مشاريع المرحلة الرابعة – شمسي	1.5ميغاواط
مشروع سدير	1.5ميغاواط
مشروع الشعيبة 2	2ميغاواط
مشروع نيوم للهيدروجين الأخضر	4جيغاواط
مشروع الرس 2	2ميغاواط

[1] . نفس المرجع ص 1068.1067.

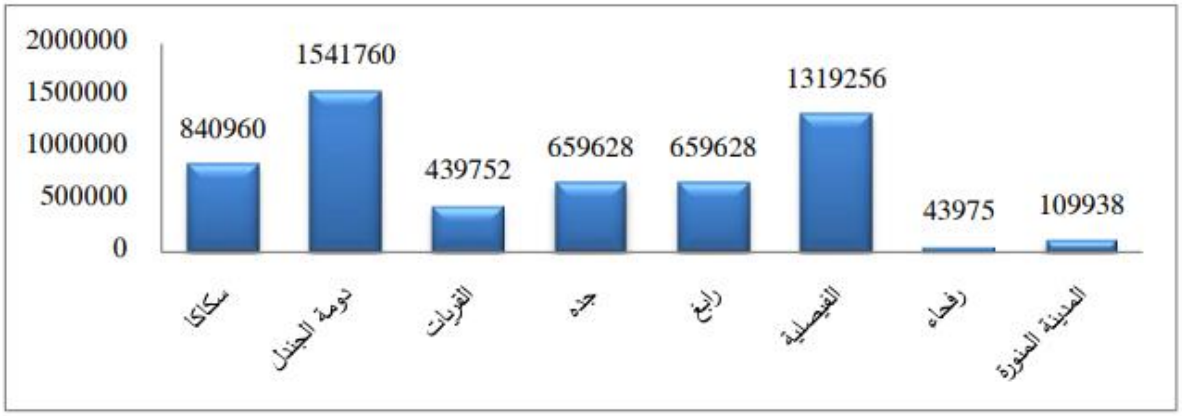
مشروع الكهفة	1425ميغاواط
مشروع وجهة البحر الأحمر	340ميغاواط نظام تخزين الكهرباء بالبطاريات بقدرة تخزين 1200 ميغاواط/ساعة
مجموع مشاريع الطاقة الشمسية	15.1ميغاواط
مجموع مشاريع الطاقة الرياح	4ميغاواط

المصدر: مشاريع الطاقة المتجددة بالمملكة العربية السعودية

تشير التقديرات الأولية لمكتب تطوير مشاريع الطاقة المتجددة بوزارة الطاقة إلى الطاقة الكهربائية المتوقع توليدها من مشاريع المرحلة الأولى والمرحلة الثانية للبرنامج الوطني للطاقة المتجددة، حيث يتوقع أن تصل إجمالي القدرة التوليدية لتلك المشاريع إلى نحو 2.3 مليون ميجاوات/ساعة، ويمكن إيجاز أهم القدرات التوليدية لكل مشروع من تلك المشاريع على النحو التالي:

الشكل رقم 23: الطاقة الكهربائية المتوقع توليدها من خلال مشاريع الطاقة المتجددة في السعودية.

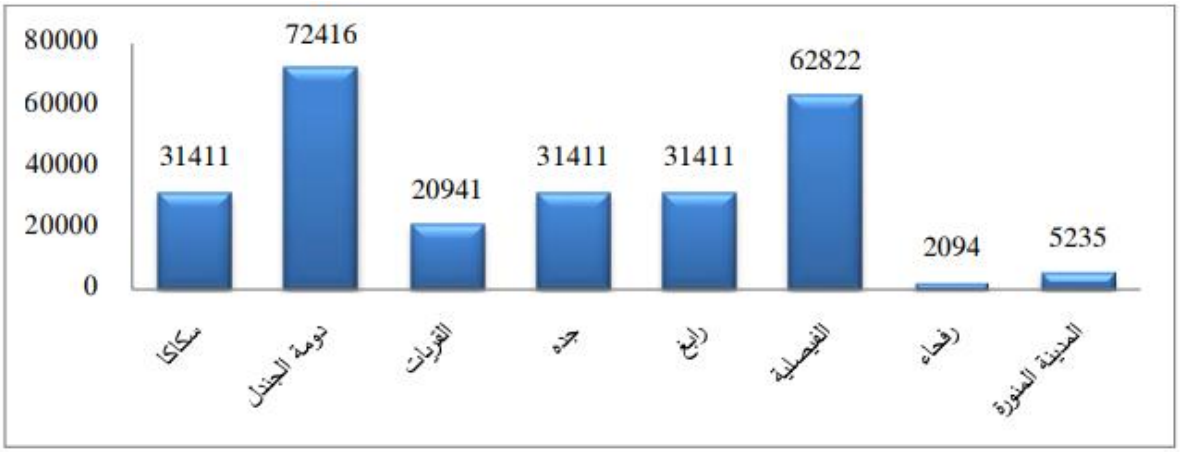
الوحدة: م و/س



المصدر: سفيان عمراني، واقع ومستقبل الطاقات المتجددة في المملكة العربية السعودية في ضوء رؤية 2030

وفي السياق ذاته، بلغ عدد المساكن المتوقع تزويدها بالطاقة من خلال مشاريع الطاقة المتجددة257741 مسكن تتوزع على النحو التالي:

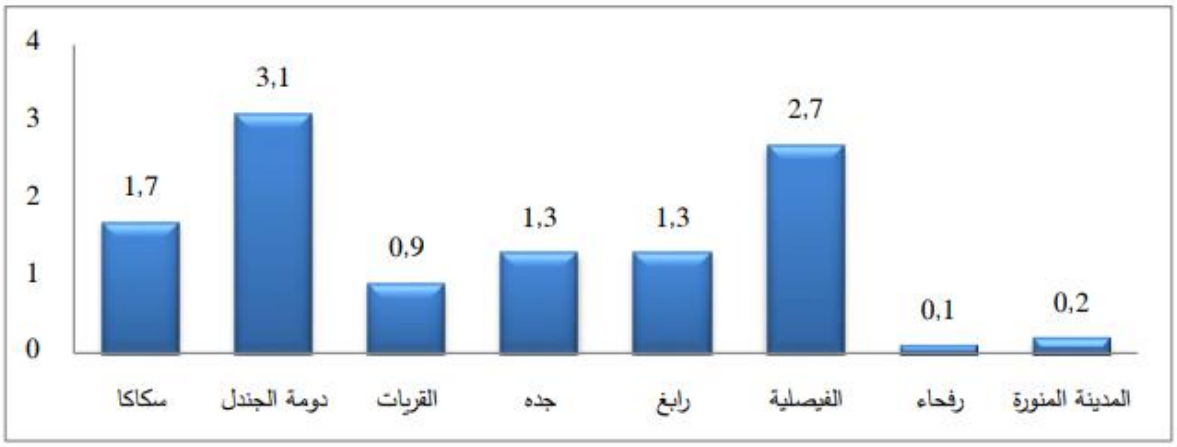
الشكل رقم 24:عدد المساكن المتوقع تزويدها بالطاقة من خلال مشاريع الطاقة المتجددة في السعودية



المصدر: سفيان عمراني، واقع ومستقبل الطاقات المتجددة في المملكة العربية السعودية في ضوء رؤية 2030

كما يتوقع تقليل استهلاك الوقود الاحفوري نتيجة مشاريع الطاقات المتجددة، حيث قدرت القيمة الإجمالية المتوقعة بنحو 11.3 مليون برميل مكافئ نفط في السنة كما يبرزه الشكل رقم 25:

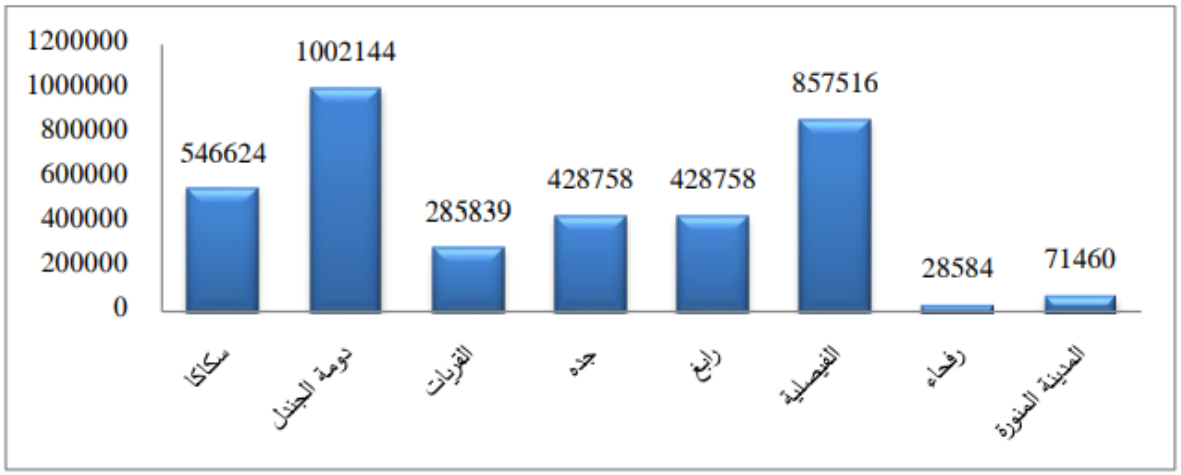
الشكل رقم 25 : تقليل استهلاك الوقود الاحفوري المتوقع من مشاريع الطاقة المتجددة في السعودية
الوحدة: مليون برميل مكافئ نفط/سنة



المصدر: سفيان عمراني، واقع ومستقبل الطاقات المتجددة في المملكة العربية السعودية في ضوء رؤية 2030

وفي السياق ذاته، سيكون لمشاريع الطاقة المتجددة آفاق 2030 تأثير على انبعاثات غاز الكربون، حيث سيتم تقليل انبعاث نحو 3.6 مليون طن في السنة كما هو موضح في الشكل رقم 26:

الشكل رقم 26: انخفاض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون المتوقع من مشاريع الطاقة المتجددة في السعودية
الوحدة: طن/سنة



المصدر: سفيان عمراني، واقع ومستقبل الطاقات المتجددة في المملكة العربية السعودية في ضوء رؤية 2030

خلاصة الفصل:

أصبحت دول العالم اليوم تعطي أهمية كبيرة للطاقة المتجددة في عملية تحقيق نموها الاقتصادي، الاجتماعي والبيئي والتكنولوجي، وهذا لأجل توفير حاجاتها من الطاقة وذلك من خلال التوجه نحو الاستثمار في الطاقات المتجددة كبديل استراتيجي مستدام، فالصين اكتسبت التجربة مهم مما حققته من انجازات تنموية كبيرة واحتلالها للأسواق العالمية، حيث أصبحت تنافس الدول الرائدة في هذا المجال بفضل السياسات التي انتهجتها والدعائم التي قدمتها وتركيزها على تحسين الكفاءة الطاقوية وضرورة التحكم في الطاقة وغيرها من المداخل الرامية إلى الموازنة بين تأمين الاحتياجات الطاقوية وتحقيق الاستدامة في الوقت ذاته.

أما بالنسبة لألمانيا تمكنت من تحقيق مكانة رائدة في مجال الاستثمار في الطاقات المتجددة، إضافة إلى خفضها للانبعاثات الكربونية، كما يتوقع أن يصبح في المستقبل اقتصادها اقتصادا أخضرا أي يعتمد كليا على الطاقات المتجددة وهذا للسعي الذي تقوم به للتخلي نهائيا عن الطاقة الأحفورية.

أما السعودية فقد أولت اهتماما كبيرا بتطوير واستغلال الطاقات المتجددة، وهذا لما تملكه من العديد من المقومات والإمكانات وهذا يظهر جليا من خلال المشاريع التي تم تنفيذها على أرض الواقع، و الغرض من هذه المشاريع سد فجوة الطلب المحلي المتزايد على

استخدامات الطاقة.

الفصل الثالث

واقع الطاقة في الجزائر و الطاقات المتجددة و البرامج للخروج من تبعية المحروقات

تمهيد:

يعتبر تنويع مصادر الطاقة ضرورة قصوى والية للقضاء على التبعية لقطاع المحروقات للجزائر، إذ أثبتت الدراسات أن الجزائر تتمتع بمصادر وفيرة من الطاقة المتجددة خاصة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، حيث تقع الجزائر في منطقة الحزام الشمسي، كما تتمتع بإمكانات جيدة في مجال الطاقة الشمسية و طاقة الرياح لتوليد الكهرباء، علاوة على مصادر الطاقة المائية في بعض المناطق، إلى جانب مصادر طاقة الكتلة الحيوية، ، لذلك يبدو الحل المتمثل في استغلال مصادر الطاقة المتجددة المتاحة، ونقل التقنيات الخاصة بتصنيع معداتها إلى الجزائر اختيارا استراتيجيا لها لتأمين وتنويع مصادر الطاقة لديها.

وفي هذا الصدد قمنا بتقسيم هذا الفصل إلى ثلاث مباحث:

المبحث الأولى: واقع الطاقة في الجزائر

المبحث الثاني: واقع الطاقة المتجددة في الجزائر

المبحث الثالث: برامج الطاقات المتجددة في الجزائر

I : واقع قطاع الطاقة في الجزائر

1.I مزيج الطاقة في الجزائر:

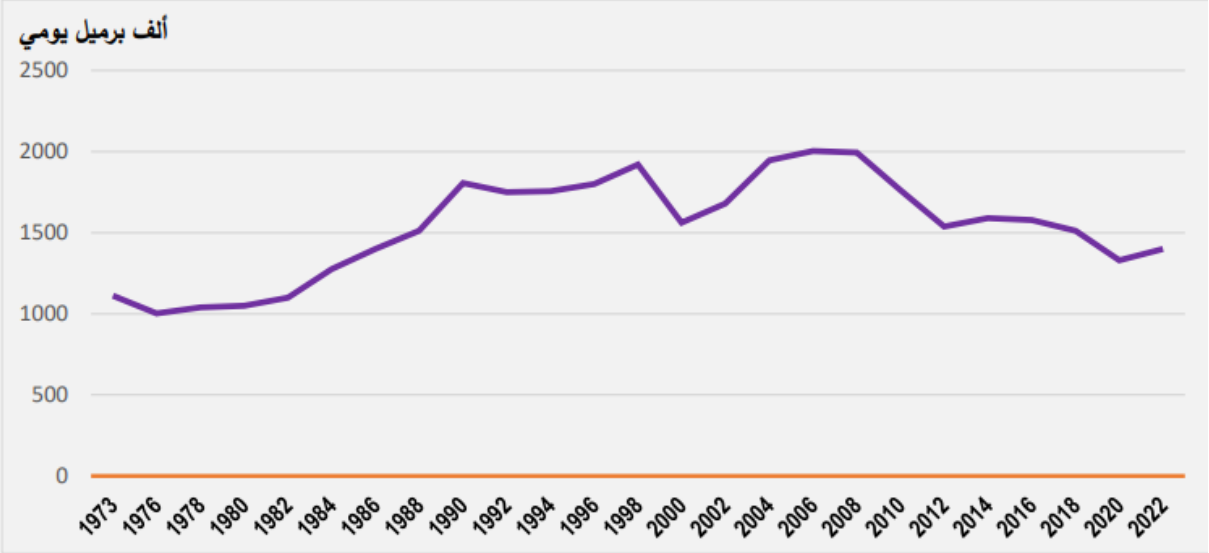
تتمتع الجزائر بوفرة مصادر الطاقة التقليدية، وفي المقابل تستهلك ما يزيد عن ثلث إجمالي إنتاجها من الطاقة ما يكسبها فائضا معتبرا من الطاقة، جعلها من أكبر منتجي ومصدري المحروقات. أما المصادر المتجددة فرغم توفرها لمساحات شاسعة وإمكانات هائلة من الموارد تبقى مساهمتها في مزيج الطاقة ضئيلا، بسبب عدم وصولها إلى الاستغلال الأمثل لاسيما الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، فمنذ عام 2015 ركز البلد فعليا على أهمية التوجه نحو تنويع مصادر الطاقة المتجددة، ونشرها على نطاق واسع.

