



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامعة 20 أوت 1955 سكيكدة

كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير

قسم العلوم الاقتصادية



التحول الطاقوي في الجزائر بين البدائل المتجددة وغير المتجددة 2000-2025

مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات شهادة الماستر أكاديمي في العلوم الاقتصادية

تخصص : اقتصاد دولي

تحت اشراف :

* كعوان سليمان

من إعداد :

* ساطوح سمية

أعضاء لجنة المناقشة:

الاسم و اللقب	الرتبة	الصفة	الجامعة
قحام وهيبة	أستاذ تعليم العالي	رئيسا	جامعة 20 أوت 1955 سكيكدة
كعوان سليمان	أستاذ التعليم العالي	مقررا	جامعة 20 أوت 1955 سكيكدة
قرفي أسماء	أستاذ محاضر - ب	مناقشا	جامعة 20 أوت 1955 سكيكدة

السنة الجامعية: 2025/2026

الشكر

من جعل الشكر خاتمة النعمة جعلها الله فاتحة المزيد.
الشكر في عظيم الصنع قليل، وفي دواء الهمم نهرا بالخيرات
يسيل إلى من اعطوا وأجزلوا بعطائهم.
نتقدم بجزيل الشكر وعظيم الامتنان لأستاذنا الفاضل الدكتور
" كعوان سليمان " الذي لم يبخل علينا بعلمه وتوجيهاته السديدة
طوال فترة إنجاز هذا العمل فقد كان رحمه النابع من اخلاصه
وتفانيه حجر الأساس في اتمام هذه المذكرة
ويكفي أن أقول فيه قول الشاعر
قم للمعلم وفه التبجيلا كاد المعلم ان يكون رسولا.
شكر لكل من الاستاذ " سليم شنيق " علمني
برياح العلم الطيبة و أشعل شمعة في دروب
علمنا ووقف على المنابر وأعطى من حصيلة فكره لينير دربني
و الشكر مواصل الى كل من ساعدنا ولكل من ساهم من قريب
أو بعيد في انجاز هذا البحث ولو بالكلمة الطيبة.

EM

EM

الاهداء

" وآخر دعواهم ان الحمد لله رب العالمين "

إلى من لا يطيب الليل إلا بشكره ولا يطيب النهار إلا بذكره....الله عز وجل

الحمد لله الذي ما تيقنت به أملا إلا وأغرقني سرورا.

يا علة كياني ورفيقة احزاني ,يارجائي في شدتي ,وعزائي في شقوتي

يامطية سهدي وهادية رشدي ,يا ضاحكة

فوق مهدي وباكية فوق لحدي أمي وما أغلاك.

إلى أبي الحبيب ,يامن كان سندي في كل خطوة وظهري في كل لحظة ضعف

يامن سهرت الليالي لأرتاح، وتعب كي أنجح ،هذا التخرج ثمرة تعبك

دعائك وصبرك علي أسأل الله ان يطيل في عمرك ويجزيك خير الجزاء .

إلى رمز الوفاء وجود العطاء وإلى بسمتنا في الحياة.

إلى من كان دعاءه سر النجاح... زوجي العزيز...

أطال الله عمره وأدامه تاجا فوق رؤوسنا.

إلى نبراس أيامي ووهج حياتي إلى الذين طلت دعواتهم تقارب اسمي

إلى ضلعي الثابت أخواني.. وأخواتي... واجدادي

وكل عائلة ساطوح و بوقرعة كل باسمه ومقامه ومسماه.

إلى أبنائي وبناتي الغاليين على قلبي، شكراً لأنكن كننن النور في طريقي، والفرح في أيامي،

تخرجي لا يكتمل إلا بذكراكم جميعا.

المخلص

يشهد قطاع الطاقة في الجزائر تحولات هيكلية مهمة خلال الفترة الممتدة من 2000 إلى 2025، في ظل التغيرات العالمية المتسارعة المرتبطة بالأمن الطاقوي والتوجه نحو الاستدامة. تعتمد الجزائر بشكل أساسي على الطاقات غير المتجددة، خاصة النفط والغاز الطبيعي، باعتبارها المصدر الرئيسي للإنتاج والاستهلاك والصادرات، مما جعل الاقتصاد الوطني مرتبطاً بشكل كبير بتقلبات الأسواق العالمية للطاقة.

في المقابل، برزت خلال السنوات الأخيرة أهمية متزايدة للطاقات المتجددة، خاصة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، باعتبارها بدائل استراتيجية قادرة على دعم التنوع الطاقوي وتقليل الاعتماد على المصادر الأحفورية. وقد عملت الدولة على تبني مجموعة من البرامج والسياسات الطاقوية الهادفة إلى تشجيع الاستثمار في الطاقات النظيفة، وتعزيز الكفاءة الطاقوية، وتحقيق انتقال تدريجي نحو مزيج طاقوي أكثر توازناً.

ورغم الإمكانيات الطبيعية الكبيرة التي تمتلكها الجزائر في مجال الطاقات المتجددة، إلا أن مساهمة هذه الأخيرة ما تزال محدودة مقارنة بالطاقات التقليدية، نتيجة تحديات تتعلق بالبنية التحتية، التمويل، ونقل التكنولوجيا. ومع ذلك، تشير التوجهات الحديثة إلى وجود إرادة سياسية واقتصادية لتعزيز مسار التحول الطاقوي بما يضمن الأمن الطاقوي وتحقيق التنمية المستدامة على المدى الطويل.

الكلمات المفتاحية:

التحول الطاقوي - الطاقات المتجددة - الطاقات غير المتجددة - الجزائر - النفط والغاز - التنمية المستدامة - الأمن الطاقوي.

Abstract:

Algeria's energy sector is undergoing significant structural transformations between 2000 and 2025, driven by rapid global changes

related to energy security and the drive towards sustainability. Algeria relies primarily on non-renewable energy sources, particularly oil and natural gas, as its main source of production, consumption, and exports, making the national economy highly vulnerable to the volatility of global energy markets.

In recent years, renewable energy sources, especially solar and wind power, have gained increasing importance as strategic alternatives capable of supporting energy diversification and reducing dependence on fossil fuels. The government has adopted a range of energy programs and policies aimed at encouraging investment in clean energy, enhancing energy efficiency, and achieving a gradual transition towards a more balanced energy mix.

Despite Algeria's considerable natural potential in renewable energy, its contribution remains limited compared to conventional energy sources due to challenges related to infrastructure, financing, and technology transfer. However, recent trends indicate a political and economic will to strengthen the energy transition process, ensuring energy security and achieving long-term sustainable development

Keywords:

Energy transition – Renewable energy – Non-renewable energy – Algeria – Oil and gas – Sustainable development – Energy security

الفهرس المحتويات

العنوان	رقم الصفحة
الشكر	
الاهداء	
الملخص	
قائمة الجداول	
قائمة الأشكال	
مقدمة	أ - د
الفصل الأول: الإطار النظري للتحويل الطاقوي	
تمهيد الفصل الأول	6
المبحث الأول : مفهوم الطاقة و أنواعها	7
المطلب الأول : تعريف الطاقة و أهميتها الاقتصادية	7
المطلب الثاني: الطاقات غير المتجددة	10
المطلب الثالث: الطاقة المتجددة	20
المبحث الثاني: مفهوم التحويل الطاقوي	30
المطلب الأول : تعريف التحويل الطاقوي و أهميتها	30
المطلب الثاني: أسباب الانتقال الطاقوي و أهدافه	32
المطلب الثالث: علاقة التحويل الطاقوي بالتنمية المستدامة و البيئة	34
المبحث الثالث: المبحث الثالث: مراجعة بعض الدراسات	40
المطلب الأول: دراسات باللغة العربية	40

43	المطلب الثاني: الدراسات باللغة الأجنبية
45	المطلب الثالث: القيمة المضافة
47	خلاصة الفصل الأول

الفصل الثاني : واقع قطاع الطاقة في الجزائر	
49	تمهيد الفصل الثاني
50	المبحث الأول: الطاقات غير المتجددة في الجزائر
50	المطلب الأول: احتياطات النفط و الغاز في الجزائر
57	المطلب الثاني: دور قطاع المحروقات في الاقتصاد الجزائري
61	المطلب الثالث : تحديات الإعتماد على الطاقات غير متجددة
63	المبحث الثاني : الطاقات المتجددة في الجزائر
63	المطلب الأول : الإمكانيات الطبيعية للطاقات المتجددة في الجزائر
71	المطلب الثاني : مشاريع و برامج الطاقة المتجددة
83	المطلب الثالث : دور الطاقات المتجددة في تعزيز الأمن الطاقوي
85	المبحث الثالث : سياسات و استراتيجيات التحول الطاقوي في الجزائر
85	المطلب الأول: الاستراتيجية الوطنية للطاقات المتجددة
87	المطلب الثاني: الإطار القانوني و المؤسسي لتطوير القطاعات المتجددة في الجزائر
89	المطلب الثالث: التحديات التي تواجه التحول الطاقوي
93	خلاصة الفصل الثاني
97-95	خاتمة
103-99	قائمة المصادر و المراجع

قائمة الجداول

رقم الجدول	العنوان	رقم الصفحة
01	أنواع الفحم حسب القيمة الحرارية لكل نوع	16
02	الإحتياطي المؤكد من الغاز الطبيعي الفترة 1987. 2013(الوحدة:مليار متر مكعب)	51
03	تطور إنتاج الغاز الطبيعي المسوق في الجزائر 1987 - 2013(الوحدة : مليار متر مكعب)	52
04	تطور الإستهلاك المحلي من الغاز الطبيعي في الجزائر 1987-2013 (الوحدة : مليار متر مكعب)	54
05	حجم الإحتياطي و الإنتاج من النفط في الجزائر (2011-2015).	55
06	صادرات القطاع النفطي في الجزائر للفترة الممتدة من 2011-2015	56
07	نبيت الطاقة الشمسية الكامنة في الجزائر	64
08	إجمالي قدرات الطاقة الشمسية في الجزائر خلال الفترة (2014- 2023)(الوحدة ميغاواط	65
09	يبين القدرات المتراكمة لبرامج الطاقة المتجددة، حسب النوع والمرحلة 2015-2030	74
10	قدرات الطاقة المتجددة المثبتة في الجزائر من 2019 إلى 2023	79

قائمة الأشكال

رقم الشكل	العنوان	رقم الصفحة
01	أهم مصادر الطاقة	9
02	منحنى هوبرت "HubbertCurbe"	14
03	الحجم الكلي من الإشعاع الشمسي عبر مختلف مناطق العالم (الوحدة : واط / ساعة لكل م2)	23
04	طاقة الرياح المثبتة بثبة عالميا ما بين 2004-2012	25
05	علاقة الطاقة بالتنمية المستدامة و أبعادها الأساسية (الاقتصادي ، الاجتماعي و البيئي) .	35
06	تطور احتياطي الغاز الطبيعي و توزيعه جغرافيا (الوحدة : ترليون متر مكعب)	50
07	هيكل الإيرادات العامة خلال الفترة (2000 - 2017) (الوحدة: مليار دينار	58
08	تطور الاحتياطات الرسمية من النقد الأجنبي خلال الفترة 2000-2017 (الوحدة: مليار دولار)	59
09	تطور نصيب قطاع المحروقات من الناتج الداخلي الخام خلال الفترة (2000 - 2017) مليار دينار	60
10	المتوسط السنوي لشدة الإشعاع الشمسي في مختلف مناطق الوطن (كليواط /سا / م2 /ي)	64
11	طاقة الرياح في الجزائر	66
12	إجمالي القدرات المائية عالميا في اعلى ست دول في العالم لسنة 2012	68
13	إجمالي طاقة الحرارة الجوفية المركبة في بعض دول العالم لعامي 2011 و 2012 (الوحدة : ميغاواط)	70
14	تطور حجم الطاقات المتجددة في الإنتاج الوطني آفاق 2030.	72
15	إنتاج الطاقة حسب برنامج الطاقات المتجددة في الجزائر 2030 .	73
16	توزيع القدرات خارج الشبكة في نهاية 2023	80
17	التحليل الكمي للمشاريع المنجزة حتى نهاية 2023	81

مَقْدَمَةٌ

يشهد العالم في العقود الأخيرة تحولات جوهرية في مجال الطاقة نتيجة التغيرات الاقتصادية والبيئية والتكنولوجية التي فرضت نفسها على مختلف الدول، سواء المتقدمة منها أو النامية. فقد أصبحت الطاقة عنصراً أساسياً في تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية، ومحركاً رئيسياً لمختلف الأنشطة الإنتاجية والخدمية، كما تمثل أحد أهم المؤشرات الدالة على مستوى التقدم الحضاري والاقتصادي للدول. وقد اعتمدت أغلب الدول لعقود طويلة على مصادر الطاقة غير المتجددة، وعلى رأسها النفط والغاز الطبيعي والفحم، باعتبارها المصدر الرئيس لتلبية احتياجاتها المتزايدة من الطاقة، غير أن هذا الاعتماد المكثف أدى إلى بروز العديد من التحديات الاقتصادية والبيئية، من أهمها محدودية هذه الموارد وإمكانية نضوبها مستقبلاً، إلى جانب التقلبات المستمرة في أسعارها، وما يترتب عنها من آثار على اقتصادات الدول، فضلاً عن تفاقم ظاهرة التغيرات المناخية نتيجة ارتفاع انبعاثات الغازات الدفيئة.

وأمام هذه التحديات، برز التحول الطاقوي كأحد أهم التوجهات الاستراتيجية التي تبنتها مختلف دول العالم، بهدف الانتقال التدريجي نحو منظومة طاقوية أكثر استدامة، تقوم على تنويع مصادر الطاقة، وتقليص الاعتماد على الوقود الأحفوري، وتعزيز استخدام الطاقات المتجددة وتحسين الكفاءة الطاقوية، بما يضمن تحقيق الأمن الطاقوي والمحافظة على البيئة ودعم مسار التنمية المستدامة. وقد أصبح هذا التحول يمثل ركيزة أساسية في السياسات الاقتصادية والطاقوية، خاصة في ظل التوجه العالمي نحو الاقتصاد الأخضر وتعزيز الاستثمار في مصادر الطاقة النظيفة.

وتعد الجزائر من بين الدول التي تمتلك مكانة استراتيجية في سوق الطاقة بفضل احتياطاتها الهامة من النفط والغاز الطبيعي، اللذين يشكلان المصدر الرئيسي للإيرادات العمومية وعائدات الصادرات، غير أن الاعتماد الكبير على المحروقات جعل الاقتصاد الوطني أكثر عرضة لتقلبات الأسواق العالمية، الأمر الذي دفع السلطات العمومية إلى تبني سياسات تهدف إلى تنويع المزيج الطاقوي، والمحافظة على الموارد التقليدية، وتعزيز استغلال الطاقات المتجددة. وتزخر الجزائر بإمكانات طبيعية معتبرة، خاصة في مجال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، وهو ما يؤهلها لتحقيق انتقال طاقوي تدريجي يوازن بين استغلال الطاقات غير المتجددة وتطوير البدائل المتجددة.

وفي هذا الإطار، اتخذت الجزائر منذ مطلع الألفية الثالثة مجموعة من المبادرات والإصلاحات الرامية إلى تجسيد التحول الطاقوي، من خلال إعداد برامج وطنية لتطوير الطاقات المتجددة، وإصدار أطر قانونية وتنظيمية، وإنشاء هيئات ومؤسسات متخصصة، إلى جانب تشجيع الاستثمار في مشاريع الطاقة النظيفة وترشيد استهلاك الطاقة. ورغم هذه الجهود، لا يزال التحول الطاقوي يواجه عدة تحديات اقتصادية وتكنولوجية وتمويلية ومؤسسية، الأمر الذي يجعل دراسة واقع هذا التحول من المواضيع ذات الأهمية العلمية والعملية.

الإشكالية:

انطلاقاً مما سبق يمكن طرح الإشكالية الرئيسية التالية:

إلى أي مدى تمكنت الجزائر من تحقيق تحول طاقي فعال من خلال الموازنة بين استغلال الطاقات غير المتجددة وتطوير البدائل المتجددة بما يضمن الأمن الطاقي وتحقيق التنمية المستدامة؟

وتتفرع من هذه الإشكالية جملة من الأسئلة الفرعية التي يمكن صياغتها كالآتي:

- فيما يتمثل التحول الطاقي، وما أهم دوافعه وأهدافه؟
- ما واقع الطاقات غير المتجددة والطاقات المتجددة في الجزائر خلال الفترة (2000-2025)؟
- ما أهم السياسات والاستراتيجيات التي اعتمدتها الجزائر لتحقيق التحول الطاقي؟
- ما أبرز التحديات التي تواجه التحول الطاقي في الجزائر؟

الفرضيات:

قصد الإجابة عن الإشكالية المطروحة والتساؤلات المتفرعة منها، تم اعتماد الفرضيات التالية:

- يعتمد التحول الطاقي على تنوع مصادر الطاقة والتوسع في استخدام الطاقات المتجددة لتحقيق الأمن الطاقي والتنمية المستدامة.
- تسعى الجزائر إلى تحقيق تحول طاقي تدريجي من خلال تطوير الطاقات المتجددة مع استمرار الاعتماد على الطاقات غير المتجددة خلال الفترة (2000-2025).
- يواجه التحول الطاقي في الجزائر تحديات اقتصادية وتكنولوجية ومؤسسية تحد من تحقيق انتقال طاقي شامل ومستدام

مبررات اختيار موضوع البحث:

هناك أسباب عديدة أدت إلى اختيار هذا الموضوع، من أهمها:

- تزايد الاهتمام العالمي بقضايا التحول الطاقي وأثرها في تحقيق التنمية المستدامة.
- أهمية دراسة واقع قطاع الطاقة في الجزائر في ظل التحولات الاقتصادية والبيئية الراهنة.
- امتلاك الجزائر إمكانات كبيرة في مجال الطاقات المتجددة، مما يجعلها مؤهلة لتحقيق انتقال طاقي فعال.

- الرغبة في تحليل مدى قدرة الجزائر على تحقيق التوازن بين استغلال الموارد التقليدية وتطوير البدائل الطاقوية المتجددة.

أهداف البحث وأهميته:

- ✓ **أهداف البحث:** تهدف الدراسة إلى تسليط الضوء على مجموعة من النقاط، أهمها:
- توضيح الإطار المفاهيمي للتحويل الطاقوي والطاقة بمختلف أنواعها.
- تحليل واقع الطاقات غير المتجددة والطاقات المتجددة في الجزائر خلال الفترة (2000-2025)
- دراسة السياسات والاستراتيجيات الوطنية المتعلقة بالتحويل الطاقوي.
- إبراز أهم التحديات التي تواجه قطاع الطاقة في الجزائر.
-

- ✓ **أهمية الدراسة:** تكمن أهمية الدراسة في محاولة الإجابة عن الإشكالية المطروحة، من خلال تحليل واقع التحويل الطاقوي في الجزائر، وبيان مدى مساهمة الطاقات المتجددة وغير المتجددة في تحقيق الأمن الطاقوي والتنمية المستدامة، إضافة إلى إثراء الدراسات الأكاديمية المتعلقة بقطاع الطاقة، وتقديم نتائج يمكن أن تسهم في دعم صناع القرار عند رسم السياسات الطاقوية المستقبلية.

حدود البحث:

تم التركيز من ناحية الإطار المكاني في هذه الدراسة على حالة الجزائر باعتبارها مجالاً للدراسة، من أجل تحليل واقع التحويل الطاقوي ، أما من ناحية الإطار الزمني فقد غطت الدراسة الفترة الممتدة من 2000 - 2025، لما شهدته من تطورات مهمة في سياسات وبرامج التحويل الطاقوي.