مصادر الطاقة التقليدية: يتألف معظم سكان الجزائر من سكان المدن بنسبة تقارب ثالث أرباع من مجموع السكان البالغ عددهم 45 مليون نسمة عام 2020، وهو ما ساعد على تلبية حاجيات سكانها من الطاقة الكهربائية بصفة شاملة وبأسعار معقولة بما في ذلك الأرياف،

نظرا لتوفر شبكة واسعة من البنى التحتية تسهل الوصول إلى الكهرباء، من جهة أخرى فإن وفرة الموارد الطاقوية في البلاد، مكنت نظام الطاقة الحالي من ضمان تلبية الطلب المحلي على الطاقة، وتحقيق الاكتفاء الذاتي رغم تصاعد وتيرة الاستهلاك الناتجة عن زيادة الكثافة السكانية وتحسن المستوى المعيشي للإفراد، وتتمثل موارد الطاقة حسب المصدر كما يلي:

- **النفط**: يشكل النفط الركيزة الأساسية لموارد البلاد ما مكنها من تعزيز موقعها في ميزان الطاقة العالمي، أما إنتاج النفط، فقد عرف على العموم تطورا كبيرا منذ تأميم المحروقات التي أ عقبت فترة الاستقلال، بفضل الخبرة التي اكتسبتها شركة "سوناطراك" وشركاؤها والاستثمارات التي تقوم بها الشركات الأجنبية في مجال الاستخراج، ويوضح الشكل رقم 27: تطور إنتاج النفط في الجزائر خلال الفترة 1973-2021.[1]

الشكل رقم 27: تطور إنتاج النفط الجزائري في الفترة (1973-2022)



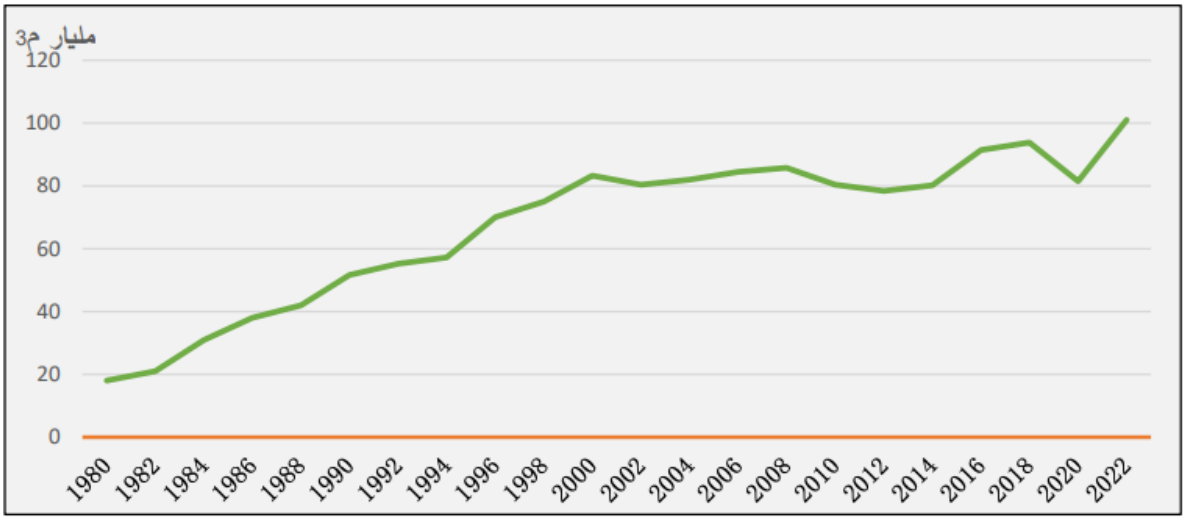
Source: British Petroleum (bP), Statistical Review of World Energ

- **الغاز الطبيعي**: عرفت الجزائر تطور مستمر في إنتاج الغاز الطبيعي على مدار الخمس عقود الماضية، إذ شهد معدل الزيادة نسبة فاقت 100%خلال الفترة (1980- 2022) حيث ارتفع من 18.04 مليار م3 سنة 1980، إلى 96.6 مليار م3 سنة 1998، ليعود إلى التراجع عام 2009 متأثرا بالأزمة المالية العالمية، ليصل إلى حدود 81.5 مليار م3 سنة 2020، بسبب أزمة كورونا ليعود إلى الانتعاش من جديد بعد تعافي الاقتصاد العالمي ويتخطى عتبة 100 مليار م3، وهو ما يبين التوجه السائد للسياسة الإنتاجية للبلد نحو

[1] . الشـيخ نور الدين، استهلاك الطاقة في الجزائر، وضرورة اعتماد سياسات طاقوية جديدة، أطروحة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الدكتوراه الشعبة: العلوم الاقتصادية التخصص: تحليل اقتصادي واستشراف، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة، الجزائر03، 2024، ص، 147.

تثمين إمكانياتها من الغاز الطبيعي و اكتساب قدرات إضافية، مع منح الأولوية لتلبية احتياجات السوق المحلية من الغاز قبل التصدير، والذي يستعمل أساسا وقودا لتوليد الكهرباء وفي استخدامات القطاع الصناعي، و الشكل البياني رقم 28: يوضح ذلك.[1]

الشكل رقم 28: تطور احتياطي الغاز الطبيعي في الجزائر للفترة (1980 -2022) (مليار م3)



المصدر: . الشـيخ نور الدين، استهلاك الطاقة في الجزائر، وضرورة اعتماد سياسات طاقوية جديدة، أطروحة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الدكتوراه ص 149.

2.I: دوافع توجه الجزائر نحو الطاقات المتجددة

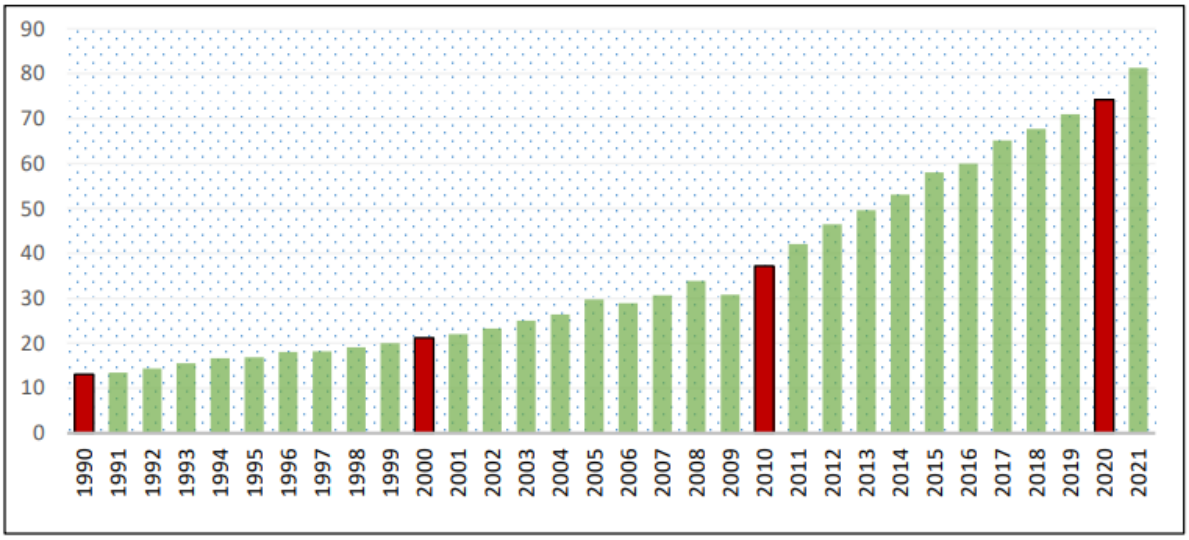
بالإضافة إلى الدوافع والأسباب العامة التي أدت بالعالم ككل إلى التوجه نحو الطاقة المتجددة فإنه هناك عدة دوافع خاصة تدعو إلى الاهتمام باستغلال الطاقة المتجددة بالجزائر وهذا بالرغم من امتلاكها لرصيد هام من الطاقات التقليدية، تجعل من هذا الاستغلال ثروة وطنية وتشكل عوائد في شتى المجالات الاقتصادية منها، التجارية، البيئية، الاجتماعية وغيرها.

* دوافع استغلال الجزائر للطاقة المتجددة على المستوى المحلى

- تلبية احتياجات الطلب الوطني على الكهرباء: تعمل الجزائر على رفع إنتاج الكهرباء انطلاقا من الطاقات المتجددة تدريجيا في ظرف 20 سنة إلى 40 بالمائة من الإنتاج الكلي للكهرباء، والشكل رقم 29: يبين تطور استهلاك الطاقة الكهربائية في الجزائر

[1] . الشـيخ نور الدين، استهلاك الطاقة في الجزائر، وضرورة اعتماد سياسات طاقوية جديدة، مرجع سابق ص. 149.

الشكل رقم29: تطور الطلب الإجمالي على الكهرباء في الجزائر (1990-2021) الوحدة (TWh)



المصدر: الشـيخ نورالـدين، استهلاك الطاقة في الجزائر، وضرورة اعتماد سياسات طاقوية جديدة، أطروحة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الدكتوراه الشعبة: العلوم الاقتصادية التخصص: تحليل اقتصادي واستشراف كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة، الجزائر،03 ،2024 ، ص، 163.

يظهر الشكل تطورا ملحوظا في هيكل الطلب على الكهرباء، حيث بلغ متوسط نمو الطلب الوطني على الكهرباء 5 %سنويا بين سنتي 1990 و2021، ويبلغ الطلب ذروته في فصل الصيف عند الظهيرة مما يسبب ضغطا كبيرا على شبكات النقل والتوزيع في تلك الفترات، وهذا يقتضي حشد استثمارات إضافية لانتاج الكهرباء، وتشير التقديرات أن الطلب على الكهرباء سيرتفع إلى 150 تيراواط ساعة بحلول عام 2030، وسوف يصل إلى 250 تيراواط ساعة بحلول عام 2050، وترجع هذه الزيادة المستمرة إلى تغير سلوك المستهلكين واستخدامات إنتاج السلع الصناعية، ناهيك عن التوسع الذي عرفته شبكة الكهرباء عبر مساهمتها في الخطط التنموية للبلاد ومساهمتها في تشغيل فروع القطاعات الأخرى، ووفقا لذلك تخطط الجزائر لزيادة قدراتها الإجمالية المركبة إلى 36 ألف ميغاواط بحلول عام 2028 إضافة إلى تنفيذ برامج كفاءة الطاقة وترشيد استهلاك المنازل والمرافق العامة، وغيرها من السياسات التي تهدف لتخفيض الاستهلاك.[1]

- إن استغلال مصادر من شانه إن يساهم في تطوي صناعة المقاولات الفرعية المحلية و توفير مناصب الشغل.

- إن التطور التكنولوجي المعتمد في الطاقات المتجددة يسمح بنقل الكهرباء إلى كل المناطق التي لم يكن بالإمكان مدها بالكهرباء بالوسائل التقليدية من قبل، كون أن إمداد الكهرباء بهذه

[1] . الشـيخ نورالـدين، استهلاك الطاقة في الجزائر، وضرورة اعتماد سياسات طاقوية جديدة، أطروحة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الدكتوراه الشعبة: العلوم الاقتصادية التخصص: تحليل اقتصادي واستشراف، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة، الجزائر03، ،2024 ص، 164.163.

الطرق التقليدية لأهالي المناطق المعزولة كان سيحدث مشاكل حقيقية كالإفراط في الهندسة وتكاليف نقل الوقود.[1]

لهذا سيتم تجهيز المناطق المعزولة والبعيدة عن شبكات الاتصال في الجنوب الجزائري بمحطات شمسية لتغطية العجز الذي تشهده في مجال الكهرباء، من أجل تغطية الاحتياجات الطاقوية لتحسين الظروف المعيشية واستغلال الطاقات المتجددة لضخ المياه في المناطق النائية والفقيرة. وذلك لأغراض الشرب والسقي إلى جانب الإنارة.

- الحفاظ على احتياطات الطاقة التقليدية وتنويع مصادر الطاقة: إن استخدام الطاقات المتجددة لإنتاج الكهرباء وفقا للبرنامج الوطني، سيساهم في توفير حوالي 600 ألف مليون متر مكعب من الغاز على مدى 25 سنة، كما سيخزن الكثير من الغاز الموفر، في حين سيصدر الباقي مما سيكسب البلاد عوائد مالية إضافية خلال نفس الفترة، ومن خلال توجهها نحو الطاقات المتجددة ستتفادى الجزائر الاستغلال المفرط للبترول وستحافظ عليه للأجيال القادمة. علاوة على أن

الجزائر ستتمكن من تقليص تبعيتها الاقتصادية للمحروقات وستدعم

اقتصادها بمورد طاقوي دائم لاستمرار عملية التنمية، بالإضافة إلى تفادي تقلبات الأسعار، فعلى سبيل المثال:

الانهيار الكبير في السعر الذي عرفه السوق الدولي للبترول خلال سنتي (198-1998) كان له تأثير كبير على الاقتصاد الجزائري، كما يجنبها الوقوع في الأزمات مجددا.

- إيمانا من الجزائر بأهمية البيئة ولالتزامها بالاتفاقيات الدولية للمحافظة على المناخ ومواجهة التغيرات المضرة بالبيئة، فقد أخذت الجزائر بتنفيذها لبرنامج الطاقة المتجددة تمشي قدما في حمايتها للبيئة، كون الطاقة المتجددة تساهم في خفض غازات الاحتباس الحراري ومواجهة التغير المناخي، وتساعد في حل المشاكل البيئية الأخرى كالتلوث

وتدهور نوعية الحياة، وفيما يخص النتائج المتوقعة من تنفيذ هذا البرنامج فعلى سبيل المثال يتوقع تخفيض ما يفوق 193 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون.[2]

* دوافع استغلال الجزائر للطاقة المتجددة على المستوى الدولي

- تصدير الكهرباء: ستزود الدول الأوروبية بما يعادل 15% من الطاقة الشمسية انطلاقا من الصحراء الجزائرية في إطار مشروع "ديزارتاك"، نظرا للمرتبة الريادية التي تحتلها على مستوى البحر المتوسط من حيث مواقع الإنتاج لهذا النوع من الطاقات، كما يكتسي استخدام الطاقة الشمسية لإنتاج الكهرباء اهتماما كبيرا لدى البلدان الأوروبية، فإسبانيا وايطاليا وألمانيا تعتزم كلها استخدام الكهرباء المولدة من الطاقة الشمسية في الجزائر ونقلها لأوروبا،

[1] . هاجر بريطل، ، دور الشراكة الجزائرية الأجنبية في تمويل و تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر - دراسة حالة الشراكة الجزائرية الاسبانية- مرجع سابق، ص 130.

[2] . بوعشة اسمهان، جدوى استغلال الطاقة الشمسية كطاقة متجددة وإمكانية استخدامها في التبادلات التجارية الخارجية، دراسة حالة الجزائر، مرجع سابق، ص 130.129.

وبحلول 2020 تأمل الجزائر في تصدير 6000 ميغاواط من الطاقة المولدة من الشمس نحو أوروبا.

- إبرام عقود شراكة: وقعت الجزائر اتفاقات تعاون في مجال الطاقة البديلة مع عدد من البلدان منها فرنسا والولايات المتحدة والبرازيل وروسيا والصين وألمانيا واليابان، وهذا ما سيدعم النهوض بالطاقات المتجددة في الجزائر، إذ تعتبر الشراكة من أحسن الوسائل للحصول على المعارف الفنية ونقل التكنولوجيات، وذلك عن طريق الاحتكاك المباشر وغير المباشر، إلى جانب التعلم تعتبر التكنولوجيا عاملا أساسيا لتطور المؤسسة الاقتصادية، نظرا للتطورات المتسارعة التي تحدث في حقل التكنولوجيا يوما بعد يوم فإنه من الصعب أن تحصل الجزائر على تلك التطورات نظرا لتكلفتها المرتفعة، مما يجعل إستراتجية الشراكة تهدف إلى تقليص تلك التكاليف الخاصة بالأبحاث في هذا الميدان وتكون بديلا ممكنا للانتقال التكنولوجي بطريقة أكثر سهولة.

قطاع الفلاحة: يعتبر القطاع الفلاحي ركيزة أساسية في الاقتصاد الوطني، لمساهمته الفعالة في الأمن الغذائي والحد من التبعية الغذائية، لذا أولت الجزائر اهتماما كبيرا منذ الاستقلال بهذا القطاع، وبوجود الطاقات المتجددة فقد استخدمت في عدة نشاطات منها المضخات العاملة بالطاقة الشمسية للري في المناطق النائية والمعزولة عن التوصيل بشبكة الكهرباء، التدفئة والتبريد في البيوت البلاستيكية لتقدم محاصيل بكميات وافرة ونوعية جيدة وبأسعار تنافسية عن تلك المنتجة بالطرق التقليدية، وبالتالي تحقيق اكتفاء ذاتي وأمن غذائي وتصدير جزء منها.[1]

II : واقع الطاقة المتجددة في الجزائر

1.II: إمكانيات الجزائر من الطاقات المتجددة

يمكن عرض إمكانيات الطاقات المتجددة في الجزائر فيما يلي:

* **إمكانيات الطاقة الشمسية:** تتمتع الجزائر بموقعها المميز، فهي تحض بأكبر حقل من الطاقة الشمسية في حوض البحر الأبيض المتوسط ، كما أن إشراق الشمس في الأراضي الجزائرية يتجاوز 2000 ساعة سنويا، ومجموع تلقي الطاقة الشمسية يقدر ب 169400 تيراواط/ساعة، أي 5000 مرة استهلاك الكهرباء السنوي في البلاد.

الجزائر لديها أهم حقل للطاقة الشمسية في العالم، وإذا قارنا الطاقة الشمسية مع الغاز الطبيعي فان إمكانات الطاقة الشمسية في الجزائر تساوي ما يعادل 37000مليارمتر مكعب، أي أكثر من 8 أضعاف احتياطات الغاز الطبيعي في البلاد.

كما أن استغلال الطاقة الشمسية على أكمل وجه يمكنه توفير كم هائل من الطاقة الكهربائية و الطاقة الحرارية عن طريق استعمال وسائل التحويل الحراري و التحويل الإشعاعي الضوئي إلى طاقة كهربائية باستعمال الخلايا الشمسية كما إن التقنية المستخدمة في الطاقة

[1] . بوعشة اسمهان، جدوى استغلال الطاقة الشمسية كطاقة متجددة وإمكانية استخدامها في التبادلات التجارية الخارجية، دراسة حالة الجزائر، مرجع سابق، ص 132.131.130.

الشمسية بسيطة و نسبية بالإضافة إلى الجانب الايجابي المتمثل في سلامة البيئة و المحافظة عليها.[1]

الجدول رقم 09: يمثل الطاقة الشمسية الكامنة في الجزائر

الأقاليم	الساحل	الهضاب العليا	الصحراء
المساحة (%)	4	10	86
المدة المتوسطة للتعرض للشمس (ساعة في السنة)	2650	3000	3500
الطاقة المتوسطة الممكنة (كيلوواط ساعي متر مكعب في السنة	1700	1900	2650

المصدر: بن عيشي جميلة، زيد جابر، رايس حدة، جهود الجزائر في الاستثمار في الطاقات المتجددة كبديل للبترول

من خلال الجدول رقم 09: نلاحظ أن الصحراء تحتل الصدارة في إنتاج الطاقة المتحصل عليها المقدرة ب 2650 كيلواط ساعي/ متر مربع/ سنة نتيجة تمتعها بأعلى معدل إشراق يقدر ب 3500 ساعة في السنة تليها منطقة الهضاب العليا ثم المنطقة الساحلية.

* **إمكانيات طاقة الرياح:** يختلف المورد الريحي في الجزائر من منطقة إلى أخرى، وعلى العموم يمكن التمييز بين منطقتين:

منطقة الشمال التي تتميز بساحل طوله 1200كلم وتضاريس جبلية تتمثل في الأطلس ألتلي والصحراوي وبينهما توجد السهول والهضاب العليا، وهنا معدل سرعة الرياح ليست مرتفعة، أما المنطقة الثانية فهي منطقة الجنوب التي تكون فيها سرعة الرياح أكبر خصوصا في الجنوب الغربي بسرعة تزيد عن 4 م/ثا وفي منطقة أدرار تتجاوز 6 م/ثا.

وعلى العموم يمكن القول أن سرعة الرياح في الجزائر معتدلة تتراوح بين 2 و6 م/ثا، يمكن اعتبارها طاقة ملائمة لضخ المياه خاصة في السهول المرتفعة.[2]

الجدول رقم 10: استغلال طاقة الرياح في الجزائر.

[1] . بن عيشي جميلة، زيد جابر، رايس حدة، جهود الجزائر في الاستثمار في الطاقات المتجددة كبديل للبترول، مجلة دراسات التنمية الاقتصادية، المجلد 04، العدد 01، 2021، ص، 31.

[2] . فتيحة خوميجة، استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر بين التطلعات والمعوقات، مجلة اقتصاد المال والأعمال، المجلد 04 ،العدد 03 ،جامعة حمه لخضر الوادي، الجزائر، 2016، ص 31.30.

عدد مزارع الرياح التجارية	64
عدد التوربينات التجارية	878
عدد حدائق الرياح في 2001	11
حجم الكهرباء من طاقة الرياح	Mw422.2
مقدار سعة التشييد الجديد	Mw110
مقدار الكهرباء المولدة من طواحين الرياح	Mw/h981554
مساهمة كهرباء الرياح من الإجمالي	%0.3
مقدار ثاني أكسيد الكربون في الجو	100.000 Tonnes

المصدر: هندي كريم، الاقتصاد الطاقوي في الجزائر بين الطاقات الناضبة والطاقات المتجددة، مرجع سابق ص 247.

* **إمكانيات الطاقة المائية:** أما بخصوص الموارد المائية في الجزائر و بالنظر لمساحتها الكبيرة تتميز بندرة المياه السطحية وقلتها و التي تنحصر أساسا في جزء من المنحدر الشمالي للسلسلة جبال الأطلس، حيث يتركز سقوط الأمطار بنسبة معتبرة في القسم الشمالي من البلاد على مدى 400 يوم على الأكثر، ويتساقط الثلج على قمم جبال الأطلس، حجم الأمطار سنويا يقدر بنحو 29 مليار متر مكعب يتبخر القسم الأكبر منها.

وتقدر الإمكانات المائية للجزائر بأكثر من 30 مليار متر مكعب، 69 % منها فقط قابلة لتجديد، ويقدر عدد المجاري المائية السطحية في التراب الجزائر بنحو 20 مجرى أغلبها في إقليم التل، وهي تصب في البحر الأبيض المتوسط وتمتاز بأن منسوبها غير منتظم، وتقدر طاقتها بنحو 1.43 مليار متر مكعب.[1]

ويمكن توضيح توزيع الطاقة الكهرومائية في الجزائر من خلال الجدول التالي رقم 11:

الجدول رقم 11: توزيع الطاقة الكهرومائية حسب المناطق وحسب طبيعة التدفق في الجزائر.

[1] . .عبد العزيز بدري، طاقة الهيدروجين كبديل طاقوي جديد في العالم وإمكانية استخدامه كوقود في الجزائر، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصاد، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، الجزائر، 2019، ص 23.

المحطات	الموقع	الطاقة المركبة (ميغاوات)
محطات التدفق القوي:		
– درقينة	ولاية بجاية	71,5
– إيغيل إيمدا		24
– منصورية	ولاية جيجل	100
– إيراقن		16
محطات التدفق الضعيف:	ولاية تيزي وزو	8,085
–سوق الجمعة		4,458
– مدان إيغرز		2,712
– إغزرنشبل		
– عريب	ولاية عين الدفلى	7
– قوريات	ولاية البويرة	6,425
– واد الفضة	ولاية الشلف	15,6
– بوحنيفية	ولاية معسكر	5,7
– بني بهدل	ولاية تلمسان	3,5
– تسالة	ولاية الجزائر	4,228

المصدر: هندي كريم، الاقتصاد الطاقوي في الجزائر بين الطاقات الناضبة والطاقات المتجددة، مرجع سابق ص 250.

* **إمكانيات الطاقة الجوفية:** تعتبر من أهم المصادر البديلة للنفط، ففي الجزائر يمثل الكلس الجوارسي في الشمال الجزائري احتياطا هاما للحرارة الأرض الجوفية، حيث ينتج من 200 منبع مياه معدنية حارة واقعة أساسا في مناطق شمال شرق وشمال غرب البلاد، وتوجد هذه الينابيع في درجة حرارة غالبا ما تزيد عن 40 درجة مئوية، والمنبع الأكثر حرارة هو منبع المسخوطين بـ96 درجة مئوية، وهذا الينابيع التي هي تسربات لخزانات
موجودة في باطن الأرض تنتج لوحدها أكثر من 2 متر مكعب من الماء الحار، وهي جزء صغير فقط مما تحويه الخز انات.
كما تشكل التكون القاري الكبير خزانا كبيرا من حرارة الأرض الجوفية، ويمتد على ألاف الكيلومترات المربعة ويسمى هذا الخزان " طبقة ألبية" حيث تصل حرارة مياه هذه الطبقة إلى 57 درجة مئوية و لو تم جمع التدفق الناتج عن استغلال الطبقة الالبية والتدفق الكلي لينابيع المياه المعدنية الحارة فهذا سيمثل مستوى استطاعة بأكثر من700 ميغاواط.[1]
والجدول رقم 12: يعرض بعض مواقع تواجد موارد حرارة الأرض الجوفية في الجزائر

[1] . وزاني صابرينة، دور الطاقات المتجددة في تفعيل مسار التنمية المستدامة في الجزائر 1999-2014، مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر في العلوم السياسية، مرجع سابق ص 53.52.

ودرجات الحرارة الخاصة به:

الجدول رقم 12: الإمكانات من مورد حرارة الأرض الجوفية لبعض المناطق من الوطن الوحدة :(°c)

إمكانات حرارة الأرض الجوفية	درجات الحرارة(°c)
حمام كسانا (البويرة)	60
حمام بوحنيفية (معسكر)	66
حمام ريغا (عين دفلة)	67
حمام المسخوطين (قالمة)	98
حمام البيبان (سطيف)	80
حمام سيدي تراد (القالة)	63
حمام بوحجار (عين تيموشنت)	66.5
حمام سيدي يحي العيدلي (بجاية)	58
حمام رابي (سعيدة)	47

المصدر: شريفي صار، الطاقات الحديثة والمتجددة ودورها في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر افاق2035، أطروحة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة دكتوراه الطور الثالث في العلوم الاقتصادية تخصص: تحليل اقتصادي واستشراف كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر3، 2021، ص، 172.

* **إمكانيات طاقة الكتلة الحيوية:** إن أفاق تطوير هذه الطاقة قائمة في الجزائر ولاسيما في مزارع تربية المواشي وتحويل مخلفات التمور في الجنوب ومخلفات صناعة زيت الزيتون ما يوحي إلى قيام مشاريع توليد الطاقة الكهربائية تعمل بالبقايا الجافة من بذور الزيتون التي تلفضها تلك الصناعة، وسيتم حساب قوة المحطة الكهربائية تبعا لما يتوفر من وقود الكتلة الحيوية، وفي حالة بقايا صناعة زيت الزيتون فان متوسط الكمية من البذور أو النوى المطروحة سنويا يقدر بسبعين ألف طن في الجزائر، ولحد الان تستخدم البقايا الجافة في صناعة زيت الزيتون كوقود منزلي.

وبالنسبة لموارد الجزائر في هذا النوع من الطاقة هي:

- موارد غابية: وتتمثل في الغابات الاستوائية والتي تتمركز في شمال البلاد والتي تمثل عشرة بالمئة من المساحة الإجمالية للبلاد، أما باقي المساحة فإنها تمثل منطقة صحراوية جرداء، وتقدر الطاقة الإجمالية لهذا المورد ب 37 ميغا طن معدل نفط/ السنة، إذ بمعدل 10% من الطاقة.