منهج البحث:

لتحقيق أهداف الدراسة تم الاعتماد على المنهج الوصفي والتحليلي، لملاءمته في عرض المفاهيم المرتبطة بموضوع التحويل الطاقوي وتحليل واقع قطاع الطاقة في الجزائر، وذلك من خلال جمع البيانات والمعلومات المتعلقة بالدراسة، وتحليلها وتصنيفها واستخلاص النتائج.

صعوبات البحث:

لا تختلف الصعوبات التي واجهت هذه الدراسة عن تلك التي تعترض معظم الباحثين في هذا المجال، ومن أبرزها محدودية بعض الإحصاءات والبيانات الحديثة المتعلقة بقطاع الطاقة، وتباين المعلومات بين المصادر المختلفة، بالإضافة إلى قلة الدراسات العربية التي تناولت موضوع التحول الطاقوي في الجزائر بصورة شاملة، فضلاً عن اتساع وتشعب موضوع الدراسة.

هيكل البحث:

للإجابة عن التساؤلات الواردة في الإشكالية، واختبار صحة الفرضية، تم تقسيم الدراسة إلى فصلين، يضم كل فصل مبحثين؛ حيث تناول الفصل الأول الإطار النظري للتحول الطاقوي، من خلال دراسة مفهوم الطاقة وأنواعها، ومفهوم التحول الطاقوي وأهدافه وعلاقته بالتنمية المستدامة، إلى جانب عرض الدراسات السابقة ذات الصلة. أما الفصل الثاني فقد خُصص لدراسة واقع التحول الطاقوي في الجزائر، من خلال تحليل واقع الطاقات غير المتجددة والطاقات المتجددة، والسياسات والاستراتيجيات الوطنية المعتمدة، بالإضافة إلى التطرق إلى أهم التحديات.

الفصل الأول

الإطار النظري للتحويل
الطاقوي

تمهيد الفصل الأول :

تُعد الطاقة من أهم الركائز الأساسية التي يقوم عليها النشاط الاقتصادي والاجتماعي في مختلف دول العالم، إذ ترتبط ارتباطاً وثيقاً بعمليات الإنتاج والاستهلاك وتحقيق النمو الاقتصادي. وقد أدى التطور الصناعي والتكنولوجي المتسارع إلى تزايد الطلب العالمي على الطاقة، مما عزز الاعتماد على المصادر التقليدية، وعلى رأسها النفط والغاز الطبيعي والفحم. غير أن محدودية هذه الموارد وما ينجم عن استغلالها المكثف من آثار بيئية سلبية، أبرز الحاجة الملحة إلى إعادة النظر في الأنظمة الطاقوية المعتمدة والبحث عن بدائل أكثر استدامة.

وفي هذا السياق، برز مفهوم التحول الطاقوي باعتباره أحد أبرز التوجهات الاستراتيجية التي تسعى إلى الانتقال من نموذج طاقوي قائم على الوقود الأحفوري إلى نموذج أكثر استدامة يعتمد على الطاقات المتجددة والتكنولوجيات النظيفة. ويهدف هذا التحول إلى تحقيق التوازن بين متطلبات التنمية الاقتصادية والحفاظ على البيئة وضمان الأمن الطاقوي للأجيال الحالية والمستقبلية، خاصة في ظل التحديات المرتبطة بالتغيرات المناخية وارتفاع الانبعاثات الغازية.

كما أن التحول الطاقوي لا يقتصر على البعد التقني فحسب، بل يمتد ليشمل أبعاداً اقتصادية واجتماعية وبيئية متعددة. وانطلاقاً من أهمية هذا الموضوع، يهدف هذا الفصل إلى تقديم إطار نظري شامل للتحول الطاقوي، حيث قسم هذا الفصل إلى ثلاث مباحث :

المبحث الأول : مفهوم الطاقة و أنواعها .

المبحث الثاني : مفهوم التحول الطاقوي و أثره على التنمية المستدامة و البيئة .

المبحث الثالث : الدراسات السابقة و القيمة المضافة

المبحث الأول : مفهوم الطاقة و أنواعها

المطلب الأول : تعريف الطاقة و أهميتها الإقتصادية

الطاقة هي ركيزة أساسية للتنمية في كل دول العالم ،لذلك تعمل هذه الدول على توفير حاجاتها الضرورية من الطاقة لضمان تقدمها و تطورها . وهو ما أدى إلى ارتفاع الطلب على مصادر الطاقة التقليدية ، و مع محدودية هذه الأخيرة . بدا البحث عن مصادر بديلة للطاقة لدفع عجلة التنمية الاقتصادية فيها . و بالتالي أصبح لطاقات المتجددة دورا حيويا في دفع عجلة النمو و التنمية .

أولا : ماهية الطاقة

استخدمت الطاقة بمصادرها المختلفة منذ القدم و في عدة مجالات مازاد من أهميتها بخاصة البترول و الغاز الطبيعيين ، غير أن الملاحظ هو الإسراف الكبير في استعمالها الذي كان و لازال لغاية اليوم ، و قبل التطرق إلى كل ما يتعلق بالطاقة الأحفورية يتم عرض أولا أهم الجوانب المتعلقة بالطاقة .¹

1. تعريف الطاقة :

يعد العالم الكيميائي توماس يونج (1773-1829) الرائد الأول لإستخدام كلمة طاقة في العام 1830 بهدف استعمالها في أغراض محدودة بالذات ، فهذه التسمية ما لبثت أن شاعت و انتشرت الأحاديث اليومية و من ثم أصبحت كلمة طاقة من أهم و أكثر الكلمات المتداولة و لا سيما في الظروف الراهنة ،التي يمر بها المجتمع الدولي .

وهي مشتقة من الكلمة اليونانية القديمة أو *Energia* أو *Energie* أو *Energie* كلمة الطاقة هي الترجمة الحرفية لكلمة و تعني نشاط ، و بهذا يكون معنى الكلمة داخله نشاط أو *Egos* ، و تعني في أو داخل *En* المركبة من جزئين *Energia* أو *Energos* أن الشيء يحتوي على جهد أو شغل .
تتعدد تعاريف و مفاهيم الطاقة بتعدد مصادرها في الأرض ، فكل شيء مادي يعتبر طاقة بما أن القدرة على انجاز عمل معين لا يتم إلا بطاقة ، فمهما كان العمل فكريا أو جسديا يتطلب إنجازا كمية ملائمة من الطاقة ، من خلال مذكر يمكننا عرض أهم التعاريف المتداولة و التي تناولت مصطلح الطاقة كالتالي:²

¹زهرة روائية، تحسين كفاءة استخدام الطاقة من أجل تحقيق التنمية المستدامة في الإقتصاديات العربية ، رسالة لنيل شهادة الدكتوراه ، كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير ، تخصص تجارة دولية ، جامعة قلمة ، الجزائر ، 2019/2018 ، ص 76 .

²هندي كريم ،الاقتصاد الطاقوي في الجزائر بين الطاقات الناضبة و الطاقات المتجددة ، رسالة لنيل شهادة الدكتوراه علوم في العلوم الاقتصادية ،

تخصص تحليل اقتصادي ، جامعة الجزائر 3 ، 2023/2022 ، ص 3

- كل شيء في الكون هو الطاقة ،فالطاقة هي "القدرة على القيام بعمل ما " ، فأيا منا كان العمل فكريا يتطلب لإنجازه كمية ملائمة من الطاقة .
- وهي عبارة عن كمية فيزيائية تتجلى على شكل حرارة أو على شكل حركة ميكانيكية أو كطاقة ربط في نواة الذرة البروتون و النيوترون ، كما أنها تعبر عن قوى قادرة على إنجاز عمل معين ، وهي كيان مجرد لا يعرف إلا من خلال تحولاته .¹
- نعني بالطاقة ترشيد و تنظيم العمليات القاعدية على الطبيعة و لا نستطيع ملاحظتها أو قياسها مباشرة إنما ندرس تأثيرها على الموارد ، وهي تظهر في عدة أشكال مثل الطاقة الكامنة و الحركية أو على شكل حرارة أو عمل ميكانيكي إلخ حيث أن الإستغلال الأمثل لها يساهم في تقدم و رفاهية الإنسان .²
- كما تعرف الطاقة على أنها "القوة الجسدية للإنسان أو الحيوان أو الرياح ، سقوط الأمطار ، الشمس و البخار ، هكذا يتضح أن الطاقة تعرف حسب استعمالاتها المختلفة إلى أي حرارة و قوة ، و قد تكون في كل سوائل كالبتروال أو في شكل غاز مثل الغاز الطبيعي أو في صور صلبة كالفحم بالإضافة للطاقة الكهربائية المائية و النووية .
- تعرف أيضا على أنها " قابلية الشيء على انجاز عمل ما و الناجمة عن القوة الكامنة في الشيء من التعاريف السابقة يمكن تعريف للطاقة على أنها " تلك الوسيلة اللازمة و الأساسية التي تحتاج إليها مختلف القطاعات الاقتصادية لممارسة نشاطاتها كما تعد الركيزة الأساسية الأولى لإستمرار عملية التنمية ،و توجد صور و أشكال مختلفة للطاقة فمنها البترول ، الغاز الطبيعي ، الفحم ، الرياح و غيرها من المصادر المختلفة في طبيعتها و كذا استخداماتها ".

2. مصادر الطاقة :

يمكن تقسيم مصادر الطاقة إلى عدة أقسام طبقا لمعايير معينة نذكر منها :

1.1.2. الطاقة التقليدية (المستنفدة) :

سنوسي بن عبو ،سعيدة طيب ،إستراتيجية التحويل الطاقوي وفق برنامج الطاقات المتجددة 2030 ، مجلة مدارات السياسية ، جامعة وهران ،

بغداد بنين ،حسيبة شتيحونة ،واقع استهلاك الطاقات الغير متجددة و الطاقات المتجددة في الجزائر و أثرها على النمو الاقتصادي ،مجلة

الدراسات الاقتصادية الكمية ،جامعة الشهيد حمة لخضر (الوادي) الجزائر ،المجلد 08 ،العدد 01 ،2022 ،ص 15 .

تشمل الفحم ، البترول، المعادن ، الغاز الطبيعي و المواد الكيميائية و هي مستفدة لأنه لا يمكن

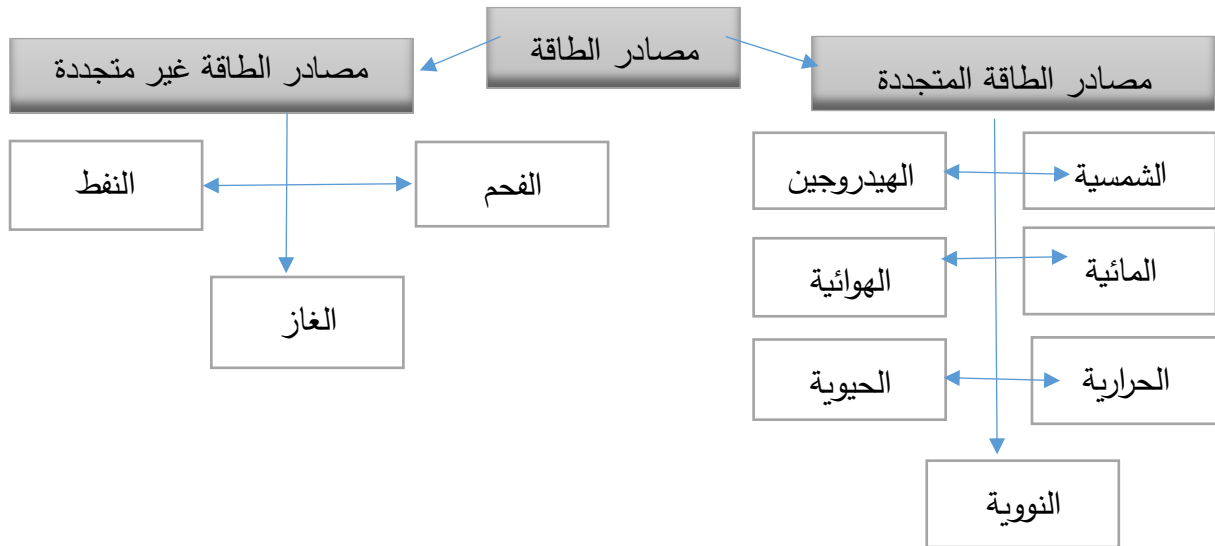
صنعها ثانية أو تعريضها مجددا في زمن قصير .

2.1.2. الطاقة المتجددة أو النظيفة أو البديلة :

تشمل طاقة الرياح ، الطاقة الشمسية ، و طاقة المياه أو الأمواج الطاقة الجوفية بباطن الأرض و طاقة الكتلة الحيوية ، هي تمثل طاقات ذات مصادر متجددة

و الشكل التالي يوضح تقسيمات مصادر الطاقة :¹

الشكل رقم (1-1): أهم مصادر الطاقة



من إعداد الطالبة بالإعتماد على : المصدر : زهرة روايقية ،المرجع سبق ذكره_ ص 78 .

يتضح من الشكل أعلاه انه يوجد نوعين لمصادر الطاقة أحدهما متجدد يوجد في الطبيعة و باستمرار

والآخر ناضب موجود في باطن الأرض مهدد بالفناء بعد مدة زمنية معينة . وهو ماسيتم التطرق إليه.

¹ زهرة روايقية ، المرجع نفسه، ص 78 .

المطلب الثاني: الطاقات غير متجددة

1- مفهوم الطاقة الأحفورية

تقول النظرية الشائعة في تفسير تكون مصدر الطاقة الأحفورية أنها تكونت جميعا من تحلل كائنات حية في بيئة معدومة الهواء وقد نتج عن هذا التحلل تكون مواد عديمة التأثير بعمليات التحلل اللاحقة، بمعنى أن هذه الأخيرة لم تؤثر في مخزون الطاقة في هذه الموارد و إن كانت قد أحدثت بعض التغيير في تراكيبها العضوية، وتشارك مصادر الطاقة الأحفورية في أنها تتكون جميعا من مواد هيدروكربونية إضافة إلى نسب مختلفة من شوائب أخرى كالماء، الكبريت، الهيدروجين، النيتروجين، وأكسيد الكربون، في حين تختلف نسبة الكربون والهيدروجين فيها من مصدر إلى آخر.

تعرف الطاقة الأحفورية على أنها عبارة عن الموارد التي لا يمكن إنتاجها أو صنعها والتي لا بد أن ينفد رصيدها عاجلا أو آجلا مع استمرار استعمالها في العملية الإنتاجية.¹

تعرف بأنها تلك التي توفر معظم احتياجات المجتمعات الصناعية الحديثة من مصادر الطاقة كالفحم والبترو، وتعتبر هذه المصادر موارد ناضبة أي أنها قابلة للنفاذ نتيجة استرجاعها و استخدامها .

كما تعرف على أنها مصادر تكونت بفعل الطبيعة حيث ساعدت هذه الأخيرة على تحليل الكائنات الحية التي كانت موجودة على سطح الأرض وعلى مر العصور نتيجة التراكمات الجيولوجية المختلفة ونتيجة لاختلاف طبيعة المكان واختلاف درجة التراكمات الجيولوجية وكذلك نتيجة اختلاف تأثير الشمس من مكان لآخر أو من زمن لآخر فإن هذه التأثيرات الجوية على الكائنات الحية أدت إلى تكوينات مختلفة من حوامل الطاقة الأحفورية وهي البترول والغاز الطبيعي والفحم.

تعرف أيضا على أنها عبارة عن المصادر الناضبة أي تنتهي مع الزمن لكثرة الاستخدام وهي موجودة في الطبيعة بكميات محدودة وغير متجددة، وهي بالإضافة إلى ذلك ملوثة للبيئة وتشكل 86% من حاجة العالم بشكل عام لطاقة.

¹زهرة روايقية ،المرجع سبق ذكره ، ص 79 .

من التعاريف السابقة يمكن إعطاء تعريف شامل للطاقة الاحفورية في الآتي:

هي تلك المصادر الناضبة التي تكونت بفعل الطبيعة والتي تتواجد بها بكميات محدودة، ما يعني أن رصيدها سينفذ بعد مدة زمنية معينة جراء عمليات استخدامها، وتتشكل أنواعها الأحفورية أساسا في البترول والغاز الطبيعي والفحم التي تعد أهم المصادر المعتمد عليها حتى الآن في إنتاج الطاقة.

2 - أنواع الطاقة الأحفورية ومصدرها

تتنوع مصادر الطاقة الاحفورية وتتكون أساسا من البترول والغاز الطبيعي والفحم، تتميز هذا النوع من المصادر بشكل عام بخاصية نضوبها وتلويثها الخطير للبيئة، رغم أهمية ما حققه استخدامها من مزايا لاقتصاديات الدول.

أولاً: البترول كأهم مصدر للطاقة

مما لا شك فيه أن البترول يحتفظ بمركز اقتصادي أساسي ينافس كافة المصادر الطاقوية الأخرى فعلى الرغم من اكتشاف العديد من مصادر الطاقة البديلة، تطوير استخداماتها والتوجه نحو اعتمادها، إلا أن البترول لازال يعد مصدرا حيويا ورئيسيا لا يمكن الاستغناء عنه في العديد من المجالات.

أ . ماهية البترول وأهميته:

بوسع المعارف والعلوم الإنسانية تمكن المعنيين من مختلف الاختصاصات بالدراسة والتحليل من معرفة الكثير عن البترول بشكل خاص كيفية تكوينه وتواجده، ورغم ذلك فقد انقسم المختصون في البحث عن أصل ومنشأ البترول إلى فريقين أحدهما يؤكد الأصل العضوي لمصدر النشوء والآخر يؤكد عن الأسباب اللاعضوية، وهو ما يوضح أن هناك نظريتين لتفسير أصل تكون البترول هما النظريات العضوية واللاعضوية.¹

فنظرية النشأة العضوية للبترول تقوم على أساس أن هناك مصدر أساس يمثل مادة أولية لتكوينه وأن زيت البترول تكون من بقايا المواد العضوية للنباتات والحيوانات التي تخللت في عصور قديمة و المكونة أساسا من الكربون والهيدروجين، ومن المعتقد أن السائل الزيتي الخام يتكون في ظل ظروف طبيعية

¹ المرجع نفسه ، ص 80

خاصة جداو أن شواطئ البحار والخلجان و المناطق المغمورة بالمياه هي أماكن تتزايد فيها احتمالات تواجد البترول بها، في حين تم الإشارة إلى نظرية النشأة غير العضوية لأول مرة من طرف الكيميائي الروسي مندليف في العصر الحديث وقد افترض هذا الأخير أن تكوين الهيدروكربونات كان نتيجة لتفاعل كميات هائلة من كربيد الحديد في باطن الأرض مع المياه الجوفية تحت درجات الحرارة عالية جدا وتفاعل كربونات الكالسيوم المكونة للحجر الجيري كبريتيد الهيدروجين في الغاز الطبيعي.

ولقد أدت الحرب العالمية الأولى لزيادة أهمية البترول في العصر الجديد لوسائل المواصلات الآلية وكثفت البحوث عن المخزونات النفطية في الشرق الأوسط، لكن عند بداية القرن أبدي ويليام نوكس دراسي Knox Darcy William أحد المقامرين بالفطرة في التسعينات من القرن التاسع عشر اهتماما كبيرا وقام بمحاولات عديدة للعثور على البترول في بلاد فارس، فنظم نقابة عالمية ودخل مجال البترول عام 1901، كما عين على رأس العلمية جورج رينولدز George Reynolds وهو أحد المتدربين في أعمال التنقيب عن الزيت وتم اكتشاف تسربات نفطية في منطقة جنوب غرب فارس.

غير أن استخدام البترول كمصدر للطاقة لم يتم إلا خلال الربع الثاني من القرن العشرين لتوفيره بكميات كبيرة وبأسعار زهيدة في الولايات المتحدة والشرق الأوسط، وتطور التقنيات المستخدمة في الحفر أصبح البترول يعد من أهم مصادر الطاقة وأكثرها استعمالا، حيث تطور استعمال البترول بعدها وخصوصا بعد أن تم اختراع آلة الاحتراق الداخلي في عام 1908 أين أصبح يستعمل في تسيير السيارات، وفي عام 1910 تم اكتشاف حقول كبيرة للبترول في كندا، جزر الهند الشرقية، إيران، فنزويلا، و المكسيك، وتم تطويرها لاستغلالها صناعيا، بعد عام 1973 أي بعد أزمة الطاقة ركزت الحكومات على وسائل تغطية إمدادات الطاقة و تפטنت لخاصية النفاد لهذا المصدر.

وأصل كلمة البترول هو لاتيني وتعني زيت الصخر (زيت petr + صخر oléum)، استخدمت هذه الكلمة لأول مرة في تاريخ من قبل توماس يونغ Thomas Young عام 1830، ويرجع أحدث زيت صخري منتج حاليا في تكوينه تقديرا إلى مدة لا تقل لآعن عشرة ملايين عام أما أقدم زيت خام فقد يرجع إلى خمسمائة مليون عام، ويعرف البترول على أنه عبارة عن سائل أسود كثيف سريع الاشغال يتكون من خليط من المركبات العضوية والتي تتكون أساسا من عنصر الكربون والهيدروجين، وتعرف باسم الهيدروكربونات تتراوح نسبتها في بعض أنواع البترول بين 50% - 98%، يتجمع البترول في باطن الأرض ويبقى في مكانه إلى أن يخرج إلى السطح بفعل العوامل الطبيعية أو يستخرجه الإنسان، كما يتواجد في طبيعة في حالة صلبة أو شبه صلبة أو في حالة سائلة أو غازية.¹

¹ المرجع نفسه ، ص 81 .

ينتج من البترول مواد عديدة ومختلفة فعن طريق عمليات التقطير والتصنيع للزيت الخام يمكن الحصول على منتجات مختلفة، كذلك حسب الكثافة النوعية للزيت فكلما زادت درجة كثافة هذا الأخير زادت فيها نسبة المقطرات الخفيفة ذات الاستعمالات عالية القيمة كوقود الطائرات والسيارات وغيرها وكلما زادت درجة الكثافة للزيت الخام زادت فيه نسبة المقطرات الثقيلة ذات الاستعمالات منخفضة القيمة كزيت الوقود والمازوت ومن ثم فان البترول لا يعد فقط خادما يستخدم لانتاج الوقود والزيت فقط وإنما أصبح يشكل قاعدة لصناعة كبيرة متعددة الأشكال هي صناعة البتروكيماويات.

وتختلف أنواع البترول حسب خصائصه الكيميائية والفيزيائية إلى:

✓ البترول الخفيف جدا كوقود الطائرات والبنزين

✓ البترول الخفيف كالديزل.

✓ البترول المتوسط والذي يمثل اغلب النفط الخام.

✓ البترول الثقيل والذي يمثل النفط الثقيل.

كما يتميز البترول عن باقي المصادر الطاقوية الاخرى بعدة خصائص أهمها:

➤ ارتفاع القيمة الحرارية مقارنة مع بقية المصادر الأخرى.

➤ توفره بكميات كبيرة رغم خاصية النضوب واحتوائه على كميات كبيرة من الغاز الطبيعي.

➤ انخفاض كلفة البترول الانتاجية وقيمة التبادلية مقارنة مع بقية المصادر الاخرى.

➤ مرونة حركته السريعة أي سهولة نقله إلى مسافات بعيدة بمختلف الوسائل.

➤ مصدر للعديد من المنتجات السلعية التي يحتاجها الانسان في مختلف نشاطات حياته.

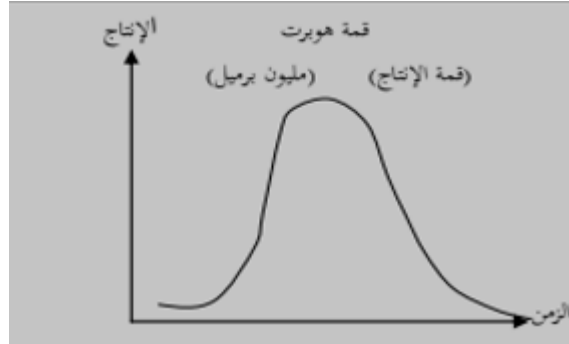
➤ قيمته الاستعمالية العالية مقارنة مع المصادر الاخرى.

ب- نظرية الذروة النفطية (ذروة هوبرت):

تعرف ايضا باسم قمة نفط وتقريظ أن مخزون النفط غير متجدد كما وتتوقع أن إنتاجه المستقبلي عالميا يجب أن يصل حتما إلى القمة ثم ينحدر بعدة لاستمرار استقاد مخزونه، وقد لاحظ كينج هوبرت أن الاكتشافات في الولايات المتحدة الامريكية وصلت للقمة في الثلاثينات من القرن العشرين، لذا فقد توقع وصول الانتاج لقمته في السبعينيات من القرن العشرين واتضح الثلاثينيات من القرن العشرين، لذا فقد توقع وصول الانتاج لقمته في السبعينيات من القرن العشرين واضح أن توقعاته كانت صحيحة، فبعد أن وصلت الولايات المتحدة لقمة الانتاج عام 1971 بدأت في فقدان السلعة الانتاجية فكانت أزمة النفط وبعدها وصلت عديد الدول لقممها الانتاجية ثم عاودت الانحدار والشكل الآتي يوضح ذلك :¹

¹ المرجع نفسه ، ص 82

الشكل رقم (1-2) : منحنى هوبرت "HubbertCurbe"



المصدر : زهرة روايقية ، تحسين كفاءة استخدام الطاقة من أجل تحقيق التنمية المستدامة في الإقتصاديات العربية ، رسالة لنيل شهادة الدكتوراه ، علوم اقتصادية والتسيير و علوم تجارية ، تخصص تجارة دولية ، جامعة قلمة ، 2018 / 2019 ص 83 .

تمثل المساحة الواقعة تحت المنحنى الانتاج التراكمي وتعبّر ذروة هوبرت عن نقطة أعلى انتاج والبلوغ لنصف الرصيد غير المتجدد، ويسمى مجموع الانتاج عبر الزمن بـ "أقصى إنتاج وعليه فإن إنتاج البترول من مجموعة آبار متجاوزة أو من دولة ما أو من العالم كله يتبع شكل ثابت مع الزمن يزداد الانتاج في البداية ليصل الى قمة عظمى ثم يبدأ بعدها في التناقص، والتي يطلق عليها " ذروة البترول".

حيث البترول هو العصب الاساسي للحياة العصرية في القرن العشرين وأن التقدم الاقتصادي العالمي مرتبط ارتباط وثيق بحجم ما يستهلكه العالم من البترول فان بداية التناقص في الانتاج العالمي سيزيد من المطلوب منه أكثر من المعروف في الاسواق العالمية وبالتالي سيرتفع سعره وسيؤدي ذلك الى العديد من التفاعلات المتسلسلة التي ستؤثر على مسار البشرية إذن المشاكل ستبدأ عند الوصول الى تلك الذروة المتسلسلة التي ستؤثر على المسار البشرية والتي يتوقعها العلماء في غموض سنوات.

وبذلك فإن قمة هوبرت تقوم على القواعد الاتية:

✚ يبدأ الانتاج من الصفر.

✚ يرتفع الانتاج الى أن يصل ذروة لا يمكن تجاوزها وهو ما يعني الوصول الى نصف الرصيد.

✚ بعد وصول الذروة يبدأ الانتاج يتناقص الى أن يستنزف المورد .

✚ وقد توفّق الكثيرون فيما بعد هذه النظرية وعممت لتشمل العالم وبمعلومات غير مكتملة أحيانا وبنّاتج غير منسجمة مع النظرية أحيانا أخرى، فعلى سبيل المثال تمكن مؤسس منظمة ASPO المدعو Colin Campbell عام 2003 من تتبع إنتاج 51 دولة (خارج أوبك) وتوصيل لان 8 منها فقط تتبع مسار منحنى هوبرت، وقد لاقت النظرية رواجاً لاستنادها الى حقيقة جيولوجية يتفق عليها الجميع وهي أن البترول

يعد موردا ناضبا وأن ما يمكن إنتاجه منه لا يعوض كما أن إنتاجية أي حقل (بافتراض ثابت العوامل الأخرى) تنخفض مع الزمن ، وقد استخدم الاعلام والسياسيون في الدول المستهلكة نظرية "ذروة النفط " للتهويل حيناً ولتعزيز سياسات أحياناً أخرى لخفض الاستهلاك من البترول أو تنويع امتداده أو دعم مصادر بديلة وغيره وقد لقت المقولة اهتماماً ، ولكن بدرجة أقل في الدول المنتجة للنفط حيث اتخذت بعض الحكومات سياسات للحد من زيادة الإنتاج أو الاستثمار فيه و أحياناً التهويل من قرب نفاد الموارد الرئيسة لاقتصادها ورفاهيتها وطبقا لإحصائيات هيئة EWG العالمية فإن انتاج البترول العالمي وصل دروته في الفترة ما بين 2008 و 2011 وسيقل تدريجيا مستقبلا طبقا لنظرية هوبرت فيختلف إحتياج البترول عالميا عن معدل الإنتاج وتشير الإحصائية الى أن احتياجات البترول العالمية عام 2020 ستصل الى 100 مليون برميل في اليوم حين لن يزيد الإنتاج عن 60 مليون برميل يوميا ، كما تم التنبؤ باستمرارية انخفاض معدل الإنتاج العالمي حتى وصل نحو 44 مليون برميل يوميا قابل لزيادة الاستهلاك نحو 115 مليون برميل يوميا ¹.

ثانيا: الغاز الطبيعي:

عرف الغاز الطبيعي منذ فترة طويلة من الزمن فقد استخدمه الصينيون فمذ سنة 940 قبل الميلاد في تبخير مياه البحر للحصول على الملح. و يعد الغاز الطبيعي من أهم مصادر الطاقة الأحفورية ، وهو مركب كربوني يحتوي على نفس العناصر الرئيسية التي يحتوي عليها البترول ، و إذا كان هذا الأخير يوجد في حالة سائلة، فإن الغاز الطبيعي يوجد على صورة غاز ، و يتألف الغاز الطبيعي من مركبات هي خليط من الغازات ذات الأصل البترولي ، و يتشكل من غازات أهمها : الميثان ، الإيثان ، الربوبان ، البيوتان ، كما يحتوي على شوائب مثل النتروجين ، ثاني أكسيد الكربون ، و كبريت الهيدروجين .

تعدد مكونات الغاز الطبيعي أدى إلى تعدد إستعمالاته منها : صناعة الإسمنت ، الكلس ، و الألمنيوم على نطاق واسع ، تزويد الحرارة اللازمة لذوبان الزجاج و المعادن ، كما يستعمل من قبل شركات توليد الطاقة الكهربائية كمصدر مهم في إنتاج الهيدروجين ، و كعنصر هام في تصنيع العديد من المواد العضوية و غيرها . كما يمتاز الغاز الطبيعي بعدة خصائص و هي :

-حيث يتوفر بكميات كبيرة مع سهولة استخراجة و نقله؛

-لا يتطلب عمليات معالجة كثيرة قبل إستعماله مقارنة مع الفحم الحجري و النفط الخام ؛

-خلوه من الروائح الكريهة عند احتراقه ، و لا يختلف عنه مواد سامة ؛

¹ المرجع نفسه ، ص 84

-يعتبر إحتمال الغاز في الانفجار ضعيفا جدا ؛

-يعطي الغاز الطبيعي سرعات حرارية أكبر من التي يعطيها النفط عند إحتراقه ؛

- لا يحتوي الغاز الطبيعي على الشوائب مثل الكبريت بكميات كالتي توجد مع النفط ، مما جعله صالحا للإستعمال المنزلي و إستخدامه في الصناعات البتروكيمياوية و في صناعات الحديد و الصلب و الألمنيوم¹.

ثالثا :

الفحم الحجري : تكون الفحم منذ القدم نتيجة لتجمع مواد نباتية تحت الرمال و مع الحرارة الشديدة في باطن الأرض و الضغط الشديد ، أفقدها ما بها من أوكسجين و نتروجين مكونة مادة هيدروكربونية يكثر بها الكربون ، و للفحم ثلاثة أنواع تختلف باختلاف المحتوى الحراري لكل نزع ، و عادة ما تتخذ إحصائيات الأمم المتحدة القيمة الحرارية المتوسطة للفحم البتوميني و هي 700 كيلو كالوري / كلغ أساسا لحساب الطن من معدل الفحم .

جدول رقم (1-1) : أنواع الفحم حسب القيمة الحرارية لكل نوع

نوع الفحم	كثافة النوعية	كيلو كالوري / كلغ لكل رطل BTU	نسبة الكربون
الأنثراسيت	1.6	8100	14500
البيتوميني	1.4	7200	13000
البنى و اللجنيت	2.2	5000	9000

Source :Deloitte –Investment Support & Promotion Agency of Turkey , Turkish Energy

Industry Report ,2010,P28

¹محمد محروس إسماعيل ،اقتصاديات البترول و الطاقة، دار الجامعات المصرية ، الإسكندرية ، الطبعة الأولى ، 1988 ، ص 333 .

وقد كان الفحم من أهم المصادر الطبيعية للطاقة خلال القرن الماضي و مزال يستعمل إلى يومنا هذا ، و يساهم حاليا بحوالي 24 من الإستهلاك العالمي ، و يعتبر من أقل مصادر الطاقة استخداما في الدول العربية بالرغم من وجوده بكميات معتبرة في بعض الدول مثل مصر ، الجزائر ، المغرب ، حيث تقدر كميات الإحتياطي العربي بحوالي 500 مليون طن .¹

إيجابيات و سلبيات الطاقة التقليدية

البتترول

الإيجابيات : يعتبر البترول مصدرا لتوليد الطاقة و لأغراض أخرى كالتشحيم ، وذلك لما يتوفر من مزايا طبيعية و فنية و اقتصادية منها :

✓ إرتفاع قيمته الحرارية مقارنة مع باقي المصادر الأخرى.

✓ الكلفة الإنتاجية للبتترول وقيمتها التبادلية قليلة.

✓توفره بكميات كبيرة.

✓سهولة استخراج واستعماله.

✓مصدر للعديد من المنتجات السلعية.

✓يعتبر البترول مصدر مالي كبير ، نظرا للإيرادات البترولية المباشرة والغير المباشرة كالأرباح والضرائب، وغيرها، ويساهم في عملية التراكم الرأسمالي و في تمويل التنمية الاقتصادية، حيث نجد أن العديد من الدول تعتمد في مواردها المالية على صادراتها البترولية و أرباح شركاتها النفطية.

✓يلعب البترول دورا هاما في تطوير التبادل التجاري الدولي و الوطني سواء كان ذلك بصورته الخام أو كمنتجات بترولية .

السلبيات :

من أهم سلبيات البترول هي :

¹مباركي إبراهيم ،ترشيد استخدام الطاقة و حماية البيئة لتحقيق التنمية المستدامة ،رسالة ماجستير في العلوم الإقتصادية في اقتصاد التنمية ، جامعة الحاج لخضر ، باتنة ، 2013-2014 ، ص 09.

- ✓ المخاطرة العالية : إن المبالغ التي تصرف عن احتياطات النفط من تنقيبها و استكشافها ، لا تؤدي بالضرورة إلى احتياطات تجارية قابلة للاستخراج ، و تظهر تجارب شركات انتاج النفط ، و الغاز على المستوى الدولي على المستوي الدولي ، أن أقل من 20 % ، من نفقات الاستكشاف عن البترول أدت إلى الحصول على احتياطات تجارية قابلة للاستخراج.
- ✓ علاقة ضعيفة بين المخاطر و العوائد : إن النفقات الكبيرة التي تتكبدها ، شركات صناعة انتاج النفط ، غالبا ما تؤدي إلى إنتاج ضئيل نسبيا ، أو إلى الإخفاق في الحصول على احتياطات تجارية تمكن الشركة من الإنتاج المجدي في المستقبل ، و بالمقابل قد تؤدي بعض عمليات الإنفاق الصغيرة من طرف شركات انتاج النفط ، إلى اكتشاف احتياطات بترولية ذات قيمة كبيرة .
- ✓ وجود فجوة كبيرة بين عمليتي الإنفاق و الإنتاج ، فالفترات الطويلة من الزمن التي تسبق تحديد نجاح مشاريع الاستكشاف و التطوير ، تصعب مقابلة التكاليف مع الإيرادات المتعلقة بها¹.
- ✓ تكاليف باهضة للمشاريع النفطية .
- ✓ وجود إتفاقيات خاصة للمشاركة في التكلفة .
- ✓ القوانين و الأنظمة و الرقابة الحكومية المتشددة تعد صناعة انتاج النفط من الصناعات التي تخضع لرقابة حكومية متشددة .
- ✓ الموجودات الغير قابلة للإستبدال "الإحتياطيات ".
- ✓ العوامل الإقتصادية و التقنية و السياسية ، حيث يتأثر النفط بها ، و من أمثلة ذلك أسعار السوق المتقلبة ، و معدلات أسعار الصرف ، الحوافز الضريبية و غيرها .

¹ نوال صياد ، صبري مقيم ، استغلال الغاز الصخري بين الضوابط البيئية و الاجتماعية و الكفاءة الاقتصادية، ألفا

للوئائق ، عمان -الأردن ، ط 1، 2020 ، ص 61

- ✓ توقع نزوب كميات النفط المتواجدة في الطبيعة في آجال قريبة ¹.
- ✓ الإحتراق يؤدي لإطلاق ثاني أكسيد الكربون و الغازات السامة .
- ✓ نقله في الحاويات يؤدي إلى تلوث الهواء .
- ✓ إرتفاع تكاليفه الاقتصادية.

الغاز الطبيعي

الإيجابيات

- ✓ توفره بكميات كبيرة ، و سهولة استخراجة و نقله ، و تمتعه بتركيب كيميائي بسيط نسبيا ، و بطاقة حرارية عالية ، بسبب الإحتراق السهل و الكامل له .
- ✓ يتطلب عمليات معالجة بسيطة جدا قبل استعماله ، مقارنة مع الفحم الحجري و النفط الخام .
- ✓ ذو احتراق نظيف إذ لايعطي عند احتراقه أي رماد ، و ذلك لعدم احتوائه على شوائب معدنية .

السلبيات :

- ✓ تكلفة نقل الغاز من أكثر المشاريع الصناعية كلفة من الناحية الاقتصادية ، لأن رأسمال المنفق في هذه الإستثمارات يشمل شبكات خطوط نقل الغاز ، أما تكاليف التشغيل فتضم محطات ضخ الغاز و صيانة الأنابيب .
- ✓ تخزين الغاز : تختلف طبيعة الطلب على لبغاز حسب مواسم استغلاله ، فيزداد في فصل الشتاء و أثناء النهار ، و خلال العطل و المناسبات ، و هذا ما يستلزم وجود طاقات تخزينية مناسبة لإستيعاب الفائض عند انخفاض الطلب ، و امداد مراكز الإستهلاك في ساعات الذروة .
- ✓ غزالة الشوائب العالقة : إن صناعة الغاز تتطلب تنقيته من الشوائب المختلفة قبل الإستعمال فلا بد من تخليصه من الشوائب الصلبة أولا ، ثم الغازية مثل كبريت الهيدروجين و غاز ثاني أكسيد الكربون ، و من العوالق السائلة كالماء و الفازولين و الهيدروكربونات السائلة .