- موارد طاقوية من النفايات الحضرية والزراعية: تقدر ب 5 مليون معدل نفط (لم تتم عملية إعادة تدويرها)، وهذا المورد يمثل حقلا قادرا على استيعاب 1.33 مليون طن معادل نفط سنويا.[1]

* **إمكانيات الطاقة النووية:** تتوفر البلاد حاليا على مفاعلين نوويين " نور" و"سلام " في كل من دراية وعين وسارة مخصصين للاستخدام العالمي بمراقبة الوكالة الدولية للطاقة الذرية، كما تخطط الجزائر لاستغلال30000 طن من اليورانيوم بحلول سنة 2012 م، وقد رصدت الحكومة الجزائرية لهذه العملية نحو 150مليون دولار ،كما أن السلطات تعتزم الاعتماد على مادة اليورانيوم الحيوية في مضاعفة توليد و إنتاج الطاقة الكهربائية مع فتح المجال أمام المستثمرين الأجانب من خلال الشراكة مع المؤسسات الجزائرية، سيما في منطقتي تمنراست و تندوف، وحتى تتم ترقية حجم الإنتاج الحالي الذي لم يتعد بضعة آلاف من الأطنان، ومن شأن الارتفاع باستغلال اليورانيوم أن يكون له آثار إيجابية على دعم احتياطي الصرف الجزائري، مع ضرورة الأخذ بكل الاحتياطات اللازمة إزاء هذه الطاقة المفيدة والخطرة جدا في نفس الوقت، والتخلص من الاعتماد المفرط للبلد على البترول في شتى صادراته ،كما قررت الجزائر بناء عشرة مفاعلات نووية جديدة موجهة لإنتاج الطاقة الكهربائية، وذلك في سياق استعدادها للبحث عن مصدر إضافي لدعم استغلال هذا النوع من الطاقة و ينتظر أن تشرع الجزائر في إنجاز هذا المشروع في فترة لا تتعدى ثلاث سنوات على أقصى تقدير، نظرا لعدم قدرة مؤسسة سونلغاز على توفير الكمية المطلوبة من الكهرباء في المستقبل القريب، فضلا عن الوضع المالي و الاقتصادي المريح الذي توجد فيه البلاد في السنوات الأخيرة، وسيتم إنجاز هذه المفاعلات التي تشكل الدفعة الأولى من برنامج تم تسطيره من قبل الجهات المختصة، في غضون سنة 2030، بالتعاون مع دول معروفة تتقن هذا النوع من التكنولوجيا، وفي مقدمتها الولايات المتحدة الأمريكية، فرنسا و الصين، التي سبق للجزائر أن وقعت معها في يونيو عام 2007 على اتفاق يقضي بالتعاون في مجال الطاقة النووية ذات الأغراض السليمة،علما أن الجزائر تستخدم التكنولوجيا النووية في مجالات الرعاية الصحية و الزراعية، وتقوم حاليا بتطوير برنامج مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية "CEA " لتوليد الكهرباء من الطاقة النووية.[2]

2.II: السياسات الوطنية لتشجيع استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر

* أهم هيئات البحث في الطاقات المتجددة: محاولة منها لتوفير بيئة مؤسساتية مناسبة لاستغلال الطاقات المتجددة قامت الجزائر بإنشاء العديد من الهيئات المتخصصة في تشجيع البحث والتطوير في هذا المجال، من أهمها نذكر:

[1] . بارة خلود، بن سي عمار ابتسام، الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنويع الاقتصادي -دراسة حالة الجزائر-، مذكرة مكملة لنيل شهادة الماستر في علوم التسيير (ل.م.د) ، تخصص " إدارة مالية،" المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف ميلة، معهد العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، قسم علوم التسيير، 2019، ص، 63.62.

[2] . دين مختارية، زرواط فاطمة الزهراء، الاستثمار في الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة بالجزائر دراسة مشروع المحطة النموذجية بالطاقة الشمسية -بئر ربع شمال- ورقلة، مجلة، البديل الاقتصادي، العدد السابع، جامعة عبد الحميد ابن باديس، مستغانم، الجزائر، 2018، ص، 79.78.

1- المركز الوطني لتنمية الطاقات المتجددة(C.D.E.R): هو مؤسسة عمومية ذات طابع علمي وتكنولوجي تم إنشاءه في 22مارس 1988من طرف المفوض السامي للبحوث، المركز مكلف بوضع ورعاية وتنفيذ البرامج العلمية البحثية وكذا التطوير العلمي والتكنولوجي لأنظمة الطاقة، البرامج الوطنية الواردة في هذا البرنامج هي موجهة حسب الأولوية الاقتصادية والاجتماعية للاستجابة لاحتياجات التنمية الاقتصادية، ويتركز نشاط المركز وعمله في إعداد وتطبيق البحوث التجريبية والتطويرية في مجال الطاقات المتجددة لفائدة الباحثين المبدعين والمبتكرين وتوحيد مواصفات معدات تحويل الطاقة المتجددة ودراسة وتعميق البحوث في مصادر الطاقات المتجددة وتوفير الخبرة الاستشارة في مجالات الطاقات المتجددة، كما يضمن التدريب المختص في خرائط مجال الطاقات المتجددة.[1]

2- وحدة تطوير تكنولوجيا السيليسيوم (USTD): نشئت هذه الوحدة سنة 1988تحت وصاية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، وهي مكلفة بالقيام بنشاطات في البحث العلمي والإبداع التكنولوجي، وتثمين التكوين ما بعد التدرج في عدة مجالات: الكهروضوئية، البصريات الالكترونية والضوئية، تخزين الطاقة ...الخ، وتسعى هذه الوحدة وبالتعاون مع بعض الجامعات الجزائرية لتطوير المعرفة وتحويلها إلى مهارة تكنولوجية ومنتجات من شأنها المساهمة في الإنعاش الاقتصادي والاجتماعي.[2]

3- الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة (FNME): غاية الصـــندوق الوطني للتحكم في الطاقة في الإسهام في تشـــجيع وتطوير ســـوق للتحكم في الطاقة، بمرور الوقت، عن طريق عدة وســـائل و بالذات: منح قروض بأســـعار فائدة تنافســـية، منح قروض حســـنة لا تستهدف الربح بأسعار منخفضة وكذا تقديم ضمانات قروض من أجل تسهيل الحصول على قروض، كما يستخدم الصندوق لغرضين: جزء من موارده مخصص لموازنة الوكالة الوطني للتحكم في الطاقة في إطار مهام التحكم في الطاقة الموكولة إليها بحكم القانون، كما تستخدم معظم موارده لمساندة الإجراءات والمشروعات التي يشترك فيها البرنامج Acce الوطني للتحكم في الطاقة.[3]

4- البرنامج الوطني لترشيد الطاقة (PNME): عرف الاستهلاك الوطني للطاقة نموا كبيرا، وتشير التوقعات الطاقوية أنه في حدود 3030 سيكون من الصعب على الإنتاج الأولي من الطاقة تلبية الطلب الوطني والصادرات، كما أن تطور الوضعية الطاقوية الوطنية المتسمة بالإنتاج الكبير للمحروقات تضع تحديات كبيرة على المستويين الاقتصادي والبيئي، و في هذا السياق يأتي إعداد البرنامج الوطني لترشيد استخدام الطاقة الذي يمثل أحد أهم أدوات ترقية سياسة ترشيد استخدام الطاقة، ويمثل هذا البرنامج الإطار الوطني لتنفيذ أنشطة ترشيد

[1] . هندي كريم، الاقتصاد الطاقوي في الجزائر بين الطاقات الناضبة والطاقات المتجددة، مرجع سابق ص 229.
[2] . بوعشة اسمهان، جدوى استغلال الطاقة الشمسية كطاقة متجددة وإمكانية استخدامها في التبادلات التجارية الخارجية، دراسة حالة الجزائر، مرجع سابق ص. 235.
[3] . جبار سعاد، ماحي سعاد، الطاقة في الجزائر موارد وإمكانات، المؤتمر الأول: السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية وتأمين الاحتياجات الدولية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة سطيف4 ،الجزائر، 2015 ص 6.

استهلاك الطاقة والتحكم فيها، ويتضمن مشاريع ونشاطات في مجالات الاقتصاد في الطاقة، الإحلال بين مصادر الطاقة المختلفة، تنمية الطاقات المتجددة إعداد معايير الكفاءة الطاقوية، البحث والتطوير في مجال كفاءة الطـاقة..الخ، لذا تم إعداد أول برنامج وطني لترشيد استخدام الطاقة في 2002 ويعتبر كخطوة أولى لتحضير الشروط والوسائل الضرورية لتوجيه البرنامج على المدى المتوسط، وفي إطار هذا البرنامج تم
إعداد بعض الدراسات والتشخيص للوضعية الطاقوية للعديد من القطاعات.[1]

5- وحدة تطوير التجهيزات الشمسية (U.D.E.S): تعد هذه الوحدة بأنها الجهاز المكلف بتطوير التجهيزات الشمسية وانجاز نماذج تجريبية تتعلق بـ

* التجهيزات الشمسية ذات المفعول الحراري وذات الاستعمال المنزلي، الصناعي والفلاحي.
* التجهيزات الشمسية بفعل الإنارة الفولتية وذات الاستعمال المنزلي و الفلاحي.
* التجهيزات والأنظمة الكهربائية، الحرارية، الميكانيكية والتي تدخل في تطوير التجهيزات الشمسية في استعمال الطاقة الشمسية.

6- وحدة الأبحاث التطبيقية في مجال الطاقة المتجددة في المناطق الصحراوية (URERMS): أنشئت وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي بأدرار (محطة تجريب الأجهزة الشمسية في الوسط الصحراوي سابقا) في سنة 1988، فهي مؤسسة ذات طابع علمي تحت وصاية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، يتلخص نشاطها أساسا في القيام بنشاطات البحث والتجريب لترقية وتطوير الطاقات المتجددة في المناطق الصحراوية، وإعادة هيكلة مؤسسات البحت.[2]

7- وكالة ترقية وعقلنة استعمال الطاقة (APRUE): تم إنشاؤها من طرف الحكومة من أجل تنشيط تنفيذ سياسة التحكم في الطاقة، حيث يتمثل دورها الرئيسي في التنسيق ومتابعة إجراءات التحكم في الطاقة وفي ترقية الطاقات المتجددة، وتنفيذ مختلف البرامج التي تمت المصادقة عليها في هذا الإطار مع مختلف القطاعات الصناعة، النقل، الفالحة...الخ.[3]

8- المرصد الوطني للطاقة: يتطلب تنفيذ سياسة ترشيد استخدام الطاقة معرفة دقيقة ومفصلة حول إنتاج واستهلاك الطاقة على مستوى جميع القطاعات، لذلك أنشأت وحدة التحاليل الطاقوية على مستوى الوكالة الوطنية والتي ستتحول مستقبلا إلى مرصد وطني للطاقة طبقا

[1] . نعيمة باديس، اقتصاديات الطاقة كآلية لحماية البيئة في الجزائر دراسة حالة مؤسسة سوناطراك، مذكرة ماجستير في التحليل الاقتصادي، جامعة الجزائر 02 ،السنة الجامعية 2014، ص، 106.105.

[2] . الغالي بوخروبة، نادية روشو، البرنامج الجزائري للطاقات المتجددة 2011 - 2030 كآلية للتنويع الاقتصادي وتحقيق التنمية المستدامة، الملتقى الدولي الخامس حول إستراتيجيات الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة – دراسة تجارب بعض الدول، جامعة البليدة 3 ،الجزائر، يومي 23 و24 أفريل 2018.

[3] . عبد الكريم الطيف، فاطيمة كوراد، الاستثمار في الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق الانتقال الطاقوي في الجزائر، مجلة الاقتصاد والتنمية البشرية، المجلد 09 ،العدد 03 ،جامعة البليدة 2، الجزائر، 2018، ص14.

للقانون 99-09 المتعلق بالتحكم في الطاقة، وتتمثل المهام الأساسية لهذا المرصد في القيام بإعداد دراسات وتحاليل حول النظام الطاقوي الوطني في جانبي العرض والطلب.[1]

9- شركة نيو إينارجي ألجيريا "نيال" (Algeria Energy New):

وهي شركة مختلطة بين الشركة الوطنية سوناطراك والشركة الوطنية سونلغاز ومجمع SIM للمواد الغذائية، تم إنشاءها سنة 2002، وتتلخص مهامها في ترقية الطاقات المتجددة وتطويرها، إضافة إلى تعيين وانجاز المشاريع المرتبطة بالطاقات المتجددة، والتي تكون لديها فائدة مشتركة بالنسبة للشركاء داخل الجزائر وخارجها، ومن أهم مشاريعها والتي شرعت في تنفيذها خلال 2005:

- مشروع 150 ميغاواط تهجين شمسي غازي في حاسي الرمل، يمثل الجزء الشمسي فيه 30%.
- مشروع إنجاز حظيرة هوائية بطاقة 10 ميغاواط في منطقة تندوف.
- استعمال الطاقة الشمسية في الإنارة الريفية في تمنراست ومنطقة الجنوب الغربي.[2]

10- المعهد الجزائري للطاقات (I A R E): والذي يقوم بدور أساسي في جهود التكوين المبذولة من طرف الدولة، ويضمن بصفة نوعية تطوير الطاقات المتجددة ويشمل التكوين في ميادين الهندسة، والأمن والأمان، والتدقيق الطاقوي، وتسيير المشاريع...الخ.[3]

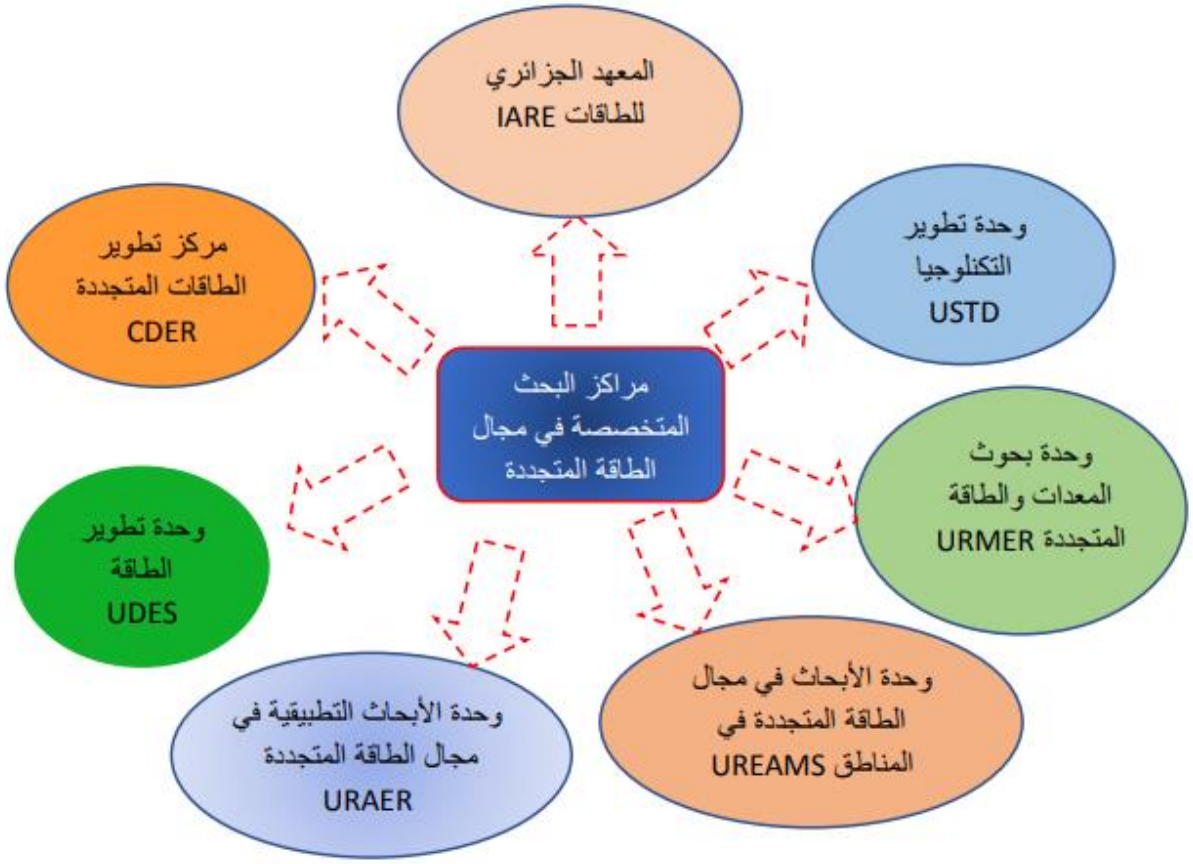
ويمكن توضيح أهم مراكز البحث والتطوير في مجال الطاقات المتجددة بالجزائر كما في الشكل رقم 30:

الشكل رقم 30: الإطار المؤسساتي للبحث والتطوير في مجال الطاقات المتجددة بالجزائر

[1] . نعيمة باديس، اقتصاديات الطاقة كآلية لحماية البيئة في الجزائر دراسة حالة مؤسسة سوناطراك، مرجع سابق. ص 107.