¹ المرجع نفسه ، ص 63.

الفحم الحجري :

الإيجابيات :

- ✓ مخزون الفحم كبير في العالم .
- ✓ الطاقة الناتجة عنه هي طاقة حرارية عالية .
- ✓ تكاليفه منخفضة نسبيا ، بالمقارنة مع المصادر الأحفورية الأخرى .

السلبيات :

- ✓ استخدامه يزيد من تلوث البيئة .
- ✓ يتطلب استخراج نفقات مرتفعة .
- ✓ صعوبة نقل الفحم من المناجم إلى مناطق الإستهلاك .
- ✓ انخفاض القيمة الحرارية للفحم مقارنة مع النفط و الغاز .
- ✓ الآلات الصناعية الحديثة تعتمد على النفط ، لا يمكن اقتصاديا احلال الفحم كمصدر للطاقة دون تغيير الهياكل الإقتصادية للصناعة الجديدة .¹

المطلب الثالث: الطاقة المتجددة

1. مفهوم الطاقة المتجددة :

إن الاهتمام بمصادر الطاقة المتجددة ليس بالجديد فالدول المتقدمة و خاصة الفقيرة بالموارد الطاقوية بدأت منذ زمن البحث عن مصادر أخرى للطاقة للحد من تابعة اقتصادها للبترول، فوجدت ضالتها في مصادر الطاقة المتجددة . لكن مع التلوث الذي عرفته البيئة و تفاقم ظاهرة الإحتباس الحراري ، زاد الاهتمام العالمي بمصادر الطاقة الجديدة و المتجددة .

فقد عرف الطاقة المتجددة عدة تعاريف ، وهذا باختلاف المصدر لذلك سنتطرق فقط لأهم التعاريف :

- تعريف وكالة الطاقة الدولية (IEA): "تشكل الطاقة المتجددة من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية كأشعة الشمس و الرياح و التي تتجدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها"

¹ ، مرجع نفسه ، ص 65 .

- **تعريف منظمة التعاون الاقتصادي و التنمية:** "هي الطاقة المكتسبة من عمليات طبيعية تتجدد باستمرار .و بالتالي فهي عبارة عن مصادر طبيعية دائمة و غير ناضبة و متوفرة في الطبيعة سواء أكانت محدودة أو غير محدودة و لكنها متجددة باستمرار .
- **الطاقة المتجددة:** هي الكهرباء التي يتم توليدها من الشمس و الرياح و الكتلة الحيوية و الحرارة الجوفية و المائية و كذلك الوقود الحيوي و الهيدروجين المستخرج من المصادر المتجددة .

نلاحظ أن التعريفات رغم اختلاف مصادرها، إلا أنها ركزت في تعريفها للطاقة المتجددة على مصادر هذه الأخيرة.¹

2.المصادر الطاقوية المتجددة :

هي الطاقة المستمدة من المصادر التي يمكن أن تعيد الطبيعة توليدها بشكل مستمر ،وتتميز عن الطاقة الأحفورية بأنها مصادر طبيعية و متجددة باستمرار كما أنها نظيفة و صديقة للبيئة حيث إنتاجها و تتميز بوفرة في الموارد ، وهي :

1.2.الطاقة الشمسية :

تمثل الطاقة الشمس المصدر الأصلي الأساسي للطاقة الضرورية للحياة و التنمية على سطح الأرض و تختلف شدة الأشعاع الشمسي من مكان لآخر ومن زمان لآخر ، وذلك بحسب موقع المنطقة من خط الإستواء ، فالقليل منها يسخر لتأمين الدورة المائية و تكوين الرياح و الطاقة الحرارية على سطح الأرض و مصادر متجددة أخرى ، و يمكن استغلال هذه المصادر باستعمال تقنيات مختلفة لإنتاج الطاقة الكهربائية منها الطاقة الكهروضوئية و محطات تركيز الطاقة الحرارية الشمسية .

وتجدر الإشارة إلى أن الطاقة الشمسية تعتبر المرشح الأقوى لتحل محل البترول بعد نضوبه في إنتاج الكهرباء ،ومن المتوقع أيضا نجاح الألواح الفوتو فولطية التي تحول أشعة الشمس إلى كهرباء ، وتعتبر الطاقة الحرارية الشمسية تكنولوجيا جديدة نسبيا واعدة إلى حد بعيد . و حسب إحصائيات الوكالة الدولية IEA فقد بلغت الطاقة الفوتو فولطية المركبة في العالم نهاية عام 2008 حوالي 13425 ميغاواط . اما في عام 2009 بلغ 22928 ميغاواط ، و في عام 2010 بلغ 39529 ميغاواط ،وقد تصدرت ألمانيا دول العالم حيث بلغ اجمالي الطاقات الفوتو فولطية التراكمية المركبة فيها 9677 ميغا واط .

¹ عيشاوي كنزة ،**الطاقة المتجددة و ضرورة التحويل الطاقوي** ، مجلة دراسات و أبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة ، الجزائر ، العدد الخامس ، ديسمبر 2016 ، ص 9 .

و بلغ معدل نمو هذه الطاقة فيها 64.75 % بين عامي 2008 و 2009، تلتها إسبانيا بطاقة إجمالية بلغت 3423 ميغاواط، تم اليابان بطاقة إجمالية بلغت 2628.2 ميغاواط، بينما حلت الولايات المتحدة الأمريكية في المركز الرابع بطاقة إجمالية بلغت 1645.5 ميغاواط .

وكذلك حسب إحصائيات الوكالة الدولية للطاقة فقد إرتفع إجمالي الطاقات الفوتو فولطية التراكمية المركبة في العالم من 69.9 جيغا واط عام 2011 إلى 100 جيغا واط عام 2012 ، و هو ما يمثل زيادة بنسبة 43.3 % و قد بلغ كذلك حجم الطاقات الفوتو فولطية التراكمية المركبة في ألمانيا عام 2012 أكثر من 32.6 جيغا واط بزيادة تعادل 30% عن عام 2011 تم تلتها إسبانيا بطاقة إجمالية بلغت 16.2 جيغا واط عام 2012 مقارنة بحوالي 128 جيغا واط عام 2011 .¹

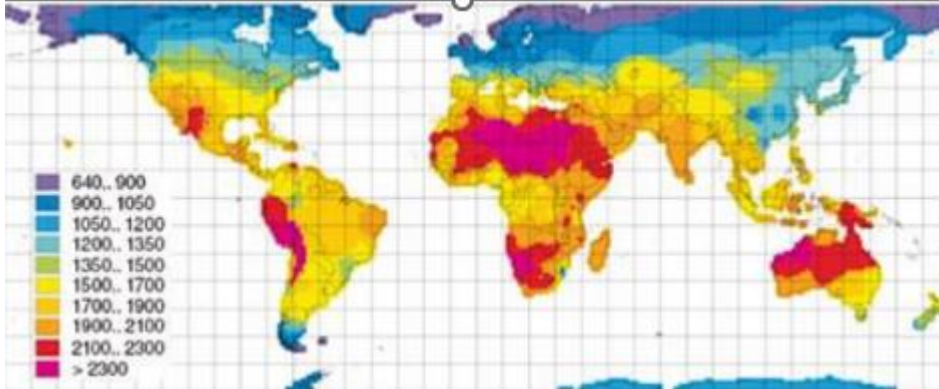
الطاقة الشمسية الطاقة المنتجة و المتولدة من الشمس و التي تصل الأرض على شكل إشعاع شمسي حيث تستقبل الطبقات العليا من الفضاء المحيط بالكرة الأرضية ما يساوي 174 ميغا واط (1 ميغا واط = 1510 واط) من الطاقة الشمسية ينعكس منها 30 % ويمتص الباقي و البالغ 122 ميغاواط من قبل الغيوم و البحار و المحيطات و سطح الأرض . إن الطاقة المستلمة من الشمس خلال ساعة واحدة تعادل ما تحتاجه الكرة الأرضية من الطاقة لمدة عام تقريبا ، و إن الطاقة المستلمة من الشمس خلال عام واحد تعادل ضعفي المستخدم و المكتشف و المقدر من طاقة الفحم و النفط و الغاز و طاقة اليورانيوم النووية ، و الشكل الموالي يوضح خريطة العالم الجغرافية موزع عليها الحجم الكلي من الإشعاع الشمسي الواصل إلى مختلف المناطق مقدرا ب: الواط/ساعة لكل متر مربع واحد.²

¹ ابن جيلالي فرج عبد القادر ،خليفة مونية ،التحول الطاقوي من الطاقة التقليدية إلى الطاقة المتجددة لتحقيق أبعاد

التنمية المستدامة ،مجلة الدراسات التجارية و الاقتصادية المعاصرة ،جامعة الجيلالي بونعامة ، خميس مليانة ، الجزائر ،المجلد 03 ، العدد 02 ،أفريل 2020،ص ص 203-204

² علي العيسي ،بلال شيخي ،الطاقة المتجددة كخيار إستراتيجي للطاقة التقليدية ، مجلة الدراسات الاقتصادية و المالية ،جامعة حمه لخضر الوادي ،جامعة أحمد بوقرة بومرداس ، الجزائر ،المجلد 11،العدد 01، 2018، ص 195.

الشكل رقم (1-3) : الحجم الكلي من الإشعاع الشمسي عبر مختلف مناطق العالم (الوحدة : واط / ساعة لكل م²)



المصدر: محمد شريف الاسكندري، الجيل الثالث من الخلايا الكهروضوئية: الفرض والتحديات، مجلة التقدم العلمي

لاقتصاديات القمح الامن الغذائي، مجلة علمية تصدر عن مؤسسة للكويت العلمي، العدد 73 أوت الموافق

لرمضان 1432هـ، الصفاة الكويت، ص51.

ما نلاحظه من الشكل السابق أن منطقة العربية تتمتع بحظ أوفر من هذه الثروة "الفوتونية" التي تغمر المتر المربع الواحد من أراضيها بما يتراوح بين 1900-2300 واط/ ساعة ،و إذا ما عقدنا مقارنة سريعة مبنية على المساحة الكلية المغطاة بهذه الثروة الفوتونية سنجد تميز و احتكار نطاقنا العربي لها و ذلك على النقيض من مختلف مناطق العالم الأخرى .

1.1.2. تطبيقات الطاقة الشمسية :

من الممكن استخدام الطاقة الشمسية بطريقتين ،الأولى الطاقة الشمسية الحرارية و هي عملية تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة حرارية بواسطة مركبات الطاقة الشمسية الحرارية ، أما الطريقة الثانية فهي الطاقة الشمسية الكهربائية و فيها يتم تحويل الإشعاع الشمسي إلى طاقة كهربائية مباشرة بواسطة الألواح و الخلايا الشمسية و لكي يتم الإستفادة القصوى من الطاقة الشمسية فيجب الاهتمام بتصاميم العمارات و الدور السكنية و التجارية و تصميم الفضاء بما يسمح بتهوية و إضاءة و تسخين و تبريد جيد ، و الإستفادة القصوى من حركة و اتجاه الشمس واستغلال أقصى ما يمكن من الإشعاع الشمسي و كذلك اختيار مواد البناء التي تمتلك معامل حراري جيد.¹

2.2. طاقة الرياح :

¹ علي العبيسي، بلال شخي، مرجع سبق ذكره، ص 196.

وتعمل وفق نفس المبدأ الفيزيائي للطاقة الكهرومائية، وذلك بتحويل الطاقة الحركية للهواء، المتمثلة في قوة حركته، إلى طاقة دوران ميكانيكية والتي بدورها تتحول إلى طاقة كهربائية باستخدام المولدات. تستخدم مولدات الرياح المنزلية لتلبية الاحتياجات الفردية الصغيرة، في حين تستخدم توربينات الرياح عالية الطاقة المرتبطة مباشرة بشبكة الكهرباء لتلبية الاحتياجات الكبيرة

و نميز أيضا بين الطاقة الرياح البرية On shore عندما تكون المنشآت على اليابسة، و طاقة الرياح البرية Offshore عندما يتم تركيبها في البحر. إحصائيا،تقدر الطاقة الإجمالية النظرية للرياح في جميع أنحاء العالم بـ 10×5 تيرا واط ساعي سنويا .

وقد شاهدت هذه التكنولوجيا تطورا كبيرا على مدى السنوات الثلاثين الماضية . إذ أتاح تصميم توربينات جديدة خفض التكاليف وزيادة موثوقية الكهرباء المنتجة إلى حد أنها أصبحت قادرة على المنافسة مع مصادلر الطاقة التقليدية في المواقع الأكثر ملائمة حيث تهب الرياح بقوة كافية بشكل مستمر . بالإضافة إلى الجوانب التكنولوجية ، يعتمد تطوير قطاع طاقة الرياح في بلد ما على عدة عوامل بما في ذلك الإمكانيات الطبيعية و المقبولة المجتمعية . وفيما يتعلق بتقييم الإمكانيات لتطوير هذا المصدر.

فإننا نميز بين المفاهيم التالية :

- الإمكانيات التقنية النظرية : و التي تمثل الحد الأقصى لكمية الطاقة التي يمكن إنتاجها دون مراعاة القيود الجغرافية أو البيئية أو الاقتصادية .

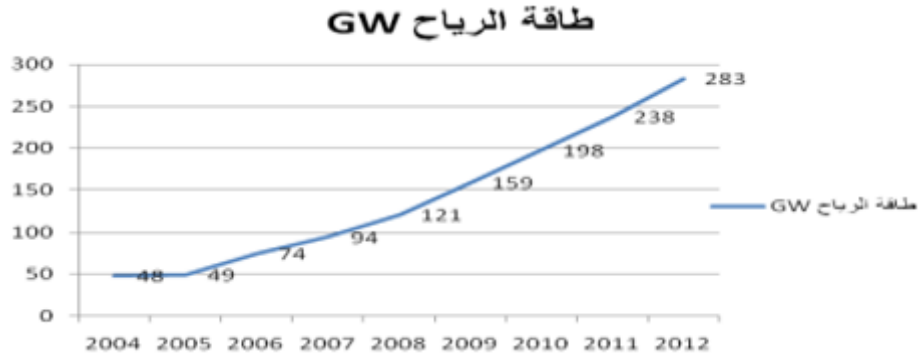
- الإمكانية التقنية الحقيقية : و تأخذ في الاعتبار استبعاد بعض المناطق من المساحة الأولية النظرية لأسباب بيئية ، مثل المناطق المحمية ، أو لأسباب جغرافية مثل المدن و المناطق التي يتعذر الوصول إليها

- الإمكانيات التقنية الاقتصادية : التي تضيف إلى الإمكانيات التقنية الحقيقية ، اعتبارات الجدوى الاقتصادية من خلال تضمين عناصر أخرى مثل التكاليف المختلفة و استبعاد المناطق ذات الرياح الضعيفة .

كما تواجه مشاريع طاقة الرياح معارضة قوية في عدة دول مثل الولايات المتحدة و فرنسا لعدة أسباب منها الإزعاج الصوتي الذي تسببه للأفراد و الحيوانات ، و التأثير على المناظر الطبيعية و الحياة البرية خاصة بالنسبة للطيور و الخفافيش . كما تشكل توربينات الرياح تحديا بعد تفكيكها نظرا للصعوبات الفنية و الاقتصادية المطلوبة لإعادة تدوير الكميات الكبيرة من النفايات الناتجة عن العملية . فعند انتهاء عمرها الافتراضي أو استبدالها لأسباب تتعلق بالربحية ، يؤدي تفكيك توربينات الرياح إلى انتاج نفايات معدنية و

أساسات من الخرسانة المسلحة و شفرات مصنوعة من مواد مركبة من الزجاج أو ألياف الكربون التي يصعب إعادة تدويرها.¹

الشكل رقم (4-1) : طاقة الرياح المثبتة ثبته عالميا ما بين 2004-2012



Renewable Energy policy network for the 21 st century , 2024 : renewable 2014, global status report, Paris

وتعتبر الطاقة المنتجة من الرياح طاقة شديدة التأثير بالعوامل المحيطة بها سواء كانت زمنية أو مكانية و نذكر منها:

- متوسط سرعة و تغيرها اليومي و الفصلي.
- كيفية توزيع الرياح أفقيا وعموديا (تغير سرعة الرياح مع الارتفاع عموديا و تغيرها أفقيا.
- تغير اتجاه الرياح مع الزمن و تغيره مع الارتفاع أيضا.
- تغير الاتجاه و احتمال حدوث إنحرافات كبيرة و مفاجئة فيه.
- تردد حدوث أوضاع الرياح القاسية كالعواصف.
- التغير الفصلي و اليومي في كثافة الهواء في الموقع الواحد و تغير الكثافة مع الارتفاع ومن موقع إلى آخر و غيرها.²

¹احساني عنتر ،التحول الطاقوي مكانة الغاز الطبيعي و الطاقات المتجددة في المزيح الطاقوي المستقبلي للجزائر

،أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه ، تخصص نقود و مالية ، جامعة الجزائر 03 ، كلية العلوم الاقتصادية و العلوم التجارية و علوم التسيير ، 2025، ص ص 12-13 .

²سناء حم عيد ،إستراتيجية الطاقة المتجددة في الجزائر و دورها في تحقيق التنمية المستدامة ،رسالة ماجستير في علوم التسيير في الإدارة البيئية و السياحية ،جامعة الجزائر 03 ، 2012-2013، ص 73.

3.2. الطاقة المائية :

تعد الطاقة الكهرومائية اكبر مساهم في امدادات الطاقة المتجددة في العالم حيث قدرة الطاقة الكهرومائية المنتجة علميا خلال عام 2013

لتصل إلى مايقارب من 1000 جيغا واط مقارنة 04%نحو 3750 تيرا واط ساعة ،واضيف حوالي 40 جيغا واط من القدرات الجديدة لتزيد القدرات العالمية بعام 2012 اين وصلت 990 جيغاواط . وقد أنشأت الصين حوالي 29 جيغاواط ، مع قدرات أخرى كبيرة أضيفت في تركيا و البرازيل و فيتنام و الهند و روسيا .وقد احتلت الصين المرتبة الأولى بين الدول التي تستغل المصادر المائية لتوليد الطاقة الكهربائية تلتها البرازيل في المرتبة الثانية فيما احتلت الولايات المتحدة الأمريكية المرتبة الثالثة.¹

4.2.الطاقة الحرارية الجوفية :

يقصد بالحرارة الأرضية الجوفية ،الحرارة المخزنة تحت سطح الأرض .وهي تزداد مع زيادة العمق و تخرج من جوف الأرض عن طريق الإتصال و النقل الحراري و الينابيع الساخنة و البراكين الثائرة ، و يتجسد هذا النوع من الحرارة في الماء الساخن و البخار الرطب و الجاف ، الصخور الساخنة ، الحرارة المضغوطة في باطن الأرض .

وتعتبر الولايات المتحدة الأمريكية المرتبة الأولى في العالم باستخدام هذا النوع من الطاقة ،حيث بلغ اجمالي الطاقة الحرارية الجوفية المركبة فيها 3386 ميغاواط عام 2012 . و لوحظ ارتفاع طاقة الحرارة الجوفية المركبة في عدد من دول العالم مثل نيكاراغوا التي بلغ اجمالي طاقة الحرارة فيها عام 2012 حوالي 160 ميغاواط مقارنة بـ 88 ميغاواط عام 2011 . أي زيادة سنوية قدرت بـ 82 % . كما ارتفع اجمالي هذه الطاقة في اندونيسيا بنسبة 10.8%و كينيا بنسبة 4.8 % .

¹ ابن جيلالي فرج عبد القادر ، خليفة مونية ، المرجع سبق ذكره ، ص ص 205-206.

5.2. الطاقة الكتلة الحيوية :

هي الطاقة التي تتولد من تجميعية مصادر بيولوجية و التي تتمثل في المخلفات الطبيعية كمخلفات المحاصيل الزراعية و الأشجار الميتة و فروعها و أوراق النباتات العشبية و المائية وروث البهائم و الفضلات الصلبة و النفايات و الزيوت النباتية ، حيث يتم إعادة تدويرها من خلال إعادة استخدامها أو من خلال استغلال عملية تعفن هذه المخلفات الحيوية و يمكن تحويل طاقة الكتلة الجوية إلى وقود صلب أو غازي أو غازي عن طريق عمليتي التخمر و التقطير أو عن طريق التفاعلات الكيميائية من أجل استغلالها في المجال الصناعي أو استعمالها في إطار محلي محدود كل الإستخدامات المنزلية ¹.

1.5.2. أهمية طاقة الكتلة الحية :

من بين أوائل و أهم أنواع الطاقة التي اعتمدها الإنسان و سخرها لتلبية احتياجاته الخشب ، غدد لعب دورا هاما قبل اكتشاف الفحم و الآلة البخارية و وضع أنواع الوقود الأحفوري الأخرى في الخدمة ، و التي كان لإنخفاض أسعارها إضافة إلى كفاءتها العالية تأثير سلبي على استغلال الكتلة الحية خاصة في الدول المتقدمة ، أما في الدول النامية فمازالت تشكل أهمية كبيرة خاصة في المناطق النائية و كذا القرى النائية ، حيث مازالت معتمدة في الطهي و التدفئة و كذا في بعض الصناعات التقليدية ، وفي تلبية الاحتياجات الزراعية كتجفيف التبغ مثلا ، بالإضافة إلى اثبات فعالية الإيثانول في مجال النقل ، و من ثمة مساهمته بشكل فعال في التقليل من حجم الغازات الملوثة للبيئة المنبعثة ، ومن أجل ذلك يبذلون جهود معتبرة في سبيل خفض تكلفته و جعلها تنافسية بالنسبة لمصادر الطاقة الأخرى ².

3. أهمية الطاقات المتجددة

➤ حماية المناخ – مواد ضارة أقل : تسير عملية دفء الأرض عالميا بصورة أبطأ بسبب تراجع كميات الميثان غير المرغوب فيها ، كما لا يتم إخراج أية كميات من ثاني أكسيد الكربون خلافا لمصادر الطاقة التقليدية .

¹ هندي كريم، الاقتصاد الطاقوي في الجزائر بين الطاقات الناضبة و الطاقات المتجددة، أطروحة دكتوراه علوم الاقتصادية، تخصص تحليل، جامعة الجزائر 03 ، ص 72 .

² تريكي عبد الرؤوف ، مكانة الطاقة المتجددة و دورها في تحقيق التنمية المستدامة ، رسالة الماجستير في العلوم الاقتصادية ، تخصص تحليل إقتصادي ، جامعة الجزائر 03 ، 2013-2014 ، ص 111.

➤ البديل لمصادر الطاقة التقليدية التنبؤ : من الضروري دعم مصادر الطاقة البديلة بسبب التراجع التدريجي لمصادر الطاقة التقليدية ، وكذا من الضروري الإستفادة من التقدم التكنولوجي ، إذ من المتوقع ان يكفي احتياطي البترول لأربعين عاما فقط ، في حين يقدر احتياطي اليورانيوم المستخدم في محطات القوة النووية بحوالي 120 عاما ، وربما يستمر الفحم لمدة 150 عاما . و يمكن أن تمتد الفترة فقط بالنسبة إلى الإحتياجات الجديدة بالدعم رغم أن التكاليف سترتفع بسبب صعوبة الوصول إليها ، و سواء عاجلا أم آجلا تنضب مصادر الطاقة التقليدية .

➤ ضغوط قليلة لزيادة الأسعار : يؤدي استخدام الطاقات المتجددة و المنافسة القوية إلى ارتفاع النوعية مع نمو عادل للأسعار ، كما يتوقع المرء على المدى البعيد أسعار أقل .

➤ البديل للطاقة النووية : سيوفر استخدام مصادر الطاقة المتجددة قدرات كبيرة أيكولوجيا تم على المدى البعيد اقتصاديا ، تم إن البحت ز التطوير تؤدي إلى أساليب تكنولوجية متنوعة ذات تأثير أقوى و عمر أطول ، حيث يؤدي ذلك إلى الحد من الأضرار الناجمة عن مصادر الطاقة التقليدية و النووية و التي تمثل خطرا على البيئة و المناخ .

➤ المزيد من فرص العمل : من المتوقع أن يتضاعف عدد فرص العمل في ألمانيا في القطاع الإقتصادي للطاقة المتجددة حتى عام 2020 إلى 500.000 فرصة .

➤ طاقة الشمسية لا تنضب : ماغيرنا أن الشمس يمكنها خلال 50 دقيقة فقط أن تشع على الأرض قدرا من الطاقة يعادل مايتحاجه البشرية كلها خلال عام كامل ، و بعبارة أخرى : فإن كمية تالطاقة التي تسقط من الشمس على ألمانيا كل عام ، تكفي من الناحية الحسابية لتغطية حاجة الإنسانية من الطاقة في كافة أنحاء العالم مرتين إلى ثلاث مرات ، و تشير قناعة العلماء الفيزياء الفلكية إلى أن الشمس بصفتها أقوى محطة طاقة يمكن أن توفر طاقة تكفي على الأقل لأربعة إلى خمسة مليارات عام ¹.

4. خصائص الطاقة المتجددة

يمكن ايجاز اهم خصائص الطاقة المتجددة بمايأتي :

- بما ان الطاقة أنواع عدة فيمكن إحلال بعضها محل البعض الآخر و ذلك في ظل توفر الشروط اللازمة مثل وجود التكنولوجيا التي تقوم عليها عملية الإحلال فضلا عن تحمل تكاليف عملية الإحلال .
- الطاقة لها مقومات الصناعة كما هو الحال في الصناعات الأخرى مثل صناعة الحديد و الصلب، صناعة النسيج ، إذ ان النفط يمثل صناعة عمليات البحث و التنقيب و التكرير للحصول على

¹ بيته ساندرو ، بيتر فاو ، أنكا لينر ، ترجمة حسام الشيمي ، التنمية المستدامة لمصادر الطاقة المتجددة ، القاهرة ، مجموعة النيل العربية ، 2014 ، ص 42.

منتجات جديدة و بذلك فان النفط يمثل صناعة تمر بنفس المراحل التي تمر بها الصناعات الأخرى و تستخدم فيها عوامل الإنتاج من عمل و رأس مال ، كما ان محطات توليد الكهرباء تمثل مصانع الطاقة الأخرى .

- ينصب اهتمام العالم على الطاقة النظيفة للحفاظ على البيئة ، و من شأن مصادر الطاقة غير التقليدية المتجددة أن توفر طاقة نظيفة تقلل من تأثير التلوث و التصحر المتزايدين .
- مصادر الطاقة المتجددة رغم ديمومتها على المدى البعيد الا انها لا تتوفر بشكل منتظم طول الوقت ، اذ لا يمكن تحديد مقادير المتوفر منها كالشمس وشدة الإشعاع .
- تعد الطاقة المتجددة بانها طاقة غير ناضبة، فضلا عن أنها من المصادر المتاحة في الطبيعة في أنحاء العالم كافة .¹

المبحث الثاني : مفهوم التحويل الطاقوي

المطلب الأول : تعريف التحويل الطاقوي وأهميته :

ان تهديدات نفاذ الوقود الأحفوري جراء التناقص الكبير في مخزونه ، و الخوف من تأثير ذلك على استمرار الصناعات العالمية و تطورها ، دفع الدول الى السعي لإجل ضمان امدادات طاقوية بديلة ، تتميز بالتجدد الدائم و تحد من تزايد الطلب على الطاقات التقليدية لتجنب الإرتدادات غير المحسوبة .

الفرع الأول : مفهوم التحويل الطاقوي :

لا يختلف اثنان ان المفهوم العام للتحويل الطاقوي هو التحويل التدريجي من استخدام الطاقات الناضبة ، الى طاقات تصنعها الطبيعة بصفة مستمرة و متجددة تتميز بالوفرة و الديمومة ، و لتحقيق الأمن الطاقوي يجب توفر مايلي :

- الرغبة السياسية في تبني طاقات جديدة كبديل للطاقة الأحفورية .
- ضرورة إشراك القطاعين العام و الخاص ، و تشجيع الإستثمار الأجنبي في إطار تبني التحويل الطاقوي نظرا لإرتفاع تكاليفه .
- تحفيز البحث و التطوير المستمر في مجال الطاقات البديلة ، للوصول إلى البدائل المناسبة أكثر .

¹ محمد راضي السوداني ، عدنان دواد محمد العذاري ، دور الطاقة التقليدية و الطاقة غير التقليدية في السوق العالمي وتوقعاتها المستقبلية ، الدار المنهجية ، ط 1 ، عمان ، 2018 ، ص ص 34-35 .

- تكثيف الجهود و إبرام اتفاقيات دولية و عقود شراكة لصناعة الطاقات الجديدة .
- تحديد معاملات خاصة مع تفعيلها في إطار فتح أسواق جديدة للطاقات البديلة .¹

تشير التحولات في مفهومها الواسع الى إحداث تغييرات جذرية داخل المجتمع من أمثلة الانتقال من الإقتصاد القائم على الصناعة إلى الإقتصاد القائم على الخدمات ، أو من التنقل بالحصان و العربة إلى التنقل بالسيارة و غيرها .

ويستخدم مفهوم التحول في مجال الطاقة في السياسة الوطنية للطاقة للعديد من الدول على من ان بعض آثاره في التغير غير واضح ككفاية الطاقة ، كما لا يوجد توافق في الآراء بشأن الوضع النهائي المطلوب .و التحول في مجال الطاقة هو عنصر أسلسي للانتقال البيئي ، فهو يشير إلى مرور من نظام الطاقة المستخدم للموارد غير المتجددة ، إلى مزيج الطاقة التي تقوم أساسا على الموارد المتجددة ، و هو ما يعني ضمنا تطوير بدائل للوقود الأحفوري بالإضافة إلى بعض أنواع الوقود الإنشطارية (المواد المشعة مثل اليورانيوم و البلوتونيوم) ، ويوفر التحول الطاقوي ابدال الطاقة الأحفورية تدريجيا عن طريق مصادر الطاقة المتجددة .

و بالتالي التحول الطاقوي هو الانتقال من الطاقات الأحفورية إلى صناعة الطاقات المتجددة التي تتميز بوفرته و ديمومتها ، و هذا حفاظا على البيئة و الإحتياجات المستقبلية للأجيال ، دون المساس بمتطلبات الأجيال الحالية من الطاقة .²

تعريف الانتقال الطاقوي :

حسب المفوضية الأوروبية الانتقال الطاقوي هو إمكانية ضمان حاجيات الطاقة اللازمة المستقبلية من خلال المصادر المحلية الكافية ، و التي تعمل وفق الشروط المقبولة اقتصاديا أو إبقائها كاحتياجات إستراتيجية ، و هذا بسهولة الوصول لمصادر خارجية مستقرة من خلال زيادة المحزونات الإستراتيجية .

يعرفه الدكتور تيزيري حميش بأنه الانتقال لمزيج طاقة أكثر احتراما للاعتبارات البيئية و أكثر إقتصاد في الموارد الأحفورية الآيلة للنفاذ ، إذ يستند إلى كفاءة استخدام الطاقة و التي من شأنها استحداث القيمة و الثروة المستدامين .

¹ ادراج عفيفة ، بركان انيسة ، التحول الطاقوي كخيار مستدام لأمن الطاقة، مجلة أبحاث إقتصادية معاصرة ، جامعة البليدة 2، الجزائر ، المجلد 07 ، العدد 01 ، أبريل 2024 ، ص 175 .

² مالكي عمر ، مؤذن عمر ، التحول الطاقوي كآلية لتحقيق التنمية المستدامة، مجلة إقتصاد المال و الأعمال ، جامعة الشهيد حمه لخضر ، الوادي ، الجزائر ، المجلد 05 ، العدد 01 ، جوان 2020 ، ص 223.

الانتقال الطاقوي يعني التحول إلى نظام إنتاج و إستهلاك للطاقة يعتمد على مزيج طاقي بكثافة كربونية أقل و نسب متزايدة للطاقات المتجددة .¹

الفرع الثاني : أهمية التحول الطاقوي :

تكمن أهمية الانتقال الطاقوي

في إعادة النظر لكل الموارد المتاحة ، و العمل على استغلالها ، و فق نمطية و إستراتيجية تهدف إلى تحقيق مايلي :

1. الإستثمار في رأس المال الطبيعي الذي يتوقف على التنوع البيولوجي من الغابات ،الحيرات و الأراضي الرطبة ، و دورها في الحيان الإقتصادية و الإجتماعية المستدامة .
2. محاربة ظاهرة الفقر المستفحلة في جل المجتمعات الدولية ، من خلال توفير الفرص المتنوعة للتنمية الإقتصادية في الدول منخفضة الدخل ، بتدعيم السلع و الخدمات الإيكولوجية .
3. خلق فرص العمل و المساواة الإجتماعية باتباع التوظيف الأخضر ،بانشاء العديد من المؤسسات الصغيرة و المتوسطة التي تدعم النهج النظيف و الأقل تكلفة و مع مراعاة الجانب الإيكولوجي .
4. الإستغناء التدريجي على الطاقة الأحفورية و التوجه نحو الطاقة المستدامة و التقنيات المنخفضة الكربون ، و المساهمة في تعويض التكاليف المرتفعة الانبعاثات المسببة للأحتباس الحراري .
5. الإنتقالالطاقوي يعمل على تسريع معدلات النمو و التنمية في إطار اقتصاد منخفض الكربون ، و المحافظة على الموارد الطبيعية في إطار بدائل تهدف للتكامل بين رأس المال البشري ، المادي و الطبيعي .²

المطلب الثاني : أسباب الانتقال الطاقوي و أهدافه :

الفرع الأول : أسباب الانتقال الطاقوي :

¹ سمير طجين ، فاطمة الزهراء رايس ، إستراتيجية الانتقال الطاقوي آفاق 2035 كآلية لتحقيق الأمن الطاقوي في الجزائر ، مجلة الإقتصاديات المالية البنكية و إدارة الأعمال ،جامعة محمد خيضر ، بسكرة ، الجزائر ، المجلد 14 ، العدد 02 ، ديسمبر 2025 ، ص 317.

² كريمة بيو ، آلية التحول الطاقوي بالجزائر لتحقيق التنمية المستدامة : بين الواقع و المأمول ، مجلة الرواق للدراسات الاجتماعية و الإنسانية ،جامعة غليزان ، الجزائر ، المجلد 07 ، العدد 02 ، ديسمبر 2021 ، ص 244 .

أمام المخاطر التي تسببها الطاقات الأحفورية على الصعيد البيئي أصبح التوجه نحو الطاقات بديلة أمراً لا بد منه ، حيث تضمن هذه الأخيرة التوازن بين إستمرار التنمية و التطور الإجتماعي و المحافظة على البيئة و تحقيق الإستقرار الإقتصادي العالمي ، بالرغم من أن النتائج المحققة حالياً ليست بالقدر المطلوب و تعد الطاقات الأحفورية أهم مكون للنظام الطاقوي العالمي الحالي ، و على الرغم من الدور الذي تلعبه هذه الطاقات في تحقيق التنمية الإقتصادية و الإجتماعية للدول المختلفة إلا أن إستخدامها يسبب أضرار بيئية كبيرة تنعكس بصورة مباشرة و غير مباشرة على الحياة الإقتصادية و الإجتماعية على المدى الطويل ، ومن أبرز العوامل التي تدفع إلى الإنتقال للطاقوي و تعزيز الإعتماد على الطاقات المتجددة نجد مايلي :

1- تغير المناخ :

لقد ساهم التطور الذي عرفه الإقتصاد العالمي منذ الثورة الصناعية في تنامي الطلب على الطاقات الأحفورية لتلبية إحتياجات الصناعة ، حيث نتج عن حرق الوقود الأحفوري انبعاث الغازات الدفيئة و التي أدت إلى رفع درجة حرارة الأرض بمعدل 12 درجة مئوية قياساً بمستويات ما قبل الثورة الصناعية ، و هذا ماسبب ظاهرة الإحتباس الحراري التي ترتب عنها العديد من الطوارث و إختلالات في النظام البيئي و تدهور في الوضع المعيشي و الصحي للأفراد .

2- تزايد النمو الإقتصادي :

شهد الإقتصاد العالمي نمواً مضطرباً خلال العقود الماضية و ترجم ذلك في الزيادة المستمرة في الطلب على مصادر الطاقة التي تشكل عنصراً حيوياً لإستمرار هذا التطور ، مما ينجر عنه إستنزاف للموارد الطاقوية الناضبة على حساب حقوق الأجيال المقبلة .

3- تذبذبات أسعار النفط :

يعتبر التغير المفاجئ في أسعار النفط و عدم إستقرارها واحداً من أهم الأسباب الدافعة للبلدان المستهلكة للبحث عن مصادر طاقوية بديلة و منافسة على الصعيد الأسعار تضمن إمداداتها من المصادر الطاقة .

4- تنامي الوعي البيئي :

لم تعد المسائل البيئية قضايا وطنية تشغل بال الجهات الرسمية فحسب بل أضحت هما مجتمعيًا يعني الإنسان في أي موقع كان ، و نلمس هذا من خلال زيادة الإحتجاجات و المطالب بإعادة النظر في الإستراتيجيات الطاقوية و ترشيد إستهلاك الطاقات الأحفورية و التوجه سريعاً نحو مصادر صديقة للبيئة ، وقد لاحظنا الفعاليات التي يقوم بها المدافعون عن قضايا المناخ بمناسبة قمم المناخ التي تتعقد سنوياً و بخرها قمة غلاسكو (COP 26) سنة 2021 و الحدث الذي تصنعه الجمعيات المدافعة عن البيئة و

المناهضة لأنشطة الطاقة الأحفورية و ما يقوم به من صناعة رأي عام لصالح دعم تجسيد الإنتقال الطاقوي بأسرع الطرق .

5- تلبية الطلب العالمي :

أي تلبية الطلب العالمي على الطاقة تخفيف الضغط على الطاقات التقليدية حيث يتوقع أن يعرف الطلب العالمي على الطاقة نموا محسوما خلال السنوات القادمة ، و الذي تشير الدراسات إلى زيادته بحوالي 25 % أفاق 2040 ، ووجود بدائل للوقود الأحفوري من شأنه يعزز الأمن الطاقوي ¹.