[2] . عبد الجليل جباري، أهمية تطوير الطاقة الشمسية في تحقيق التنمية المستدامة دراسة حالة - الجزائر ومصر، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة محمد خيضر بسكرة، الجزائر، 2018 ،ص196.

[3] . كميلية بوكرة، الاستثمار في الطاقات المتجددة كبديل للاستثمار في قطاع المحروقات - دراسة حالة الجزائر - ، مرجع سابق ص 109.



المصدر: هندي كريم، الاقتصاد الطاقوي في الجزائر بين الطاقات الناضبة والطاقات المتجددة، مرجع سابق ص. 234.

III: برامج ومشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر واهم الانجازات

سطرت الجزائر برنامج استراتيجيا للاستثمار في الطاقات المتجددة وسخرت لذلك الإمكانات القانونية والمالية والتكنولوجية لتحفيز هذا البرنامج وتنويع اقتصادياتها ومواردها الطاقوية، لتوضيح ذلك نذكر أهم البرامج وأفاقها.

1.III: برامج الطاقات المتجددة في الجزائر

* البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة:

قامت الجزائر سنة 2011 في إطار تطبيق سياسة واضحة لترقية الطاقات المتجددة بإطلاق برنامج طموح يشكل رهنا أساسيا قصد تثمين موارد طاقة غير ناضبة، يتمحور على تأسيس قدرة ذات أصول متجددة، تطمح الجزائر من خلال هذا البرنامج إلى أن تبلغ مساهمة الطاقة المتجددة إلى غاية 2030 بنسبة 40%من مجمل الإنتاج الوطني للكهرباء بحلول 2030[1]

تم إعداد هذا البرنامج وفق مايلي:

- المرحلة الأولى(2011- 2030) لقد تم اعتماد هذا البرنامج في 03 فبراير 2011 بهدف الوصول إلى طاقة قدرها 22000 ميغاواط من الطاقة الكهربائية والناتجة عن

[1] . بن معاشو سهام، حمزة سومية، إستراتيجيات الانتقال الطاقوي لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، مذكرة تخرج ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر، في العلوم الاقتصادية، تخصص: اقتصاد نقدي وبنكي، جامعة بلحاج بوشعيب، عين تموشنت، 2024، ص، 67.

الطاقات المتجددة بنسبة 40% مخصص لاستهلاك المحلي من إجمالي نظام الطاقة الوطني بحلول عام 2030، وكهدف استراتيجي يمكن تصدير 10000 ميغاواط.

- المرحلة الثانية (2015-2030): قامت الجزائر بمراجعة وتحيين وتعديل برنامج (2011-2030) نتيجة التغيرات التي شهدها العالم في تكاليف إنتاج الكهرباء من الطاقات المتجددة . حيث وضعته كبرنامج ذو أولوية وطنية في 2016 للتموضع في السوق الدولية للطاقة وخاصة الكهروضوئية، طاقة الرياح والطاقة الشمسية الحرارية.

وسيتم تنفيذ مشاريع الطاقات المتجددة الموجهة للسوق الوطنية عبر فترتين زمنيتين:

أ- فترة (2015- 2020) وضعت الجزائر إستراتيجية لهذه الفترة تهدف إلى توليد طاقة قدرها 4010 ميغاواط باستخدام الخلايا الضوئية الشمسية ومزارع الرياح، من خلال تركيب محطات لتوليد الطاقة الكهروضوئية خلال الفترة (2015-2018) بسعة 343 ميغاواط عبر نقاط عدة من الوطن، أهمها محطة الخنق (الاغواط) بسعة 40 ميغاواط، محطة عين الابل2 (الجلفة) بسعة 33 ميغاواط، ومحطة السخونة (سعيدة) بسعة 30 ميغاوط، كما تسعى لتحقيق كذلك 515 ميغاواط من الكتلة الحية والتوليد المشترك للطاقة الحرارية الأرضية بحلول 2020.

ب- فترة (2021-2030): لقد تم اعتماد هذا البرنامج قصد الوصول إلى طاقة قدرها 22000 ميغاواط من الطاقة الكهربائية الناتجة عن الطاقات المتجددة بنسبة 27% مخصص لإستهلاك المحلي، من إجمالي نظام الطاقة الوطني بحلول عام 2030 وكهدف استراتيجي يمكن تصدير جزء منها إذا أمكن.[1]

والجدول رقم 13: يلخص الفترتين حسب نوع مصدر الطاقة المتجدد:

الجدول رقم 13: الطاقة الكهربائية المستهدفة حسب نوع المصدر المتجدد للفترة (2011-2030)

[1] . بن هني احمد، وزياد أمحمد، "الانتقال الطاقوي كمدخل لتعزيز البعد البيئي للتنمية المستدامة في الجزائر"، مجلة الاقتصاد والبيئة، جامعة معسكر، المجلد 04 ،العدد03 ،ص، 26.25.

مصدر الطاقة	المرحلة (2015-2020) الوحدة MW	المرحلة (2021-2030) الوحدة MW	المجموع
طاقة كهروضوئية	3000	10575	13575
طاقة حرارية شمسية	/	2000	2000
طاقة الرياح	1010	4000	5010
توليد الطاقة المشترك	150	250	400
طاقة الكتلة الحية	360	640	1000
طاقة حرارية	05	10	15
المجموع	4525	17475	22000

المصدر: بن هني احمد، وزياد أمحمد، "الانتقال الطاقوي كمدخل لتعزيز البعد البيئي للتنمية المستدامة في الجزائر" ص 26.

واعتمادا على نتائج الجدول رقم 13: الذي يظهر أن الطاقة الشمسية الكهروضوئية تستحوذ على أكبر نسبة 62% من الحصة الإجمالية المستهدفة، وهذا راجع للمساحة الصحراوية الشاسعة التي تتوفر عليها الجزائر، متبوعة بطاقة التوليد المشترك بنسبة 23%، بينما تبقى المصادر المتجددة المستهدفة نسبها ضئيلة بحلول 2030.

* برنامج تطوير الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية 2016 :

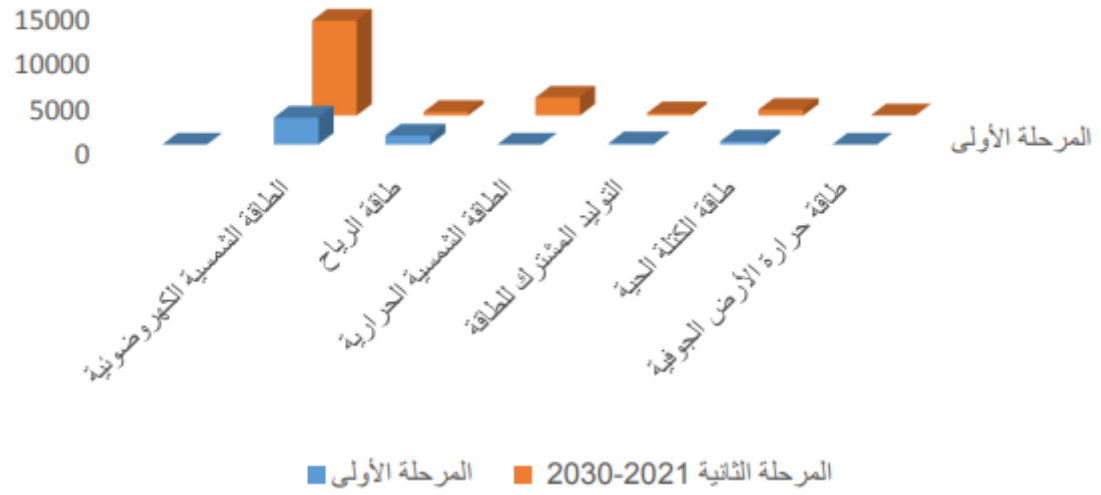
يتمثل هذا البرنامج في وضع طاقة متجددة منذ البداية بقدرة 22000 ميغاواط في أفق 2030 بالنسبة للسوق الوطني، تنوي الجزائر من خلال هذا البرنامج أن تتوضع كفاعل مصمم في إنتاج الطاقة من الوسائل الشمسية والرياح مع إدماج الكتلة الحية والتوليد.[1]

تسعى الجزائر من خلال هذا البرنامج إلى تحقيق إنجاز 60 محطة شمسية كهروضوئية وشمسية حرارية وحقول لطاقة الرياح ومحطات مختلطة، بحيث يكون إنجاز مشاريع الطاقات المتجددة لإنتاج الطاقة الكهربائية المتخصصة للسوق الوطنية.[2]

الشكل رقم31: تقسيم برنامج تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر آفاق 2030 حسب مراحل إنجاز

[1] . نعيمة زعرور، وصليحة جواهرة، "برامج الطاقات المتجددة في الجزائر...الواقع والتحديات"، مجلة أبحاث اقتصادية دارية، جامعة الجزائر3 ،العدد24 ،ديسمبر2018 ،ص.328.

[2] . بن معاشو سهام، حمزة سومية، إستراتيجيات الانتقال الطاقوي لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، مرجع سابق ص 71.



مصدر: معاشو سهام، حمزة سومية، إستراتيجيات الانتقال الطاقوي لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر،ص72.

نلاحظ من خالا هذا الشكل البياني أنه قد تم التركيز بشكل واضح على توليد الكهرباء بالطاقة الشمسية الكهروضوئية بقدرات مركبة 10 آلاف ميغاواط تم تليها طاقة الرياح بحوالي 4000 ميغاواط ثم الطاقة الشمسية الحرارية ب2000 ميغاواط خاصة في الفترة الثانية 2021-2030 مع توقع تواصل الاعتماد على الطاقة الكهروضوئية نظرا لتميز البلاد بطاقة مذهلة من الإشعاع الشمسي لتوفر الطبيعة المناخية وشساعة الرقعة الجغرافية.[1]

2.III: المشاريع المنجزة في مجال الطاقة المتجددة

هناك جملة المشاريع المنجزة والمقررة في إطار البرامج الطاقوية سالفة الذكر و هي على النحو التالي:

* المشاريع المنجزة:

- إنشاء محطة هجينة لتوليد الكهرباء تعمل بالغاز والطاقة الشمسية ودخولها حيز التشغيل في جوان 2011 بمنطقة "تيلغمت" على بعد 25 كلم شمال حاسي الرمل، والتي تتربع على مساحة 64 هكتار بمعدل إنتاج يصل إلى 150 ميغاواط، تقوم المحطة ببيع الكهرباء المولد من المصادر الهجينة لمركب سوناطراك الجزائري من أجل تغطية حاجيات الجنوب من الكهرباء.[2]
- إنجاز مصنع وحدات الطاقة الكهروضوئية وتركيب الألواح الشمسية بالرويبة من طرف شركة سونلغاز بقدرة سنوية تقدر بـ 41800 وحدة طاقة كهربائية، بقدره إنتاجية تقدر بـ 140 ميغاواط سنويا.

[1] . بن معاشو سهام، حمزة سومية، إستراتيجيات الانتقال الطاقوي لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، مرجع سابق ص 72.
[2] . بوحالة شعيب، حراتي جنيب، واقع و أفاق الطاقات المتجددة في الجزائر، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر في العلوم السياسية، تخصص: تعاون دولي، جامعة محمد الصديق بن يحي- جيجل -، كلية الحقوق والعلوم السياسية قسم العلوم السياسية، 2022 ص، 57.

- إنجاز محطة لطاقة الرياح بمنطقة "ملوكة" بأدرار بقوة 100 كيلواط لتزويد ألف نسمة في 20 قرية بالكهرباء حيث دخلت حيز الاستغلال سنة 2014.[1]
- توسيع نشاط مركز بوزريعة وإنشاء وحدة لإنتاج الخلايا الشمسية ووحدة لتطوير تقنية السيليسيوم.
- إنشاء خمس محطات شمسية كهربائية ذات قدرة إجمالي بـــ 19 ميغاواط بإيليزي وتندوف وتمنراست.
- مشروع الإنارة بالطاقة الشمسية بقوة 26 كيلوواط كالوري لتزويد 20 قرية بالجنوب الكبير بالطاقة الشمسية.[2]
- إنجاز مصنع وحدات الطاقة الكهربائية وتركيب الألواح الشمسية "كوندور" سنة 2013.