الفرع الثاني : أهداف التحول الطاقوي :

تهدف إستراتيجية التحول الطاقوي في الجزائر إلى :

- ❖ تحقيق التنمية و دمج الطاقات المتجددة ضمن إمكانيات الدولة الطاقوية .
 - ❖ الحفاظ على الطاقات الأحفورية الناضبة و تنويع المصادر المتجددة لإنتاج الكهرباء
 - ❖ المساهمة في تحقيق التنمية المستدامة
 - ❖ إنتاج قدرات متجددة تقدر ب 22000 ميغاواط مابين 2011-2030 (12000 ميغاواط للإستهلاك المحلي ، 10000 ميغاواط موجهة للتصدير) .
 - ❖ إنجاز 60 محطة ، منها محطات شمسية كهروضوئية ، شمسية حرارية و محطات أخرى .
 - ❖ بلوغ نسبة إنتاج الكهرباء من مصادر متجددة حوالي 40% من الإنتاج الكلي بحلول عام 2030
- يمكن القول إن التحول الطاقوي يهدف إلى تحقيق الاستدامة البيئية و الاقتصادية و الاجتماعية، من خلال توفير مصادر طاقة متجددة و فعالة و متنوعة، و تحسين كفاءة استخدام الطاقة و تخفيض التلوث الناتج عن الإحتراق ، و تحسين جودة الهواء و المحافظة على الموارد الطبيعية ، و توفير فرص عمل جديدة و تحسين الصحة العامة و تشجيع الإبتكار و التطور التكنولوجي².

¹ سمير طجين ، فاطمة الزهراء رايس ، مرجع سبق ذكره ، ص 318 .

² لشلال حسيبة، بلعربي علي، الاستراتيجية الجزائرية للتحول الطاقوي : الأهداف و التحديات، مجلة القانون الدستوري و المؤسسات السياسية ، جامعة مستغانم ، الجزائر ، المجلد 08 ، العدد 1 ، 2025 ، ص 187 .

المطلب الثالث: علاقة التحول الطاقوي بالتنمية المستدامة و البيئة

إن العمل على المستوى الدولي في مجال تحقيق التنمية المستدامة يتطلب زيادة التعاون الدولي بين مختلف الأطراف المعنية التي تراعي القمية البيئية و الإنسانية ، و تحافظ على المحيط الإيكولوجي و الحاجات الأساسية للأفراد و المجتمعات ، ومن أهمها مجال الطاقات المتجددة . فالعلاقة بين الطاقات المتجددة و التنمية المستدامة هي علاقة لازمة التأثير و التأثير ، وهو ما تسعى الجزائر لتحقيقه تبعا لاستراتيجيتها الطاقوية و برنامج الأمم المتحدة للتنمية المستدامة أفق 2030 .

1. طبيعة العلاقة بين الطاقة المتجددة و التنمية المستدامة

أشارت العديد من الدراسات و البحوث التي أجريت في مجال التنمية المستدامة و ما تعلق بتجسيد أهدافها على أرض الواقع بأن عملية لا تتحقق إلا بتحقيق الشرط الأساسي لها و الذي يمثل أكبر تحدياتها في آن واحد ، و هو توفر أبعاد التنمية المستدامة الثلاثة معا في البعد الاقتصادي ، البعد الاجتماعي و البعد البيئي ، بشكل متزامن و متوازي أيضا ، لأن حاصل تفاعل هذه الأبعاد في الشق الإيجابي منها هو تجسيد للتنمية المستدامة .¹

ترتبط هذه الأبعاد الأساسية للتنمية المستدامة بالطاقة باعتبارها نقطة مركزية تتمحور حولها المشكلات و الظواهر البيئية ، الديناميكية التنموية و العملية الاقتصادية ، الإحتياجات الأساسية و الاجتماعية للإنسان ، و بذلك تكون الطاقة طرفا محوريا في معادلة التنمية المستدامة ، مايعني استحالة تحقيق التنمية المستدامة بعيدا عن الطاقة و مصادرها .

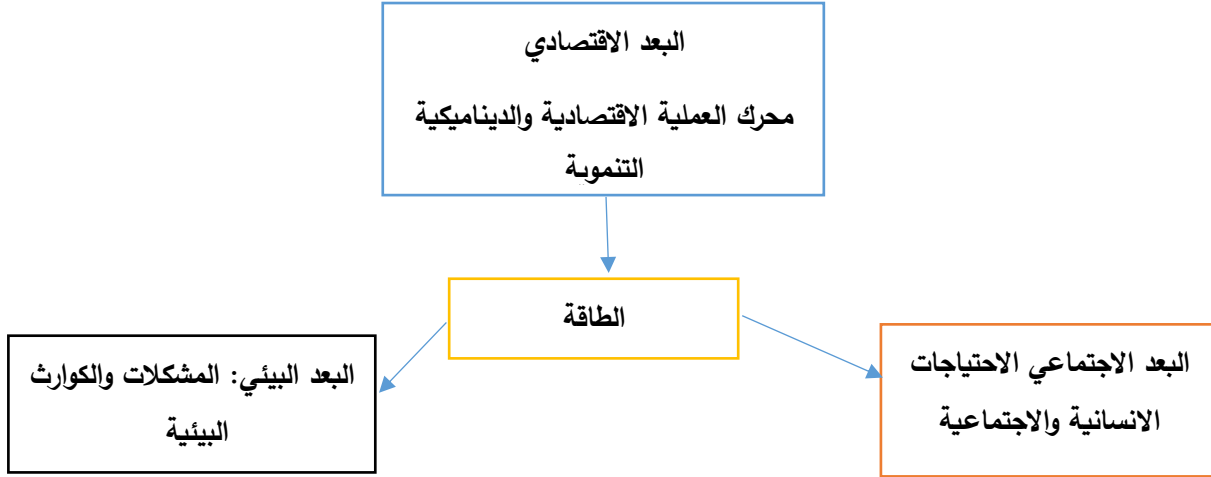
و بالتالي فهذه العلاقة بالإمكان تحديد طبيعتها الارتباطية و التكاملية ووصفها بالقوية و الطردية في حالة استغلال الطاقات المتجددة ، في حين تكون قوية عكسية في حالة استخدام الموارد الطاقوية الأحفورية ، فما يمكن ملاحظته بين هذه العناصر المتداخلة في عملية التنمية هو بأن كيفية استغلال الموارد الطاقوية و مصادر الحصول عليها و انتاجها هو ما سيحدد لاحقا تأثيرها على أبعاد التنمية المستدامة ، فحاصل هذه التفاعلات بين لنا حقيقة الوصول إلى تنمية مستدامة فعلية من عدمه ، و يوضح الشكل المقابل العلاقة الارتباطية بين الطاقة و التنمية المستدامة بأبعادها الثلاثة :

¹ عميور بدر الدين، قلاتي نور الإيمان، واقع التحول الطاقوي للجزائر : رهان الطاقات المتجددة و التنمية المستدامة،

مجلة القانون العقاري، الجزائر، المجلد 12 ، العدد 01 ، 2024 ، ص 54 .

يبدو لنا جليا أن الشرط الأساسي لتحقيق العلاقة الطردية التي تعني التأكيد على فرضية أنه كل زيادة في استخدام الطاقات المتجددة النظيفة يؤدي باضرورة إلى توفير كم التوازن الكافي لتحقيق التنمية المستدامة بمعنى التوازن في علاقة الطاقة بكل بعد من أبعاد التنمية المستدامة تالية الذكر .

الشكل (1-5) : علاقة الطاقة بالتنمية المستدامة و أبعادها الأساسية (الاقتصادي ، الاجتماعي و البيئي).



المصدر : من إعداد الطالبة استنادا إلى التحليل السابق

البعد الاقتصادي :

يتطلب الجانب الاقتصادي من أجل تحويل الموارد الأولية إلى منتجات استهلاكية كالسلع و الخدمات كما كبيرا من الطاقة التي تلعب دورا هاما في العملية الاقتصادية و النمو الاقتصادي ، فهي ضرورية لإنشاء المشاريع و التصنيع لمختلف المنتجات ، و عليه عدم توفرها أو مجرد انقطاعها يسبب ¹.

العديد من الخسائر كانقطاع الطاقة الكهربائية لدى المصانع وورشات العمل الإنتاجية ، وهو ما يعرقل النمو الاقتصادي و التنمية المستدامة لذلك فضمان استمرارية الطاقة و عدم نضوبها يعتمد على استغلال الطاقات المتجددة بدل الأحفورية التقليدية .فبالأضافة لضمان استمرار امداداتها الطاقوية تساعد مصادر الطاقات المتجددة على تنويع الإقتصاديات ورفع قيمة الدخل القومي ،

توفير الوظائف و مناصب العمل ، تمكين المواطنين طاقويا أي تغطية احتياجاتهم من الطاقة كالكهرباء وتزويد سكان الأرياف و المناطق النائية بها و منه دعم الأنشطة الاقتصادية التي تخدم كلا من الصعيد الاجتماعي بتحسين المعيشة و الصعيد البيئي بحماية البيئة.

¹ عميور بدر الدين ، قلاتي نور الإيمان ، المرجع نفسه ، ص 55 .

البعد الاجتماعي :

بإمكاننا القول بأن جميع معايير التنمية الاجتماعية لا يمكن أن تتحقق بعيدا عن توفر الطاقة اللازمة للأنشطة الاجتماعية ، كالعمل ، التعليم ، الصحة ، السكن ، التنقل و غيرها ، فالطاقة المتجددة المستدامة تسهم في القضاء على الفقر و الجهل و تحسين الرعاية الصحية و تساعد على تلبية الإحتياجات الإنسانية الأساسية ، و هذا ما يعكس العلاقة بين التنمية البشرية و الطاقة ، فالطاقة تعمل على تحسين الخدمات المتنوعة و طبيعة المستوى المعيشي .

لا يقل هذا البعد عن سابقه أهمية في تجسيد قيم و أهداف التنمية المستدامة و كذلك في ارتباطه بالطاقة ونوعيتها و كفاءتها ، لهذا فإن الطاقات المتجددة تعد سبيلا يسمح بديمومة الاستقرار الاجتماعي و زيادة تماسكه و تكافئه مع البعد الاقتصادي و البيئي في معادلة التنمية المستدامة .

البعد البيئي :

تشكل البيئة عنصرا ضروريا في العملية التنموية ، لكن المشاكل الإيكولوجية التي عرفها العالم لا سيما في القرن الواحد و العشرين ، أدت إلى تدهور النظام البيئي و بروز ظواهر ذات تأثير سلبي على البيئة و الإنسان كظاهرة الإحتباس الحراري و تقلبات المناخ و غيرها من العوامل التي تعيق بطريقة مباشرة عملية التنمية في هذه الحالة أصبحت عمليات إدارة البيئة و الحفاظ عليها تنصدر أولويات الأجناس الدولية و تعطي سلم اهتمامات المنظمات و الدول على حد سواء . كما أن اعتبارات الإستمرار في استغلال الطاقات الناضبة التقليدية يصاحبها استمرار في التدهور البيئي ، بما تلحقه الإنبعاثات الغازية و الكربونية من ضرر بالبيئة ، لهذا وجب التوجه نحو استثمار الطاقات المتجددة لتجنب الإخلال بالتوازن بين الطاقة و أحد الأبعاد المكونة لواقع التنمية المستدامة .

و تجدر الإشارة هنا إلى أنه تحكم التنمية المستدامة و مجال الطاقة علاقة ارتباطية قوية ذات طبيعة تكاملية، حيث ترتبط الطاقة بأبعاد التنمية المستدامة (الاقتصادية، الاجتماعية و البيئية) ، و يتطلب تفعيلها شرطا أساسيا هو التوازن و التوازن فيما بينهما و بين العلاقة ، و الإخلال بعلاقة الطاقة مع أي بعد من هذه الأبعاد حتى مع تحقيقها مع البعدين الآخرين سيؤدي إلى التناقض و تعطيل العملية التنموية و تنافي شروط تحقيقها . كما أن للأزمة امتداداتها القطاعية أي بكل من الأمن الغذائي و الأمن **Security:Food/Water/Energy** أي ¹(F/W/E Security)

¹ المرجع نفسه ، ص 56

حيث يرتبط الأمن الطاقوي بـ: المائي و بالتالي هناك أهمية كبيرة جدا و ضرورة ملحة لإعتماد صيغ قانونية تكفل إعمال و تحقيق هذه الرابطة الوظيفية الوجودية ، كون الآليات القانونية هي التي تضبط و تنظم سير العمليات و المشاريع المتعلقة بهذه القطاعات الأمنية المعاصرة و لنا مثال فيما انتهجته الحكومة في مواجهة أزمة احتكار المواد الغذائية من تعزيز للترسانة القانونية و تصعيد درجات العقوبة على هذه الأعمال بعد تجريمها في مصاف الأعمال الإرهابية.

2. اسهامات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

من أجل الوصول لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر و في اطار الإستغلال الحديث للطاقات المتجددة ، لابد للجزائر أن تعمل وفق شروط المعادلة السابقة للتنمية المستدامة أي أنها يجب أن تراعي التوازن و التوقيت في تفاعل الأبعاد الاقتصادية ، الاجتماعية و البيئية، وعلى الأرجح فإن الجزائر قد تبنت في استراتيجيتها الطاقوية لتحقيق التنمية المستدامة هذا الشرط و استوفت العمل به رغم التحديات و العراقيل التي تواجهها . فقد اتسمت الاستراتيجية الجزائرية لاستغلال الطاقات المتجددة كما سبق الذكر كل من الاطار القانوني التشريعي و الهيكلية المؤسساتي اللذان يحددان آليات العمل و الامتيازات الممنوحة في هذا الشأن و كيف يدعمان الانتقال الطاقوي من الطاقات التقليدية إلى اعتماد مصادر الطاقات المتجددة بالموازاة مع البرامج و المشاريع المسطرة و القائمة من أجل تعزيز التنمية المستدامة و دعم استغلال الطاقات البديلة تتضح لنا معالم اسهام الطاقات المتجددة في الجزائر بتحقيق التنمية المستدامة و أهدافها من خلال :

- **كفاية إمدادات الطاقة للمواطنين :** فاستغلال الطاقة الشمسية و طاقة الرياح في الجزائر يسمح بإنتاج كم كبير من الطاقة الكهربائية التي تغطي احتياجات السكان في مختلف مناطق البلاد خاصة النائية ، و اتضح هذا بشكل مفصل في مشاريع الاستراتيجية الجزائرية للتحول الطاقوي المذكورة سابقا ، و توفر هذه الإمكانيات الطاقوية بتلك المناطق يساهم بشكل فعال و مباشر في تعزيز قدراتها التنموية و تحسين نوعية الحياة و ظروفها ، إضافة لانخفاض التكاليف مقارنة بالطاقات الأحفورية ، كما تسمح بقيام المشاريع و المنشآت الصناعية في المناطق المعنية ، ما يعود عليها بالفائدة على جميع الأصعدة .
- **تغيير أنماط الإنتاج و الإستهلاك و توفير مناصب العمل :**

تحفز الطاقات المتجددة العمل على كفاءة استخدام الطاقة و استمراريتها ، وكذا تنطيم عمليات انتاجها في ظل زيادة الطلب على الاستهلاك الواسع للموارد الطاقوية نتيجة لزيادة النمو الديموغرافي أين يفتح المجال أمام هدر مرتفع للموارد الطاقوية ، و يؤدي ترشيد استعمال موارد الطاقة المتجددة ورفع كفاءة الإنتاج و الإستهلاك إلى تشجيع الإستثمار فيها ، مما يؤدي إلى توفير العديد من مناصب الشغل محليا و التخفيض من نسب البطالة التي يعرفها المجتمع الجزائري ، وزيادة النمو الإقتصادي للبلاد. فهذا النوع من الإستثمارات

في مجال الطاقة يوفر أربعة أضعاف مناصب العمل عن كل دولار يستثمر فيها مقارنة عما توفره استثمارات الطاقات الأحفورية.

■ تحسين مستوى المعيشة والظروف الاجتماعية:

يرتبط استخدام الطاقات البديلة و المتجددة بالعديد من القضايا الاجتماعية في المجتمعات على غرار المجتمع الجزائري ، حيث تساهم في تراجع نسبة الفقر ، تحسين مستويات الرعاية الصحية ، توفير خدمات الطاقة و احتياجاتها ، الرفع من قدرة الفئات الفقيرة و المهمشة ، بالإضافة إلى ضمان خدمة التعليم ، حيث يدعم الإستهلاك الفردي للطاقة لمتجددة تحسين مؤشرات التنمية البشرية ما يعني ترقية و تطوير خدمات الصحة و التعليم و بالتالي تحسين مستوى المعيشة لدى المواطنين الجزائريين و ظروفهم الاجتماعية .

■ الحد من تأثيرات قطاع الطاقة على البيئة :

إذ أن اعتماد الطاقات المتجددة ، النظفية لا تسبب التلوث إنما تحد منه ومن انبعاثات الكربون و الغازات الدفيئة .و جاءت العديد من الإجراءات في الجزائر بغرض حماية البيئة في ظل التنمية المستدامة كالأمر :10/03 المؤرخ في : 2003/07/19 المتعلق بحماية البيئة ، و كذا برامج للطاقة البيئية كمشروع تخفيض الغاز المشتعل بعين صالح ،مراقبة نشاطات النقل و الحفر البترولي و أخطارها على البيئة ،وغيرها من الإجراءات و المشاريع التي تهدف للحفاظ على البيئة ما يمنح الإستراتيجية الجزائرية للتحول الطاقوي القدرة على تفعيل معادلة التنمية المستدامة القائمة على التوازن بين أبعادها الثلاثة : (الإقتصادي ،الاجتماعي و البيئي)¹.

¹ المرجع نفسه ،ص57 .

3. العلاقة بين الطاقات التقليدية و البيئة :

أما التأثيرات البيئية الناجمة عن استخدام الطاقة ،و خاصة غير السليم منها ، فتظهر على مستويات عديدة محليا و عالميا ،و يمكن أن تتسبب في عواقب مثل التصحر ، و التحمض ، و تلوث الهواء ، و التغير المناخي و يمثل احتراق الوقود الأحفوري أحد مصادر تلوث الهواء المدمرة للصحة ، و خاصة انبعاث غازات الدفئية .وقد ثبت أن انبعاث الجزيئات الدقيقة الناشئة عن احتراق خشب الفحم و وقود الديزل و الجازولين يتسبب بصورة كبيرة في حدوث مشاكل في الجهاز التنفسي و يؤدي إلى الإصابة بمرض السرطان . كما يعتبر حرق الفحم و الخشب داخل المنازل و كذا استخدام المنتجات البترولية أو الأنواع الأخرى من وقود الكتلة الحيوية مصدرا رئيسيا للتلوث الهوائي في المنازل الريفية ، لما تحتويه من كميات كبيرة من مواد سامة تؤدي إلى مشاكل في الجهاز التنفسي . كما تعتبر الطاقة الذرية التي تستعمل لتوليد الكهرباء في العديد من بلدان العالم مصدرا غير آمن على الصحة و السلامة و البيئة و تتطلب جهودا لتوليد الكهرباء في أي من الدول العربية ¹.

¹ بن جيلالي فرج عبد القادر ، خليفة مونية ، المرجع سبق ذكره ، ص 212.

المبحث الثالث: مراجعة بعض الدراسات

المطلب الأول : دراسات باللغة العربية

الدراسة الأولى :

سليمان كعوان، دور الطاقات البديلة في تحقيق التنمية المستدامة :حالة الجزائر، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عنابة، 2016.

في ظل الأهمية المتزايدة التي تكتسبها الطاقات البديلة في دعم مسار التنمية الاقتصادية المستدامة على المستويين العالمي والمحلي، أصبح موضوعها من أبرز القضايا التي حظيت باهتمام واسع من قبل الباحثين.