* المشاريع المقرر انجازها: لعل من الصواب القول أن الدراسة تقصد بالمشاريع المقررة تلك المشاريع التي تم إمضاء الاتفاقيات الإطارية من أجل الانطلاق فيها مع الشركاء الأجانب، لكنها لم تعرف تقدما معتبرا في الإنجاز على أرض الواقع لعدة اعتبارات، من أبرزها:[3]

- مشروع صحراء صولار بريدر الجزائري الياباني: هذا البرنامج الذي يحمل اسم "أس أس بي"، سيمتد على مدار خمس سنوات، يعتبر هذا المشروع من أبرز اتفاقيات التعاون بين جامعات الجزائر والجامعات اليابانية، فهو يضم ثلاث مؤسسات جزائرية شريكة وهي جامعة العلوم والتكنولوجيا محمد بوضياف بوهران، وجامعة الطاهر موالي بسعيدة، ووحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي بأدرار، فيما يتكون الجانب الياباني من ثماني جامعات ومعاهد وبحوث، يضاف إلى ما سبق أن الجزائر قد انتزعت هذا المشروع الذي يعتبر الأول من نوعه عالميا بعد مشروع "ديزرتيك" من بين العديد من البلدان المرشحة على غرار دولة مصر بالنظر إلى شساعة مساحتها الصحراوية، وكذا نوعية نسبة مادة السيليسيوم في رمالها وتوفرها على الكفاءات العلمية و البشرية وتجربتها القديمة في مجال الطاقات المتجددة.

ويذكر أن المشروع قد اعتمد شهر أوت من سنه 2010 بالتوقيع على اتفاقية بين كل من وزارة التعليم العالي والبحث العلمي وجامعه العلوم والتكنولوجيا محمد بوضياف لوهران والوكالتين اليابانيتين "جي إي اس إي" و"جي أس تي إي" المهتمتين بالتعاون الدولي والعلوم والتكنولوجيا ،أما عن آلية عمل هذا المشروع فهو يتعلق بتحويل الإشعاع الشمسي إلى طاقة كهربائية سيتم نقلها إلى الشمال عبر كوابل تحول دون ضياع الطاقة، وكانت بداية المشروع مرتقبة في نفس سنه 2010 ولكن تعرض اليابان لكوارث طبيعيه ألحقت

[1] . سمير آيت يحي و جميلة منيجل، "التوجه الجديد نحو الطاقة المتجددة في الجزائر،واقع واستشراف لآفاق 2030"مجلة أبحاث اقتصادية و إدارية، العدد20،جوان2204،جامعة محمد خيضر بسكرة، الجزائر، ص 174.

[2] . سميرة مومن، الوافي طيب،"دور مشروعات الطاقات المتجددة في تعزيز إنتاج الطاقة الكهربائية بالجزائر"،مجلة دراسات في الاقتصاد وإدارة الأعمال، المجلد04، العدد01، جوان 2021، جامعة العربي التبسي، تبسة، الجزائر، ص 477.

[3] . بوحالة شعيب، حراتي جنيب، واقع و أفاق الطاقات المتجددة في الجزائر، مرجع سابق ص 58.

بها عدة خسائر جعل المشروع يتأجل لغاية بداية سنة 2012، وحسب ما أعلن عنه الأستاذ "اسطنبولي بودغن" من جامعة وهران فالمشروع العالمي اختار الجزائر بسبب توفرها على خزان شمسي هائل، حيث أثبتت الدراسات أن 10% فقط من الطاقة الشمسية التي تتمتع بها الجزائر يمكنها إنارة أوروبا كاملة وهذا يدل على الحجم الكبير لهذه الطاقة الطبيعية والتي اهتمت بها اليابان من خلال مشروع توليد الطاقة "الفولتوضوئية" وهي طاقه كهربائية وليست حرارية مثل ما يولده المشروع العالمي "ديزرتيك"، حيث سيتم استخراج مادة السيليسيوم من الرمال واستعمالها في توليد الكهرباء الذي يمكن استعماله في المنازل وحتى المؤسسات والإدارات وهذا يتوقف على حجم المحطات التوليدية وتكنولوجياتها العالية، بالإضافة لما سبق يهدف المشروع إلى إعداد دراسة جدوى بشأن نقل الكهرباء من جنوب البلاد إلى مدن الشمال من أجل استغلالها في منشآت مستهلكة على غرار محطات تحلية مياه البحر،كما يشكل هذا البرنامج نموذجا مرجعيا في إطار رؤية مستقبلية مسطرة حيث تم برمجة توسيعها على الصعيد العالمي في آفاق 2025.[1]

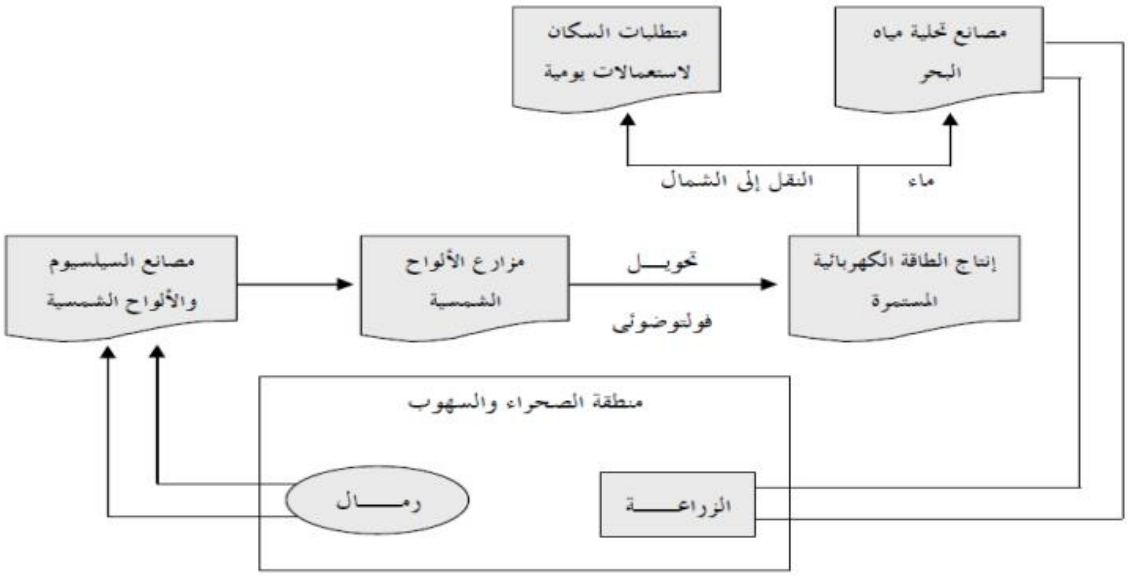
من جهة أخرى تبرز الأهمية الإستراتيجية لهذا المشروع في موافقة الشريك الياباني على نقل التكنولوجيا وهو ما تم فعلا على مستوى جامعة محمد بوضياف بوهران حيث تم تجهيزها بأحدث التكنولوجيا في ميدان تصنيع الخلايا الشمسية مع ضمانه التكوين المستمر والعالي للخبرات الجزائرية وكذلك البدء في إنجاز مصنع لإنتاج السيليسيوم لتصنيع الألواح الشمسية في الجزائر بسعيدة وبالتالي خلق المزيد من مناصب الشغل؛ كما عرف هذا المشروع حل مشكلة النفقات الزائدة حيث تحملت اليابان كل تكاليف الدراسة والإنجاز، كما أن اليابانيين يمتلكون التقنية العالية التي تسمح بنقل التيار المولد من الألواح الشمسية إلى جميع أنحاء العالم، كما يهدف المشروع من جهة أخرى إلى تنمية المنطقة من خلال الاستثمار في الميدان الزراعي، حيث يخصص جزء من الطاقة المنتجة في تصفية ماء البحر الذي سيستعمل في سقي المزروعات وبالتالي زيادة مناصب الشغل في الميدان الصناعي والزراعي وبهذه الطريقة سوف تستفيد الجزائر من أهم أنواع الطاقة المتجددة وهي الطاقة الشمسية، أما الجانب الياباني فسيستفيد من خلال هذا المشروع في الميدان الزراعي من خلال تقاسم الأرباح وبالتالي فان مشروع "صحراء سولار برايدر" يمثل فعال الشراكة الحقيقية بين الدولة الجزائرية النامية و الدولة اليابانية المتقدمة.[2]

و الشكل رقم 32: نموذج مخطط للمشروع يوضح الأهداف.

الشكل رقم32 : مخطط مشروع صحراء سولار برايدر

[1] . لزهر بعوط، وسام عمرون،"مشاريع الطاقات المتجددة في الجزائر بين التنظير و التطبيق"، مجلة الرسالة للدراسات والبحوث الإنسانية، المجلد06، العدد04 ،ديسمبر2021 ،جامعة 24 ماي1945 قالمة، ص660.

[2] . نفس المرجع ص 661.



المصدر: لزهر بعوط، وسام عمرون،"مشاريع الطاقات المتجددة في الجزائر بين التنظير و التطبيق"، ص 661.

- مشروع ديزرتيك الجزائري الألماني: جاء هذا المشروع بهدف توسيع استخدام الطاقة المتجددة في شمال إفريقيا والشرق الأوسط ومن ثم تصدير الكهرباء إلى أوروبا، حيث يتوقع أن ينتج هذا المشروع بين عامي 2000 و2025 نحو 60 تيراواط في السنة، على أن ترتفع الكمية إلى 700 تيراواط عام 2025 بسعر 0.05 أورو للكيلوواط الواحد، وجدير بالذكر أن المنطقة الصحراوية التي يستخدمها المشروع يمكن أن تصل إلى 200 كيلومتر طولا و140 كيلومتر عرضا وتصل مساحتها إلى حوالي 27000 كيلومتر مربع، تزرع من خلالها ملايين المرايا العاكسة للأشعة والمتصلة ببعضها البعض بحسب ما نشرته شركة "سيمنس" في نشرة خاصة حول الطاقة المتجددة تحت عنوان "الطاقة الخضراء" ولا يفوتنا أن ننوه أن هذه المساحة لا تشكل سوى 0.3%من مساحة شمال إفريقيا والشرق الأوسط تكفي لتأمين حاجة كامل أوروبا من الطاقة الكهربائية.[1]

تعود فكرة المشروع إلى سنة 2003، يتضمن عدة أبعاد أهمها تأمين الكهرباء النظيفة لأوروبا ولمنطقة دول شمال إفريقيا و توفير ما يكفي من الطاقة لتشغيل مصانع تحلية مياه البحر في البلدان المتوقع حدوث أزمة مياه الشرب فيها، يحتاج هذا المشروع حسب التقديرات الأولية إلى استثمارات تقدر بـــ 400 مليار أورو تخصص 350 مليار أورو منها لبناء مصانع متطورة لتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية ويخصص الباقي لمد شبكات التوتر العالي من مراكز الإنتاج إلى أوروبا، باستخدام تقنية عالية تسمح بعدم فقدان أكثر من 15%إلى 20% من قوة الكهرباء على رغم من نقلها إلى آلاف الكيلومترات.[2]

يعود المشروع بآثار اقتصادية و بيئية مهمة على البلد المضيف و البلد المصدر له حيث من شأنه توفير أكثر من 235 ألف فرصة عمل جديدة منها 85 ألف في التجهيزات و120 ألف

[1] . خولة بوزكري، منال قربوع، الانتقال الطاقوي في الجزائر من الطاقات الاحفورية إلى الطاقات المتجددة، مذكرة مقدمة لنيل متطلبات الماستر في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة جيجل، الجزائر، 2018 ،ص 104.

[2] . سمير آيت يحي و جميلة منيجل، "التوجه الجديد نحو الطاقة المتجددة في الجزائر،واقع واستشراف لآفاق 2030" مرجع سابق ص. 175.

في أعمال الإنشاء و35 ألف في التشغيل المستمر والصيانة وبذلك تستطيع دول شمال إفريقيا أن تحقق عائدا مستداما من تصدير الكهرباء النظيفة كما تتخذ خطوات فعالة لحل مشكلة البطالة وهجره العقول، والجدير بالذكر أن هذا المشروع ليس محصورا في إنتاج الطاقة فحسب بل سيسهم في توفير مناصب الشغل إلى جانب إسهامه في تكوين الخبرات والكفاءات وتدريب اليد العاملة المحلية التي تقبل العمل في الشروط الصحراوية الصعبة وعليه فالمشروع يعد في الواقع تنمية للصناعات المحلية وكذا نقل للمعارف وتحفيز للنمو الاقتصادي.[1]

خلاصة الفصل:

تعتبر الجزائر من بين الدول النامية التي تفطنت إلى التوجه نحو الطاقات المتجددة في مقدمتها الطاقة الشمسية وذلك لتوفيرها على أهم المصادر المتجددة بحيث تولي اهتماما واسعا باستغلالها كمصدر ثاني خارج عن المحروقات كما أنها تمثل عصر ما بعد النفط

ولهذا قامت باتخاذ سياسات طاقوية رشيدة من أجل تحقيق أهدافها و تحسين مستوياتها الاقتصادية إذا لجأت إلى إقامة عدة مشاريع كبرى تسعى فيها إلى استغلال إمكانياتها المتاحة من الطاقات المتجددة من اجل إنتاج الطاقة وتوفيرها للمواطنين بالإضافة إلى تصديرها بحيث انشات العديد من الهيئات والمراكز تهدف من خلال ذلك لتحقيق التنمية المستدامة من الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية وفق استراتيجيات مستقبلية.

[1] . بوحالة شعيب، حراتي جنيب، واقع و أفاق الطاقات المتجددة في الجزائر، مرجع سابق ص. 61.

الخاتمة

الخاتمة العامة

في ختام هذه المذكرة التي تناولت موضوع "الاستثمار في الطاقات المتجددة كآلية للقضاء على التبعية لقطاع المحروقات"، يمكن القول إن هذا الموضوع يعد محوريا ومصيريا لجميع دول العالم، المتقدمة منها و النامية، الغنية بالثروات الطبيعية و الفقيرة، ولقد تبين من خلال دراسة موضوع إن وضعية الطاقة في العالم تستوجب إعادة النظر في نمط استهلاكها، وعند الحديث عن التحول الطاقوي كآلية للخروج من تبعية المحروقات فإن قطاع الطاقة التقليدية سيواجه تطورات بطيئة في السنوات المقبلة، وبالرجوع إلى الماضي نجد أن نظام الطاقة التقليدية استمر في التطور لمدة قرنين من الزمن، بالانتقال من عصر الفحم، ثم النفط والغاز الطبيعي، وصولا إلى مصادر الطاقات المتجددة في المستقبل.

تعتبر الطاقات المتجددة ركيزة مهمة بالنسبة لعملية تحقيق الانتقال الطاقوي خاصة بالنسبة للدول التي تعتمد على النفط في صادراتها، ذلك لان المصادر النفطية لا تكفي للأجيال المستقبلية بالنظر لاستهلاكها المفرط، بالإضافة إلى انعكاساتها السلبية على البيئة من هذا المنطلق كان على العالم البحث عن مصادر بديلة تكون من جهة مستدامة أو متجددة ومن جهة أخرى نظيفة أو غير ملوثة للبيئة، ولكون الطاقات المتجددة تتميز بهذه الصفتين بدأ العمل من أجل تطوير استغلالها بمختلف أنواعها.

وبالنسبة للجزائر كونها دولة ذات تبعية لقطاع المحروقات، فقد سعت إلى تطوير قطاع الطاقات المتجددة من خلال تشجيع استغلالها والاستثمار في مجالاتها، وفي مقدمتها الطاقة الشمسية، فصحراء الجزائر تعتبر خزان مهم للطاقة الشمسية بوتيرة ممتازة، من شأنها تغطية احتياجات الدولة، وتحقيق أمن الطاقة حاضرا ومستقبلا.

وبالنظر لما تلعبه الطاقات المتجددة في الجزائر من دور هام في تحقيق التنويع الاقتصادي، ومساهمة مشاريعها التنموية في تحقيق المكاسب الاقتصادية، وتحسين الأوضاع الاجتماعية، والحفاظ على الموروث البيئي للأجيال القادمة، وخاصة أن الجزائر لها إمكانيات طبيعية هائلة وبالأخص في مجال الطاقة الشمسية، ومن أجل ذلك أنشأت مؤسسات وهياكل تنظيمية بمراكزها ومحطاتها التجريبية، إلا أنها ما تزال بعيدة عن تحقيق التطلعات المرجوة، ويرجع ذلك بشكل أساسي إلى

غياب الإرادة السياسية الجادة لتعزيز استغلال هذه الطاقة وكذلك بسبب عدة عراقيل منها المالية والتنظيمية والتكنولوجية، وهذا على الرغم من أنها مؤهلة لأن تكون من الدول الرائدة في مجال تصدير الطاقة النظيفة على المدى البعيد، ولكن ما تحتاج إليه هو الاستغلال الجيد والتسيير العقلاني لهذه الموارد، وكذا تقديم الدعم الكامل السياسي والقانوني والمالي والتكنولوجي، بالتالي يتطلب تحقيق التقدم في هذا المجال اتخاذ إجراءات فورية وتبني سياسات إستراتيجية تعزز قطاع الطاقة المتجددة وتساهم في تسريع عملية التحول نحو

استخدامها على نطاق واسع في الجزائر بذلك يمكن تحقيق التنمية المستدامة والاعتماد على مصادر طاقة تحافظ على البيئة وتوفر فرص عمل ورفاهية للأجيال الحالية والمستقبلية.

ومن خلال دراستنا للموضع وعلى ضوء ما توصلنا إليه نستنتج:

- تعتبر الطاقة المتجددة ثروة لتأمين مستقبل الطاقة وتخفيض معدلات استخدام الطاقة التقليدية بالمحافظة عليها كاحتياطي إستراتيجي للأجيال القادمة.
- الطاقة هي محور الحياة العصرية لهذا يعمل الباحثون حول العالم لإيجاد مصادر جديدة وتقنيات متطورة للحصول عليها.
- الطاقات المتجددة هي البديل الآمن مكان الطاقات الناضبة في مجال الطاقة.
- ينتشر إنتاج الطاقات المتجددة في العالم بشكل واسع أين يرتكز حاليا حول الطاقة الشمسية وطاقة الرياح ذلك أن الدول أدركت أنها آن الأوان للاستثمار في الطاقة المتجددة نظرا لخصائصها المميزة لها.
- هناك ثلاثة دوافع أساسية تدفع الأسواق نحو استعمال الطاقات المتجددة تتمثل في امن الطاقة العالمي، الخوف من التغيرات المناخية وانخفاض تكلفتها نتيجة للتطورات التكنولوجية.
- تعتبر الجزائر بلد طاقوي أحفوري بامتياز، وهي تعاني من التبعية لهذا النوع من الطاقة منذ الاستقلال إلى يومنا هذا.
- توفر الجزائر على إمكانيات هائلة من الطاقات المتجددة نظرا لموقعها الجغرافي المهم خاصة الطاقة الشمسية، وتسعى كذلك الجزائر إلى توفير القدر المناسب من الطاقات المتجددة في المناطق النائية والمعزولة بكلفة تنافسية للمصادر الأخرى من الطاقة
- تسعى الجزائر إلى أن تلعب دورا رئيسيا في السوق العالمي للطاقات المتجددة من خلال تبنيها لإستراتيجية وطنية تهدف من خلالها إدماج طاقة الرياح والطاقة الشمسية بنسبة 40% من إجمالي نسبة إنتاج الكهرباء بحلول سنة 2030
- اتخذت الجزائر عدة إجراءات من اجل الاستثمار في الطاقات المتجددة وذلك من خلال إطلاق برنامج طموح لتطوير الطاقات المتجددة من مختلف مصادرها خلال الفترة 2011-2030 نحو 22000 ميغاواط.
- شهد تمويل الجزائري للطاقات المتجددة ارتفاعا بارزا سنة 2011 مما يظهر بان الطاقات المتجددة برزت كمجال جديد لضخ المستثمرين أموالهم فيها لأجل خلق فرص للعمل والربح.
- إدماج الطاقات المتجددة في الاقتصاد الجزائري يساعد على التخفيف من هيمنة النفط على الاقتصاد وتنويعه.

أفاق الدراسات

بعد محاولتنا دراسة موضوع الطاقات المتجددة كآلية للخروج من قطاع المحروقات، فان هذه

الدراسة لا تقدم رؤية مطلقة أو نهائية، ويرجع ذلك إلى إمكانية دراسة هذا الموضوع من جوانب عديدة وأبعاد مختلفة.

لهذا ارتأينا تقديم جملة من المحاور أو مواضيع التي يمكن اعتبارها بوابة لمواضيع بحث مستقبلية، نورد أهمها كما يلي:

- ✓ دور التسويق المستدام في الترويج لمنتجات الطاقات الطاقة.
- ✓ مستقبل الطاقات المتجددة في تمويل الاقتصاد الجزائري.
- ✓ دور الجامعات في تنشيط قطاع الطاقات المتجددة والتنويع الاقتصادي.
- ✓ السياسة البيئية في الجزائر ودورها في تطوير استخدام الطاقات المتجددة.
- ✓ لشراكة الأجنبية ودورها في تطوير قطاع الطاقات المتجددة في الجزائر.

استراتيجيات دمج الطاقات المتجددة ضمن مزيج الطاقة في الجزائر.

قائمة المراجع والمصادر

I) المراجع باللغة العربية:

1. الكتب

- المصحف الكريم سورة إبراهيم الآية 33.

2. مذكرات ورسائل الجامعية المجلات و المقالات

- سعاد جبار و سعاد ماحي ، الطاقة في الجزائر موارد و إمكانيات ، المؤتمر الأول لسياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية و تامين الاحتياجات الدولية، جامعة سطيف ، 2015 ص 3.
- سالمي رشيد ، فلاق علي ، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة مع الإشارة إلى الجزائر و بعض الدول العربية ، جامعة المدية ، ص 89.
- محمد طالبي ومحمد ساحل، أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة، عرض تجربة ألمانيا، مجلة الباحث، عدد 06 سنة 2008 ،جامعة البليدة، ص 302.
- زغبي نبيل، أثر السياسات الطاقية للاتحاد الأوربي على قطاع المحروقات في الاقتصاد الجزائري، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، جامعة فرحات عباس - سطيف، 2012 ، ص 09.
- أحمد السعدي، مصادر الطاقة (أوراق الأوبك 3)، الكويت سنة 1983 ، ص 49 - 50 .
- عبد الصمد سعدون، عبد الله الشمر وزياد عبد الرحمن علي الكوراني، الطاقة الناضبة والصراعات الإقليمية دراسة جيو إستراتيجية نحو إعادة هندسة الشرق، دار الدجلة، العراق، الطبعة الأولى، 2016 ،ص20.
- محمد أزهر سعيد الشمال، اقتصاد النفط والسياسة النفطية أسس وتطبيقات، مديرية دار للطباعة ونشر، جامعة الموصل، بغداد، سنة 1987 ، ص 63
- مرابطي نوال، "تنمية الطاقة المتجددة كبديل للنفط –حالة الجزائر"، أطروحة دكتوراه، تخصص تحليل اقتصادي، جامعة الجزائر، الجزائر، 2015-2016 ص27.
- احمد محمد مندوز وأحمد رمضان نعمة اهلل، المشكلات الاقتصادية للموارد البيئية، قسم الاقتصاد كلية التجارة، جامعة الإسكندرية 1955 ص 148.
- علي عيسى، بلال الشيخي، الطاقة المتجددة كخيار استراتيجي للطاقة التقليدية، مجلة الدراسات الاقتصادية و المالية، المجلد11، العدد 01، جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي، الجزائر، 2018، ص 193.
- سمير بن محاد، استهلاك الطاقة في الجزائر- دراسة تحليلية - مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير، جامعة الجزائر، 2008-2009 ص 08.
- هاجر بريطل، دور الشراكة الجزائرية الأجنبية في تمويل و تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر دراسة حالة الشراكة الجزائرية الاسبانية - ، رسالة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه الطور الثالث (ل م د) في العلوم الاقتصادية، تخصص اقتصاديات النقود والبنوك، والأسواق المالية جامعة محمد خيضر- بسكرة، الجزائر، 2016، ص 93.
- هندي كريم، الاقتصاد الطاقوي في الجزائر بين الطاقات الناضبة والطاقات المتجددة، أطروحة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة دكتوراه علوم في العلوم الاقتصادية تخصص: تحليل اقتصادي، جامعة الجزائر03 - إبراهيم سلطان شيبوط كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير قسم: العلوم الاقتصادية، 2023، ص 70.
- يونسي راضية، يونسي أحلام، الطاقات المتجددة في الجزائر بين الواقع والمأمول، مجلة الميدان للعلوم الإنسانية و الاجتماعية، المجلد 05، العدد 01، جامعة الجلفة، 2023، ص، 30.
- سباحة مسعودة ، شويب أسماء، الاستثمار في الطاقات المتجددة كخيار استراتيجي لتحقيق التنمية

المستدامة - عرض تجارب دولية رائدة - ، مذكرة مكملة لنيل شهادة الماستر في علوم التسيير (ل.م.د) تخصص إدارة المالية ، جامعة ميلة عبد الحفيظ بوالوصاف، معهد العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير قسم علوم التسيير، 2019 ص 39.

- علي العيسي، بلال شيخي، الطاقة المتجددة كخيار استراتيجي للطاقة التقليدية ، مجلة الدراسات الاقتصادية و المالية، المجلد 11 ، العدد 01 جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي ، الجزائر ، 2018 ص 195.
- بروان حورية، واقع الطاقات المتجددة في الجزائر وآفاقها المستقبلية -دارسة وصفية تحليلية- ، مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر في العلوم الاقتصادية - تخصص تحليل اقتصادي واستشراف، جامعة عين تموشنت بلحاج بوشعيب، كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير شعبة العلوم الاقتصادية، سنة 2021 ، ص 15. 16.
- ريمة بوزوالغ، الطاقة المتجددة في الجزائر بين الواقع و المأمول، مذكرة مقدّمة لاستكمال متطلبات شهادة الماستر أكاديمي في العلوم الاقتصادية تخصص : اقتصاد دولي، جامعة 20 أوت 1955 سكيكدة، كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسييّر قسم العلوم الاقتصادية، سنة 2019 ، ص 2
- محمد طالبي، محمد ساحل، (أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة:عرض تجربة ألمانيا)، مجلة الباحث ، عدد 6، سنة، 2008 ص 203.
- علي خالد، مطبوعات الملتقى سلوك المؤسسات الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة والعدالة الاجتماعية , ص 189 188

- دكتور احمد سليمان، الطاقة المتجددة، سلسلة كتيبات تعريفية، العدد (55) ، موجهّة إلى الفئة العمرية الشابة في الوطن العربي، صندوق النقد العربي، سنة، 2024 ،ص 7 ، 8.

- دكتورة قشرو فتيحة، (الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة دراسة التجربة الجزائرية بالجزائر) ، مجلة الدراسات التجارية و الاقتصادية المعاصرة، المجلد01 عدد 02، جويلية 2018، ص14

- مريم يوسف وآخرون، (الطاقة المتجددة بين الواقع والتطبيق)، مجلة المنتدى للدراسات والأبحاث الاقتصادية، العدد الثالث ، جوان 2018 ،ص294

- كميلية بوكرة، الاستثمار في الطاقات المتجددة كبديل للاستثمار في قطاع المحروقات - دراسة حالة الجزائر - ، أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه علوم في العلوم الاقتصادية تخصص: اقتصاد التنمية، جامعة العربي بن مهيدي أم البواقي كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، سنة2018 ، ص: 123 ، 124.

- بن لخضر عيسى، يوسف افتخار، واقع الطاقات المتجددة في الجزائر وآفاقها المستقبلية دراسة - تقييمية- ،مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية المعاصرة ، المجلد 3 ، العدد 2 عدد خاص، جامعة الجيلالي اليابس سيدي بلعباس ، الجزائر ، 2020 ، ص 222 .

- بوعشة اسمهان، جدوى استغلال الطاقة الشمسية كطاقة متجددة وإمكانية استخدامها في التبادلات التجارية الخارجية، دراسة حالة الجزائر، رسالة دكتوراه الطور الثالث LMD، قسم العلوم التجارية، تخصص تجارة دولية، جامعة محمد خيضر، بسكرة، الجزائر، 2019 ، ص 101.

- أمينة مخلفي، النفط والطاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة، مجلة الباحث، العدد 9، جامعة ورقلة، الجزائر، 2011 ، ص 7.

- أمينة مخلفي، " أثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات دراسة حالة الجزائر بالرجوع إلى بعض التجارب العالمية "، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم. الاقتصادية، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، الجزائر، سنة 2012، ص، 25، 27.

- محمود عبد الله يوسف، الاستخدامات السليمة الصناعية للطاقة النووية- تحليل أولي لمشروع الضبعة بجمهورية مصر العربية-، مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة، المجلد 08 ، العدد 01 ، السنة 2021 ، جامعة القاهرة، مصر، ص 234.