وقد تمحورت إشكالية هذا البحث حول تحديد مدى قدرة الطاقات البديلة في الجزائر على تأمين الإمدادات الطاقوية بما يساهم في تحقيق التنمية المستدامة، ومن هنا تتجلى أهمية الدراسة في معالجتها لمواضيع حيوية تحظى باهتمام الباحثين، إضافة إلى إبراز دور الطاقات البديلة وأهميتها في تحقيق التنمية المستدامة.

وتهدف هذه الدراسة إلى توضيح الدور الذي تلعبه الطاقات الأحفورية في تمويل مشاريع تطوير الطاقات البديلة ومختلف مصادرها، باعتبارها من أهم مصادر الطاقة على المستوى العالمي، نتيجة الطلب المتزايد عليها. كما تسعى إلى إبراز ضرورة التوجه نحو الطاقات البديلة لما لها من أهمية في حماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة مستقبلاً، مع الحفاظ على حقوق الأجيال القادمة.

ومن حيث الإطار الزمني، شملت الدراسة الفترة الممتدة من 1965 إلى 2014 ، في حين تمثل المجال المكاني في الجزائر. وقد ركزت الدراسة على واقع استغلال الطاقات الأحفورية في الجزائر، خاصة البترول والغاز الطبيعي، قبل الانتقال إلى دراسة واقع الطاقات البديلة في الجزائر.

ولتحقيق هدف البحث، اعتمد الباحث على منهج علمي مناسب، حيث تم تقسيم الدراسة إلى أربعة فصول؛ تناول الفصل الأول الإطار النظري للبيئة والتنمية وعلاقتها بالطاقة، بينما خصص الفصل الثاني لدراسة مصادر الطاقة التقليدية والبديلة، في حين تناول الفصل الأخير واقع وآفاق الطاقات البديلة في الجزائر.

وبعد الانتهاء من الدراسة، توصل الباحث إلى مجموعة من النتائج، من أبرزها:

- إن التحكم الرشيد في الموارد الطبيعية واستغلالها الأمثل من شأنه الحد من تفاقم مشكلات التلوث.

- يؤدي تلوث البيئة إلى انتشار العديد من الأمراض، كما ينعكس سلباً على مستقبل الأجيال.

الدراسة الثانية :

تناولت دراسة زقيب خيرة ومحدادي لبنى المعنونة بـ "استغلال الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة: دراسة حالة الجزائر"، والمنشورة بمجلة إضافات اقتصادية سنة 2019، موضوع الطاقات المتجددة باعتبارها أحد أهم البدائل الاستراتيجية القادرة على مواجهة التحديات الاقتصادية والبيئية التي تفرضها الطاقات التقليدية. وقد جاءت هذه الدراسة في ظل الاهتمام العالمي المتزايد بمصادر الطاقة النظيفة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، خاصة بالنسبة للدول التي تمتلك إمكانات طبيعية معتبرة في مجال الطاقات المتجددة مثل الجزائر.

وانطلقت الدراسة من إشكالية رئيسية مفادها:

إلى أي مدى يمكن للطاقات المتجددة أن تساهم في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر؟ وما هي أهم الإمكانيات التي تمتلكها الجزائر لتطوير هذا القطاع؟

وتكمن أهمية الدراسة في إبراز الدور الاقتصادي والاجتماعي والبيئي للطاقات المتجددة، وتسهيل الضوء على الإمكانيات الطبيعية التي تزخر بها الجزائر، والتي يمكن استغلالها لتحقيق انتقال طاقوي تدريجي يساهم في تقليص الاعتماد على المحروقات. وهدفت الدراسة إلى:

- التعريف بمفهوم الطاقات المتجددة وأهم مصادرها .
- إبراز العلاقة بين الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة .
- دراسة واقع الطاقات المتجددة في الجزائر .
- التعرف على الإمكانيات الطبيعية المتاحة لتطوير هذا القطاع .
- إبراز دور الطاقات المتجددة في تحقيق الأمن الطاقوي .

واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي من خلال تحليل مختلف المؤشرات المتعلقة بإنتاج واستهلاك الطاقة في الجزائر، إضافة إلى دراسة واقع مشاريع الطاقات المتجددة وآفاق تطويرها.

وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها:

- تمتلك الجزائر إمكانيات طبيعية كبيرة تؤهلها لأن تكون من بين الدول الرائدة في مجال الطاقات المتجددة .

- تعتبر الطاقة الشمسية المورد الأكثر وفرة في الجزائر بالنظر إلى الموقع الجغرافي للبلاد واتساع المساحات الصحراوية .
- يساهم استغلال الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة من خلال تحقيق التوازن بين الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية .
- يساعد الاعتماد على الطاقات المتجددة في التقليل من استهلاك الموارد الأحفورية والحفاظ عليها للأجيال القادمة .
- يؤدي التوسع في استخدام الطاقات المتجددة إلى تخفيض مستويات التلوث البيئي والانبعاثات الكربونية .
- يساهم قطاع الطاقات المتجددة في خلق فرص عمل جديدة وتحفيز الاستثمار .
- ما تزال مساهمة الطاقات المتجددة في المزيج الطاقوي الوطني محدودة مقارنة بالإمكانيات المتاحة .
- يتطلب تطوير هذا القطاع تعزيز الاستثمارات وتوفير التكنولوجيا الحديثة وتطوير الكفاءات البشرية .
- يمثل الدعم الحكومي والإطار التشريعي المناسب شرطين أساسيين لتسريع عملية الانتقال الطاقوي في الجزائر .

الدراسة الثالثة :

هدفت دراسة عيشاوي كنزة الموسومة بـ " :الطاقة المتجددة وضرورة التحول الطاقوي في الجزائر " إلى إبراز أهمية التحول الطاقوي في الجزائر في ظل تزايد الطلب على الطاقة وتنامي المخاوف المرتبطة بنضوب الموارد الأحفورية، مع التركيز على دور الطاقات المتجددة في تحقيق الأمن الطاقوي والتنمية المستدامة .واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي من خلال تحليل واقع القطاع الطاقوي الجزائري والإمكانيات المتاحة لتطوير مصادر الطاقة المتجددة .

وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها :

- اعتماد الجزائر بشكل كبير على المحروقات في إنتاج واستهلاك الطاقة.
 - امتلاك الجزائر إمكانات معتبرة في مجال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح
 - ضرورة التحول نحو الطاقات المتجددة لضمان استدامة الموارد الطاقوية
 - أهمية تبني سياسات واستثمارات طويلة الأجل لدعم قطاع الطاقات النظيفة.
- وقد استفادت الدراسة الحالية من هذه الدراسة في فهم واقع المزيج الطاقوي الجزائري وإبراز أهمية تنويع مصادر الطاقة بين البدائل المتجددة وغير المتجددة.

المطلب الثاني : الدراسات باللغة الأجنبية

الدراسة الأولى :

Assia Hebri:

Le programme des énergies renouvelables en Algérie : Vers une efficacité énergétique d'ici 2030, Faculté des Sciences Économiques, Commerciales et des Sciences de Gestion, Université de Mascara, Algérie.

إشكالية الدراسة :

تتمحور إشكالية الدراسة حول كيفية بناء سياسة طاقوية جديدة في الجزائر تستند إلى الإمكانيات الطبيعية المتاحة، ومدى قدرة السياسات الطاقوية المعتمدة على تحقيق نتائج فعالة في أفق سنة 2030.

أهداف الدراسة :

سعت الدراسة إلى تحليل تطور كفاءة الطاقة في الجزائر في أفق 2030، وذلك من خلال:

- دراسة وتحليل التحولات في أنماط استهلاك الطاقة .
- تقييم مدى تأثير السياسات الطاقوية الحديثة على تحسين كفاءة استخدام الطاقة .
- إبراز دور التشريعات البيئية، خاصة بروتوكول كيوتو، في توجيه السياسات الطاقوية .
- تسليط الضوء على جهود الدولة في ترشيد استهلاك الطاقة وتعزيز الوعي البيئي لدى المستهلكين .

أهم النتائج :

توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أبرزها:

- استمرار اعتماد الجزائر بشكل كبير على المحروقات (النفط والغاز)، رغم التوجه نحو تنويع مصادر الطاقة .
- ضرورة الانتقال إلى نموذج اقتصادي جديد يقوم على تنويع مصادر الطاقة وتقليل الاعتماد على الهيدروكربونات .

- تبني الدولة لسياسات تهدف إلى تسريع تطوير الطاقة الشمسية من خلال مشاريع طموحة، من بينها إنتاج حوالي 800 ميغاواط ضمن البرامج المسطرة، مع إمكانية الوصول إلى 200 ميغاواط سنوياً خلال الفترة 2021-2030 .
- أكدت الدراسة أن كفاءة الطاقة تعني تحقيق نفس مستوى الإنتاج والخدمات باستخدام كميات أقل من الطاقة، مما يستوجب تحسين التجهيزات وتغيير السلوك الاستهلاكي .
- إبراز أهمية برامج وكالة ترشيد استهلاك الطاقة (APRUE) في دعم وتنفيذ السياسات الطاقوية.

الدراسة الثانية :

Mohamed Aïssaoui:

La transition énergétique en Algérie et la diversification des sources d'énergie à l'horizon 2035, Faculté des Sciences Économiques, Université d'Alger, Algérie.

إشكالية الدراسة :

تتمثل إشكالية الدراسة في البحث عن مدى قدرة الجزائر على تحقيق انتقال طاقوي فعلي من خلال تنويع مصادر الطاقة، وتقليل الاعتماد على المحروقات التقليدية، وذلك في ظل التحديات الاقتصادية والبيئية الراهنة، وما هي الآفاق المستقبلية لهذا التحول في أفق سنة 2035.

أهداف الدراسة :

تهدف الدراسة إلى تحليل مسار التحول الطاقوي في الجزائر، وذلك من خلال:

- دراسة واقع قطاع الطاقة في الجزائر وبنيتها الحالية القائمة على المحروقات .
- تحليل إمكانيات تطوير الطاقات المتجددة كمصدر بديل ومستدام للطاقة .
- تقييم السياسات العمومية المعتمدة في مجال تنويع مصادر الطاقة .
- إبراز أهم العوامل الاقتصادية والتكنولوجية المؤثرة في نجاح عملية التحول الطاقوي .
- دراسة انعكاسات الاعتماد على الطاقات النظيفة على النمو الاقتصادي والاستدامة البيئية .

أهم النتائج:

توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها:

- أن الجزائر ما تزال تعتمد بشكل كبير على الغاز والنفط كمصدرين أساسيين لإنتاج الطاقة وتغطية الطلب الداخلي والخارجي .
- وجود إمكانات معتبرة في مجال الطاقات المتجددة، خاصة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، إلا أن استغلالها لا يزال محدودًا مقارنة بالإمكانات المتاحة .
- أن نجاح عملية التحويل الطاقوي يتطلب إصلاحات هيكلية عميقة تشمل الإطار القانوني والاستثماري والتكنولوجي .
- أكدت الدراسة أن تنويع مصادر الطاقة من شأنه تعزيز الأمن الطاقوي وتحقيق استدامة اقتصادية وبيئية على المدى الطويل .
- كما أبرزت أن الاستثمار في الطاقات المتجددة يمكن أن يساهم في تقليل التبعية للمحروقات وتحسين أداء الاقتصاد الوطني

المطلب الثالث : القيمة المضافة

مما سبق نرى أن الدراسة الحالية ما هي إلا امتداد للدراسات التي تم عرضها، ولكن هناك بعض الفروق وقد استخلصنا ما يلي:

- هدفت الدراسات السابقة إلى إبراز أهمية الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، بينما تسعى دراستنا إلى تحليل التحول الطاقوي في الجزائر من خلال المقارنة بين البدائل الطاقوية المتجددة وغير المتجددة، وبيان مدى مساهمة كل منها في تحقيق الأمن الطاقوي والتنمية الاقتصادية.
- ركزت أغلب الدراسات السابقة على عرض إمكانات الجزائر في مجال الطاقات المتجددة وآفاق استغلالها مستقبلاً، في حين تهتم دراستنا بتقييم مدى قدرة الطاقات المتجددة على تعويض الطاقات غير المتجددة تدريجياً، مع إبراز التحديات الاقتصادية والتقنية المرتبطة بهذا التحول.
- تناولت الدراسات السابقة التحول الطاقوي من منظور بيئي وتنموي، بينما تضيف دراستنا بعداً اقتصادياً من خلال تحليل أثر التحول الطاقوي على الصادرات الطاقوية وعائدات المحروقات والميزان التجاري الجزائري في ظل التغيرات التي يشهدها الاقتصاد العالمي.
- ركزت بعض الدراسات السابقة على البرامج والاستراتيجيات التي اعتمدتها الجزائر لتطوير الطاقات المتجددة، في حين تسعى دراستنا إلى إبراز دور التكامل بين الطاقات المتجددة وغير المتجددة في تحقيق انتقال طاقوي تدريجي يضمن استمرارية النمو الاقتصادي والحفاظ على الأمن الطاقوي
- اهتمت الدراسات السابقة بواقع قطاع الطاقة في الجزائر، بينما نتناول دراستنا الفرص الاقتصادية التي يتيحها التحول الطاقوي من خلال تنويع مصادر الدخل الوطني، وخلق مناصب شغل جديدة، وتعزيز القدرة التنافسية للاقتصاد الجزائري.
- كما تتمثل القيمة المضافة لهذه الدراسة في تقديم رؤية مستقبلية حول مستقبل المزيج الطاقوي في الجزائر، وتحديد المكانة التي يمكن أن تحتلها الطاقات المتجددة إلى جانب الطاقات غير المتجددة في ظل التحولات الدولية المتسارعة نحو الاقتصاد الأخضر.

خلاصة الفصل الأول :

من خلال ما تم التطرق إليه في هذا الفصل، يتضح أن الطاقة تمثل عنصراً محورياً في تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية، وأن تنوع مصادرها بين التقليدية والمتجددة يؤثر بصورة مباشرة في مسار التنمية واستدامتها. كما تبين أن الاعتماد المفرط على الطاقات الأحفورية أفرز العديد من التحديات الاقتصادية والبيئية، الأمر الذي جعل من التحول الطاقوي ضرورة استراتيجية أكثر منه خياراً تنموياً. وقد أبرزت الدراسة النظرية أن التحول الطاقوي يشكل آلية فعالة لتحقيق التنمية المستدامة وتعزيز الأمن الطاقوي والحد من التدهور البيئي الناتج عن الاستغلال المكثف للوقود الأحفوري. كما أظهرت الدراسات السابقة وجود اهتمام متزايد بموضوع التحول الطاقوي لما له من انعكاسات على الاقتصاد والبيئة والمجتمع. وعليه، فإن الإطار النظري الذي تم عرضه في هذا الفصل يوفر أساساً معرفياً ومنهجياً لفهم أبعاد التحول الطاقوي ومختلف انعكاساته، بما يسمح بالانتقال إلى الجوانب التطبيقية والتحليلية في الفصول اللاحقة، مع التركيز على الحالة الجزائرية.

الفصل الثاني

واقع قطاع الطاقة

في الجزائر

تمهيد الفصل الثاني:

يُعد قطاع الطاقة من أهم القطاعات الاستراتيجية التي يقوم عليها الاقتصاد الجزائري، بالنظر إلى مساهمته الكبيرة في الناتج المحلي الإجمالي، وتوفيره لموارد مالية معتبرة من خلال عائدات التصدير، فضلاً عن دوره المحوري في تلبية الطلب المحلي على الطاقة. وقد اعتمدت الجزائر تاريخياً على الثروات الطاقوية التقليدية، خاصة النفط والغاز الطبيعي، باعتبارها الدعامة الأساسية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية، مما جعل الاقتصاد الوطني شديد الارتباط بتقلبات الأسواق العالمية للمحروقات. غير أن التحديات المتزايدة المرتبطة بنضوب الموارد الأحفورية، والتقلبات المستمرة في أسعار النفط، والالتزامات البيئية الدولية المتعلقة بخفض انبعاثات الغازات الدفيئة، دفعت الجزائر إلى إعادة النظر في نموذجها الطاقوي التقليدي والتوجه نحو تبني سياسات واستراتيجيات جديدة تهدف إلى تحقيق انتقال تدريجي نحو نظام طاقوي أكثر استدامة وتنوعاً. وفي هذا السياق، برزت الطاقات المتجددة كخيار استراتيجي قادر على تعزيز الأمن الطاقوي وتقليص التبعية للمحروقات، فضلاً عن مساهمتها في تحقيق أهداف التنمية المستدامة.

وعليه، يهدف هذا الفصل إلى دراسة واقع قطاع الطاقة في الجزائر من خلال تسليط الضوء على مختلف مكوناته وتوجهاته المستقبلية، وذلك عبر ثلاثة مباحث رئيسية:

المبحث الأول : الطاقات غير المتجددة في الجزائر .

المبحث الثاني :الطاقات المتجددة في الجزائر .

المبحث الثالث : سياسات و استراتيجيات التحول الطاقوي في الجزائر .

المبحث الأول : الطاقات غير المتجددة في الجزائر

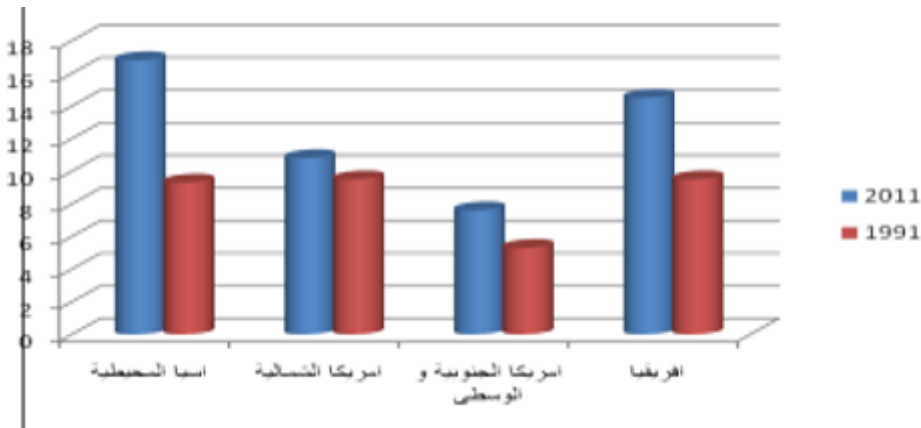
المطلب الأول : إحتياطيات النفط و الغاز في الجزائر

أولا :الإحتياطيات المؤكدة من الغاز الطبيعي :

تحتوي الجزائر على احتياطيات هامة من الغاز الطبيعي ، فحسب إحصائيات شركة بريتش بترليوم فإن الجزائر تمتلك 2.4 % من حجم الاحتياطيات العالمية ، مما مكنها من إحتلال المرتبة الثانية إفريقيا بعد نيجيريا 2.7 % ، و المرتبة الرابعة عربيا ، أما عالميا فتحتل الجزائر المرتبة العاشرة ، مع العلم إن إيران تحتل المرتبة الأولى عالميا بنسبة 18 % من حجم الإحتياطيات العالمية من الغاز الطبيعي .