- رابح هشام محمد أمين، زيرق محمد أمين، إشكالية الطاقات المتجددة في الجزائر و آليات تطويرها، مذكرة تخرج تدخل ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر، كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير، شعبة علوم التسيير، تخصص إدارة أعمال، جامعة ابن خلدون – تيارت - سنة ، 2023، ص، 22.
- وزاني صابرينة، دور الطاقات المتجددة في تفعيل مسار التنمية المستدامة في الجزائر 1999-2014، مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر في العلوم السياسية، تخصص : سياسات عامة والتنمية، كلية الحقوق والعلوم السياسية قسم العلوم السياسية جامعة الدكتور مولاي الطاهر" سعيدة "الجزائر، سنة، ،2018 ، ص، 20.
- بلبالي عبد الرحيم، بن سويسي حمزة، خنيش يوسف، مستقبل الاستثمار في الطاقات المتجددة بالجزائر في ظل الإمكانيات والمعطيات المتاحة، مجلة إدارة الأعمال والدراسات الاقتصادية، مجلد، 06 العدد 02 ، جامعة ادرار، الجزائر، 2020، ص 457.
- تكواشت عماد، دور الطاقة المتجددة في مواجهة الطلب على الطاقة في الجزائر، أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه في علوم، العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم الاقتصادية، شعبة اقتصاد التنمية، جامعة الجزائر -3- سنة 2019، ص 83.
- موشاحانا عبد الجليل، الكوازني بوفلجة، الاستثمار في الطاقات المتجددة دراسة حالة (المؤسسات النشطة في المجال بأدرار) ، مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر، ميدان علوم اقتصادية والتسيير وعلوم تجارية شعبة، العلوم الاقتصادية تخصص، تحليل اقتصادي وحوكمة، جامعة أحمد دراية ادرار، الجزائر، سنة، ،2015 ص، 39، 40.
- عماد تكواشت، عماد غزازي، سياسات التحول نحو الطاقة المتجددة-دراسة تحليلية لتجربتي ألمانيا والصين، جامعة خنشلة ، جامعة المدية مجلة الإبداع، المجلد 10 / العـدد:01 (2022) ، ص، ،92 93.
- إسماعيل زحوط، إستراتيجية تطوير استخدامات الطاقات المتجددة في القطاعات الاقتصادية على ضوء التجارب الحديثة دراسة حالة القطاعات الاقتصادية الوطنية: النقل، الصناعة، السكن خلال الفترة :2016-2000 أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه التخصص:إدارة الأعمال والتنمية المستدامة فرع: الاقتصاد الدولي والتنمية المستدامة جامعة فرحات عباس/سطيف 2024-2025 ص2010.209
- بوفنش وسيلة، الطاقات المتجددة في الصين: دروس مستفادة، مجلة التنمية الاقتصادية 3490-2543 ISSN - المركز الجامعي عبد الحفيظ بوصوف - ميلة - الجزائر العدد 06 ديسمبر 2018
- عميمر فضيلة، محاضرات في مقياس اقتصاديات الطاقة (السنة أولى ماستر تخصص اقتصاد دولي) ، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، -الشهيد طالب عبد الرحمان، جامعة البليدة 2، الجزائر، 2021، ص، 71
- أماني فاخر، ماهيناز محمود جابر، التوجهات المستقبلية لاستثمار في الطاقة: تجارب دولية، المجلة العلمية للبحوث والدراسات التجارية المجلد 38 - العدد الأول - 2024 ص 749.748
- عايدة خلالف، بلقاسم بلقاضي، الطاقة المتجددة في ألمانيا كمرحلة ما بعد الطاقة الاحفورية والنووية من أجل تحقيق التنمية المستدامة، جملة التنمية والاستشراف للبحوث والدراسات المجلد 06 - العدد: 02 – ديسمبر 2021 .ص 204.
- زهرة عباس، نجوى بن عويدة، الاستفادة من تجربة التحول الطاقوي الألمانية من أجل النهوض بقطاع الطاقات المتجددة في الجزائر، مخبر الشراكة والاستثمار في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الفضاء الأورو/ مغاربي جامعة سطيف3، مجلة دراسات الاقتصادية، العدد 38 اوت 2019. issn 2602-7925 ص 375.
- محمد طالبي، محمد ساحل، أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة -عرض تجربة ألمانيا، مجلة الباحث جامعة البليدة، عدد 06 / 2008 ، ص 207 .208.
- سفيان عمراني، واقع ومستقبل الطاقات المتجددة في المملكة العربية السعودية في ضوء رؤية 2030، جامعة الجزائر3 ،السنة: 2023 المجلد: 06 العدد: 02 ص 78.
- غرفة الرياض من إعداد مرصد دعم قطاع الأعمال تطور قطاع الطاقة المتجددة بالمملكة العربية السعودية في ظل رؤية 2030

- الباكري، عبد القادر بن أحمد باكر(2023) ، التوجه نحو الاستثمار في الطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية، (الموارد المتاحة، الفرص والتحديات، والجهد المبذول) الفترة 2014 – 2021م، المجلة العربية للدراسات الإسلامية والشرعية، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مصر ، 7(25) أكتوبـــــر ص 350.349.
- سمير أسعد أبو جامل، عادل عصام رأفت، المحاور المقترحة للدراسة مسار الطاقة المتجددة في المملكة العربية السعودية، المجلة العلمية للتجارة والتمويل، مجلد44العدد الأول مارس 2024، ص 1069.1068
- الشـيخ نور الدين، استهلاك الطاقة في الجزائر، وضرورة اعتماد سياسات طاقوية جديدة، أطروحة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الدكتوراه الشعبة: العلوم الاقتصادية التخصص: تحليل اقتصادي واستشراف، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة، الجزائر03، ،2024 ص، 147.
- بن عيشي جميلة، زيد جابر، رايس حدة، جهود الجزائر في الاستثمار في الطاقات المتجددة كبديل للبترول، مجلة دراسات التنمية الاقتصادية، المجلد 04، العدد 01، 2021، ص، 31.
- فتيحة خوميجة، استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر بين التطلعات والمعوقات، مجلة اقتصاد المال والأعمال، المجلد 04 ،العدد 03 ،جامعة حمه لخضر الوادي، الجزائر، 2016، ص 31.30.
- عبد العزيز بدري، طاقة الهيدروجين كبديل طاقوي جديد في العالم وإمكانية استخدامه كوقود في الجزائر، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصاد، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، الجزائر، 2019، ص 23.
- بارة خلود، بن سي عمار ابتسام، الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنويع الاقتصادي -دراسة حالة الجزائر-، مذكرة مكملة لنيل شهادة الماستر في علوم التسيير (ل.م.د) ، تخصص " إدارة مالية، "المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف ميلة، معهد العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، قسم علوم التسيير، 2019، ص، 63.62.
- دين مختارية، زرواط فاطمة الزهراء، الاستثمار في الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة بالجزائر دراسة مشروع المحطة النموذجية بالطاقة الشمسية -بئر ربع شمال- ورقلة، مجلة، البديل الاقتصادي، العدد السابع، جامعة عبد الحميد ابن باديس، مستغانم، الجزائر، 2018، ص، 79.78.
- جبار سعاد، ماحي سعاد، الطاقة في الجزائر موارد وإمكانات، المؤتمر الأول: السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية وتأمين الاحتياجات الدولية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة سطيف4 ،الجزائر، 2015 ص 6.
- نعيمة باديس، اقتصاديات الطاقة كآلية لحماية البيئة في الجزائر دراسة حالة مؤسسة سوناطراك، مذكرة ماجستير في التحليل الاقتصادي، جامعة الجزائر 02 ،السنة الجامعية 2014، ص، 106.105.
- الغالي بوخروبة، نادية روشو، البرنامج الجزائري للطاقات المتجددة 2011 - 2030 كآلية للتنويع الاقتصادي وتحقيق التنمية المستدامة، الملتقى الدولي الخامس حول إستراتيجيات الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة – دراسة تجارب بعض الدول، جامعة البليدة 3 ،الجزائر، يومي 23 و24 أفريل 2018.
- عبد الكريم الطيف، فاطيمة كوراد، الاستثمار في الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق الانتقال الطاقوي في الجزائر، مجلة الاقتصاد والتنمية البشرية، المجلد 09 ،العدد 03 ،جامعة البليدة 2، الجزائر، 2018، ص14.
- عبد الجليل جباري، أهمية تطوير الطاقة الشمسية في تحقيق التنمية المستدامة دراسة حالة - الجزائر ومصر، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة محمد خيضر بسكرة، الجزائر، 2018 ،ص196.
- بن معاشو سهام، حمزة سومية، إستراتيجيات الانتقال الطاقوي لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، مذكرة تخرج ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر، في العلوم الاقتصادية، تخصص: اقتصاد نقدي وبنكي، جامعة بلحاج بوشعيب، عين تموشنت، 2024، ص، 67.
- بن هني احمد، وزياد أمحمد، "الانتقال الطاقوي كمدخل لتعزيز البعد البيئي للتنمية المستدامة في الجزائر"، مجلة الاقتصاد والبيئة، جامعة معسكر، المجلد 04 ،العدد03 ،ص، 26.25.

- نعيمة زعرور، وصليحة جواهرة، "برامج الطاقات المتجددة في الجزائر...الواقع والتحديات"، مجلة أبحاث اقتصادية دارية، جامعة الجزائر3 ،العدد24 ،ديسمبر2018 ،ص.328.
- بوحالة شعيب، حراتي جنيب، واقع و أفاق الطاقات المتجددة في الجزائر، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر في العلوم السياسية، تخصص: تعاون دولي، جامعة محمد الصديق بن يحي- جيجل- ، كلية الحقوق والعلوم السياسية قسم العلوم السياسية، 2022 ص، 57.
- سمير آيت يحي و جميلة منيجل، "التوجه الجديد نحو الطاقة المتجددة في الجزائر،واقع واستشراف لآفاق 2030"مجلة أبحاث اقتصادية و إدارية، العدد20،جوان2204،جامعة محمد خيضر بسكرة، الجزائر، ص 174.
- سميرة مومن، الوافي طيب،"دور مشروعات الطاقات المتجددة في تعزيز إنتاج الطاقة الكهربائية بالجزائر"،مجلة دراسات في الاقتصاد وإدارة الأعمال، المجلد04، العدد01، جوان 2021، جامعة العربي التبسي، تبسة، الجزائر، ص 477.
- لزهر بعوط، وسام عمرون،"مشاريع الطاقات المتجددة في الجزائر بين التنظير و التطبيق"، مجلة الرسالة للدراسات والبحوث الإنسانية، المجلد06، العدد04 ،ديسمبر2021 ،جامعة 24 ماي1945 قالمة، ص660.
- خولة بوزكري، منال قربوع، الانتقال الطاقوي في الجزائر من الطاقات الاحفورية إلى الطاقات المتجددة، مذكرة مقدمة لنيل متطلبات الماستر في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة جيجل، الجزائر، 2018 ،ص 104.

- **مواقع الالكترونية**

- أنواع الطاقة : https://mawdoo3.com تم اطلاع عليه يوم : 2025/02/16 على ساعة 22:45
- **اقتصاد الشرق مع بلومبرغ** الشرق للأخبار https://asharqbusiness.com تم اطلاع عليه يوم : 2025/02/22 على ساعة 18:45.
- موقع وكالة الطاقة الدولية، www.iea.com، تمت الاطلاع عليه بتاريخ 2025/02/25، الساعة 20:58 .
- موقع برنامج الأمم المتحدة، www.unep.com ، تمت الاطلاع عليه بتاريخ 2025/02/25، على الساعة 21:45
- الاقتصادية " منصتك لإخبار الاقتصاد و الأعمال " https://www.aleqt.com 2023/02/01 مقال-191102، تم اطلاع عليه يوم : 2025/02/22 على ساعة 17:00
- موقع الطاقة https://attaqa.net/2023/10/25 تم الاطلاع عليه يوم 2025/03/25 على ساعة 19h00
- https://fastercapital.com/arabpreneur تمت زيارة الموقع بتاريخ 2025/04/01 على الساعة 20h00
- موقع غرفة التجارية و الصناعية العربية ألمانيا https://www.ghorfa.de/ar/ تم الإطلاع على الموقع يوم 2025/04/07 على ساعة 15h00
- موقع العربية تم الاطلاع عليه يوم 2025/04/08 على الساعة 13H30 https://www.alarabiya.net/aswaq/oil-and-gas/2025/
- موقع Mordor Intelligence تم اطلاع عليه يوم 2025/04/08 على الساعة 14h30 https://www.mordorintelligence.com/ar/industry-reports/germany-solar-energy-market
- موقع ghorfa arab-germen of chamber and industrey تم اطلاع عليه يوم 2025/04/08 على ساعة 16h30 https://www.ghorfa.de/ar

- موقع https://www.bmwk.de/Navigation/DE/Home/home.html Renewable energy sources in figures National and International Development, 2020 ص 4
تم اطلاع عليه يوم 2025/04/11 على ساعة 22h30

المراجع باللغة الأجنبية :

- Yasser demirel, énergie, spunger, London, 2012, page27.
- Lucien Marlot, Dictionnaitre de l'energie, centre buref paris, 1979, P55
- "energy types", solarschools, Retrieved 13/10/2021. Edited.
- "Mechanical energy ", physicsclassroom.com, Retrieved 13/10/2021. Edited.
- "the 7 basic sources of electricity you should know about" ، interestingengineering Edited.
- Revue de Sonatrach ,« Faites connaissances avec les hydrocarbures », Op.Cit,PP4-5.
- Edenhofer Ottmar, Ramon Pichs Madruga, Youba Sokona and others, Renewable Energy - Sources and Climate Change Mitigation: Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change,CAMBRIDGE University Press, USA, First published 2012, P 166

الملخص:
يمثل موضوع استغلال الطاقات المتجددة أحد أهم أولويات اقتصاديات الدول المتقدمة والجزائر وعلى خطى هذه الدول تولي اهتمام كبير بتطوير استغلال الطاقات المتجددة خاصة لما تحوزه من موارد معتبرة من هذه الطاقات وبالأخص الطاقة الشمسية،طاقة الرياح، طاقة المائية، ويتجلى هذا الاهتمام في مجموع البرامج والإستراتيجيات المقررة ومؤسسات وهياكل البحث المنشأة لهذا الغرض، بالإضافة الانفتاح الجزائر على الشراكات الأجنبية مع الدول التي لها تجارب ناجحة في هذا المجال.
بالرغم من كل هذه المحفزات يظل استغلال الجزائر لهذه الطاقات محدودا مقارنة بحجم الموارد المتاحة وهياكل البحث والتطوير المنشأة،الأمر الذي يتطلب إرادة سياسية قوية من أجل الانخراط الجدي في هذا المسار بما يضمن تحقيق انتقال طاقوي يحقق الأهداف المرجوة من الاستغلال الأمثل لهذه الطاقات.

Résumé de l'étude

L'exploitation des énergies renouvelables représentent l'une des principales priorités économiques des pays développés.
L'Algérie, suivant les pas de ces pays, accorde une attention particulière au développement de l'exploitation des énergies renouvelables, notamment en raison des ressources importantes dont elle dispose dans ce domaine, particulièrement l'énergie solaire, éolienne et hydraulique. Cet intérêt se concrétise à travers l'ensemble des programmes et stratégies mis en œuvre, les institutions et structures de recherches créées à cet effet, ainsi que l'ouverture de l'Algérie à des partenariats étrangers avec des pays ayant une expérience réussie dans ce secteur.
Malgré tous ces facteurs encourageants, l'exploitation de ces énergies par l'Algérie restent limitée par rapport à l'ampleur des ressources disponibles et des structures de recherche et développement existantes. Cette situation nécessite une volonté politique forte pour s'engager sérieusement dans cette voie, afin de garantir une transition énergétique permettant d'atteindre les objectifs escomptés d'une exploitation optimale de ces énergies.