ولقد عرفت سنوات السبعينات و الثمانينات انخفاضا مستمرا في حجم إحتياطيات الغاز الطبيعي المؤكدة حيث وصلت إلى أدنى مستوى لها سنة 1987 بـ 3163 مليار متر مكعب بعدما كانت 3907 مليار متر مكعب سنة 1973 أي انخفاض بنسبة 19 % وهو مايدل على استنزاف الاحتياطيات المؤكدة من الغاز الطبيعي ، الشيء الذي دفع بالجزائر إلى إدخال تعديلات على قانون المحروقات سنة 1991 ، حيث سمحت هذه التعديلات بإمكانية دخول الشركات الأجنبية في إطار الشراكة لمجال المحروقات الغازية وهو ما انعكس بالإيجاب على حجم الاحتياطيات الغازية . و الجدول التالي يوضح تطور الاحتياطي المؤكد من الغاز الطبيعي خلال الفترة 1987 إلى 2013 .¹

الشكل رقم (2 - 1) : تطور احتياطي الغاز الطبيعي و توزيعه جغرافيا (الوحدة : ترليون متر مكعب)



المصدر : BP Statistical Review of world Ennery full report 201

¹ حاج قويدر عبد الهادي ، سنوسي بن عبو ، الغاز الطبيعي - إستراتيجيات التصدير و الآفاق تالمستقبلية - ،الغاز الطبيعي الجزائري ، جامعة وهران ، الجزائر ، ص 26 .

الجدول رقم (2-1) : الإحتياطي المؤكد من الغاز الطبيعي الفترة 1987. 2013 (الوحدة : مليار متر مكعب)

السنة	الإحتياطي	السنة	الإحتياطي	السنة	الإحتياطي
1987	3163	1996	3700	2005	4504
1988	3234	1997	4077	2006	4504
1989	3250	1998	4077	2007	4504
1990	3300	1999	4520	2008	4504
1991	3626	2000	4523	2009	4504
1992	3650	2001	4523	2010	4504
1993	3700	2002	4523	2011	4504
1994	2963	2003	4545	2012	4503
1995	3690	2004	4504	2013	4503

من إعداد الطالبة إيماءة علي :

Source :BP Statistical Review of Woeld Energy June 2014

من خلال الجدول تلاحظ ان احتياطي الغاز الطبيعي في الجزائر عرف ارتفاعا مستمرا في الفترة 1994-2003 حيث انتقل من 2963 مليار متر مكعب إلى 4545 مليار متر مكعب أي زيادة بنسبة 53 % غير أنه عرف انخفاض نسبي بداية من عام 2006 ، حيث أصبح يقدر حجم الإحتياطي ب : 4504 مليار متر مكعب ، في حين استقر عند 4503 مليار متر مكعب بداية من سنة 2012 .

1- تطور إنتاج الغاز الطبيعي المسوق :

يخضع تطور إنتاج الغاز الطبيعي في الجزائر دائما لتغيرات الاستهلاك الداخلي و متطلبات الوفاء بتعهدات العقود المبرمة مع المستهلكين ، لأن هذه الشروط هي التي تحدد مستويات الإنتاج ، فمع زيادة أهمية الغاز الطبيعي كمصدر أقل تلويثا للبيئة عملت الجزائر من أجل توفير المناخ الملائم من أجل تنمية احتياطات الغاز الطبيعي و التي تسمح لها بزيادة حجم الإنتاج حيث أصبحت تحتل المركز الأول إفريقيا

من حيث حجم الإنتاج و الثالث عربيا و التاسع عالميا وهذا حسب تقرير شركة بريتش بتروليوم جوان 2014 . و الجدول التالي يوضح تطور إنتاج الغاز الطبيعي في الجزائر ¹:

الجدول رقم (2-2) : تطور إنتاج الغاز الطبيعي المسوق في الجزائر 1987-2013 (الوحدة : مليار متر مكعب)

السنة	الإنتاج	السنة	الإنتاج	السنة	الإنتاج
1987	41.16	1996	62.34	2005	88.22
1988	43.03	1997	71.81	2006	84.46
1989	46.40	1998	76.58	2007	84.82
1990	49.27	1999	86.00	2008	85.81
1991	53.20	2000	84.41	2009	79.55
1992	55.34	2001	78.24	2010	80.41
1993	56.09	2002	80.36	2011	82.7
1994	51.62	2003	82.82	2012	81.5
1995	58.70	2004	82.00	2013	78.59

من إعداد الطالبة ، بالإعتماد على :

Source :BP Statistical Review of Woeld Energy June 2014

نلاحظ من خلال الجدول أن حجم إنتاج الغاز الطبيعي في الجزائر عرف نموا كبيرا خلال الفترة من 1987 إلى 2013 حيث ارتفع من 41.16 مليار متر مكعب إلى 78.59 مليار متر مكعب أي زيادة بنسبة 91 %، حيث عرف أعلى مستوى له سنة 2005 بـ : 88.22 مليار متر مكعب . أن هذه الزيادة الكبيرة في حجم الإنتاج ترجع إلى الآثار الإيجابية التي حققتها الإصلاحات من خلال إصدار قانون 1991 الذي سمح بدخول الإستثمارات الأجنبية في مجال الغاز الطبيعي بعدما حصرها قانون المحروقات لعام 1986 في مجال المحروقات السائلة فقط .

من جهة أخرى نلاحظ أن أدنى مستوى من إنتاج الغاز الطبيعي خلال الألفية الثالثة سجل بـ : 78.59 مليار متر مكعب ، يأتي تراجع الصادرات الجزائرية في ظل التعطل الجزئي لمركب تيفنتورين الغازي الذي يمثل 17 % من مجموع الصادرات إثر الهجوم الإرهابي الذي استهدفه في بداية عام 2013 إلى جانب

¹ المرجع نفسه ،ص 28

تأخر الجزائر في دعم طاقتها الإنتاجية ، خاصة مع تراجع مردود آبارها الحالية وضعف عمليات الاستكشاف المحققة .

2-الإستهلاك المحلي من الغاز الطبيعي :

ساهم التطور التكنولوجي بالتغلب على مشاكل عديدة في صناعة الغاز الطبيعي في مجال نقله و توسيع استعماله ، و نقصد باستهلاك الغاز الطبيعي كل كميات الإنتاج الموجه للإستهلاك في مختلف فروع الصناعات و أهمها إنتاج الطاقة الكهربائية ، الصناعة البتروكيمياوية إلى جانب الإستهلاك المنزلي و القاعات الأخرى . و يساوي إستهلاك الغاز الطبيعي لبلد ما كمية الإنتاج مضافا إليه كمية الواردات من الغاز الطبيعي مطروحا منه كمية الصادرات من الغاز الطبيعي ¹ .

على المستوى العالمي عرف استهلاك الغاز الطبيعي مستويات قياسية سنة 2013 بـ : 3347.6 مليار متر مكعب بمعدل نمو 1.4 % مقارنة مع سنة 2012 ، و تعتبر الولايات المتحدة الأمريكية أكبر مستهلك للغاز الطبيعي بنسبة 22.2 % تليها روسيا بـ 12.3 % ، في حين تحتل السعودية المرتبة الأولى عربيا بـ: 3.1 % ، أما إفريقيا فتحتل مصر الصدارة بـ : 1.5 %

أما على المستوى المحلي فقد إستهلكت الجزائر حوالي 0.96 % من حجم الإستهلاك العالمي للغاز الطبيعي أي ما يقارب 32.29 مليار متر مكعب . و الجدول التالي يوضح تطور الإستهلاك المحلي للغاز الطبيعي في الجزائر خلال الفترة من 1987 إلى 2013 :

¹المرجع نفسه ،ص 29

جدول رقم (2-3) : تطور الإستهلاك المحلي من الغاز الطبيعي في الجزائر 1987-2013

(الوحدة : مليار متر مكعب)

السنة	الإستهلاك	السنة	الإستهلاك	السنة	الإستهلاك
1987	17.9	1996	21.58	2005	23.22
1988	20.17	1997	20.16	2006	23.74
1989	18.90	1998	20.85	2007	24.29
1990	20.27	1999	21.31	2008	25.35
1991	20.02	2000	19.34	2009	27.23
1992	20.67	2001	20.50	2010	26.31
1993	18.55	2002	20.24	2011	27.84
1994	19.55	2003	21.39	2012	31.03
1995	21.01	2004	22.01	2013	32.29

من إعداد الطالبة ، بالإعتماد على:

Source :BP Statistical Review of Woeld Energy June 2014

نلاحظ من خلال الجدول أن الإستهلاك المحلي للغاز الطبيعي عرف نموا كبيرا حيث انتقل من 17.90 مليار متر مكعب سنة 1987 إلى 32.29 مليار متر مكعب سنة 2013 أي بمعدل زيادة 80.4 % ، كما بلغ متوسط الإستهلاك خلال الفترة من 2000 إلى 2013 حوالي 24.66 مليار متر مكعب في السنة ، من جهة أخرى نلاحظ أن استهلاك الغاز الطبيعي محليا يشهد نموا مستمرا منذ سنة 2010 وهو مرشح للإرتفاع خاصة إذا علمنا أن الدولة تهدف إلى زيادة الإعتماد عليه في توليد الطاقة الكهربائية ، بالإضافة إلى السياسة المتبعة من قبل الدولة من خلال العمل على توسيع شبكات الغاز الطبيعي ذات الإستعمال المنزلي خاصة في المناطق الريفية .¹

¹ المرجع نفسه ، ص31.

ثانيا : الإمكانيات النفطية للجزائر:

أ. احتياطي وإنتاج النفط في الجزائر:

حسب تقرير بريتش بترليوم فإن الاحتياطيات المؤكدة في الجزائر قدرت بـ 12,2 مليار برميل من البترول، وهي متواضعة مقارنة بباقي الدول النفطية العظمى في منظمة الأوبك، وبهذا تصنف الجزائر الثالثة إفريقيا بعد ليبيا ونيجيريا بامتلاكها لـ 108 مكن لإنتاج النفط معظمها في حاسي مسعود. والجدول الموالي يبين حجم احتياطيات وإنتاج الجزائر من النفط في الفترة الممتدة ما بين 2011-2015.

الجدول رقم (2-4) : حجم الإحتياطي و الإنتاج من النفط في الجزائر (2011-2015).

2015	2014	2013	2012	2011	
12.2	12.2	12.2	12.2	12.2	الإحتياطي (مليار برميل)
1157.0	1193.0	1203.0	1203.0	1162.0	الإنتاج (ألف برميل / يوم)

المصدر : من إعداد الطالبة بالاعتماد على منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك)، التقرير الإحصائي السنوي، الكويت، 2016، ص ص 8-28.

من خلال الجدول أعلاه نلاحظ أن مستوى احتياطي النفط في الجزائر لم يسجل أي انخفاضات في السنوات (2011-2015) حيث عرفت هذه المرحلة استقرار في حجم الاحتياطي بما يعادل 12,2 مليار برميل في السنة. ويتضح كذلك من الجدول أن إنتاج النفط في الجزائر في تزايد مستمر في سنة 2011 و، 2013 ثم بدأ بالانخفاض في 2014 وانخفاض طفيف في سنة 2015، ويفسر هذا الانخفاض تبني الجزائر لسياسات طاوقية موجهة نحو الطاقات المتجددة، كذلك يعود هذا الانخفاض إلى تراجع نسب الاحتياطي العالمي من النفط.

ب. صادرات النفط في الجزائر :

يعتمد الاقتصاد الجزائري بشكل شبه كلي على القطاع النفطي، إذ يعتبر هذا الأخير العمود الفقري الذي يرتكز عليه، وهذا راجع إلى الدور الأساسي الذي يقوم به في الاقتصاد الكلي، وكذا إلى وتيرة نمو هذا القطاع مقارنة مع باقي القطاعات الأخرى هذا من جهة، ومن جهة ثانية إلى التحصيلات المالية الكبيرة

التي يدرها من العملة الصعبة الأجنبية نتيجة عملية التصدير إلى الخارج، وهذا ما سنلاحظه من خلال الجدول الموالي:¹

الجدول رقم (2-5) : صادرات القطاع النفطي في الجزائر للفترة الممتدة من 2011-2015 .

2015	2014	2013	2012	2011	
485.6	472.9	608.4	685.9	697.6	الصادرات النفطية (ألف برميل /يوم)
33.08	58.36	63.33	70.58	71.66	إجمالي إيرادات قطاع المحروقات (مليون دولار)
95.7	97.3	98.4	98.4	98.3	النسبة المئوية إلى إجمالي الصادرات

المصدر : من إعداد الطالبة بالاعتماد على عدة مراجع منها: منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، التقرير الإحصائي السنوي، 2016، ص 9 وبنك الجزائر ، التقرير السنوي للتطور الاقتصادي والنقدي للجزائر ، ، 2015، ص 170، 171.

من خلال تحليل معطيات الجدول أعلاه نجد بأن جميع القيم من حجم الصادرات النفطية أو من إجمالي إيرادات القطاع النفطي وكذلك من حيث النسبة المئوية لصادرات المحروقات إلى إجمالي الصادرات الوطنية كلها تعرف انخفاضا ملحوظا، إذ قدر حجم الصادرات النفطية بـ 697,6 ألف برميل/يوم سنة 2011 مقابل 485,6 ألف برميل/يوم سنة 2015 وهذا راجع إلى تخمة العرض العالمي مقابل تقديرات تشير إلى انخفاض الاحتياطي المستقبلي بالإضافة إلى تراجع معدل أسعار النفط عالميا وهذا ما يظهر من خلال الانخفاض إجمالي إيرادات قطاع المحروقات والذي قدرت قيمته بـ 71,66 مليون دولار سنة 2011 مقابل 33,08 مليون دولار لسنة 2015 أي انخفاض بنسبة 21.51 % غير أنه ومن خلال الجدول يمكن ملاحظة أن قيمة الصادرات تساهم بنسب جد كبيرة في الصادرات الكلية، إذ بلغ متوسط نسبة مساهمتها خلال الفترة (2011-2015) بما يعادل 97,62% وعليه يمكن أن نقول بأن الصادرات النفطية لا تزال هي عمود الصادرات الكلية للدولة. ورغم انخفاض هذه النسب من سنة 2013 بـ 98,4 إلى 97,3 و 95,7 لسنة 2014 و 2015 على التوالي إلا أن هيمنة نسبة الصادرات النفطية على الصادرات الكلية في الجزائر تبقى واضحة جدا وهذا ما يفسر أن الاقتصاد الجزائري هو اقتصاد ريعي 100% ما يجعله مهددا بالانهيار في أي لحظة زمنية مع انخفاض أسعار البترول في العالم .وهذا ما حصل بالفعل حيث شكل انخفاض

¹ بوعشة إسمهان ،جدوى استغلال الطاقة الشمسية كطاقة متجددة و إمكانية استخدامها في التبادلات التجارية الخارجية ،رسالة لنيل شهادة دكتوراه الطور الثالث ،كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير ، قسم العلوم التجارية ، بسكرة ، 2018/2019 ، ص 274 .

أسعار البترول، ابتداء من جوان 2014 واستمراره طوال سنة 2015 بـ(47,1%)، صدمة كبيرة على الاقتصاد، لاسيما على المالية العامة.¹

المطلب الثاني : دور قطاع المحروقات في الاقتصاد الجزائري

تعتبر المحروقات في الجزائر من أهم محركات قطاع للطاقة، حيث يعتمد عليها في العائدات الجبائية، بالإضافة لإسهاماته البالغة في الناتج والدخل الوطنيين، كما أنه قطاع له أهميته على المستوى الدولي من حيث تمكن الجزائر من ربط علاقات مع الشركات العابرة للقوميات، ويحتل النفط مكانة هامة في الاقتصاد الوطني بسبب ما يؤديه من أدوار أساسية في الاقتصاد الكلي وتوقع زيادة الطلب الداخلي على النفط ومشتقاته خلال الـ 50 سنة القادمة.

أولا : أهمية إيرادات قطاع المحروقات للاقتصاد الجزائري

يمكن إبراز أهمية إيرادات عوائد النفط بالنسبة للاقتصاد الجزائري في النقاط التالية :

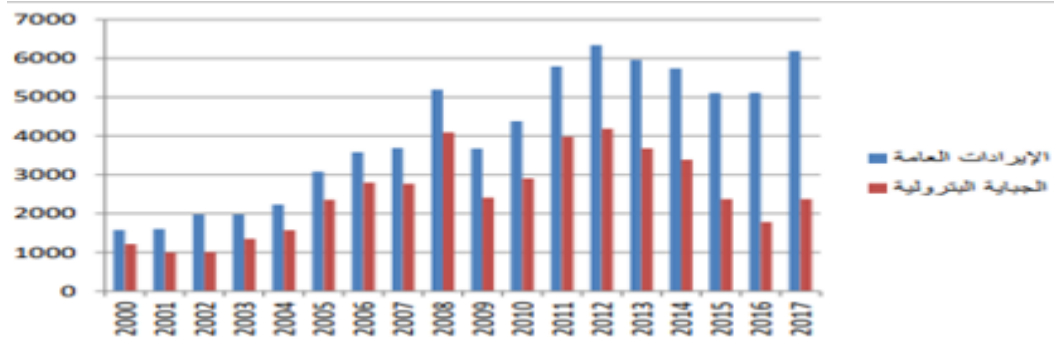
- من أهم مصادر الإيرادات المالية للموازنة العامة للدولة؛
- مصدرا هاما لتكوين الاحتياطات الرسمية من العملة الأجنبية؛
- المساهمة الكبيرة لعوائد النفط في تكوين الناتج الداخلي الخام.

1- مساهمة الإيرادات النفطية في ميزانية الدولة

تمثل عوائد النفط مصدرا أساسيا للموازنة العامة، حيث تحتل حصة الجباية البترولية قدرا كبيرا من إجمالي الإيرادات العامة، كما يبينه الجدول والشكل الموالين .

¹ المرجع نفسه، ص 275 .

الشكل رقم (2-2) هيكل الإيرادات العامة خلال الفترة (2000 - 2017) الوحدة: مليار دينار



المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على :

"بنك الجزائر"، التقرير السنوي : التطور الاقتصادي والنقدي للجزائر، أعداد مختلفة.

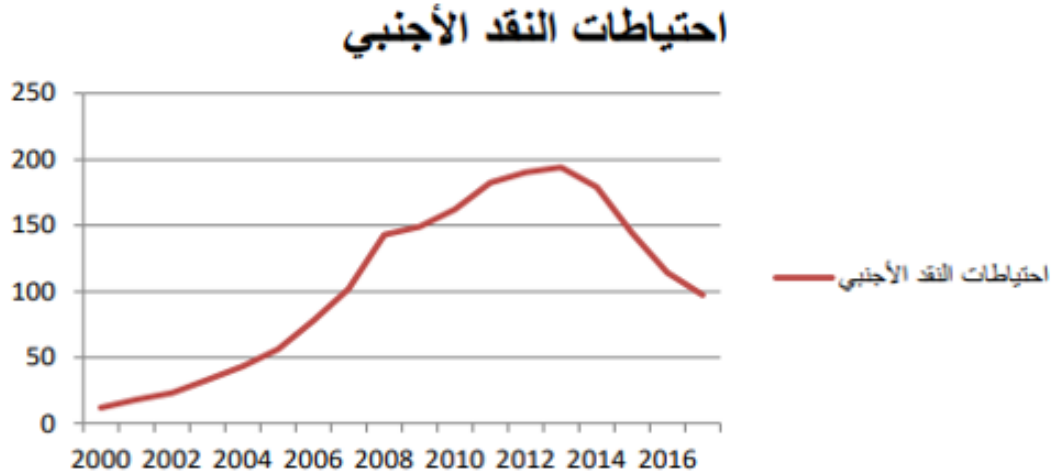
تمثل الجباية النفطية نسبة كبيرة من الإيرادات العامة للدولة، حيث تزايدت المداخيل المحصلة منها وعرفت أكبر نسبة لها خلال سنة 2008، والمقدرة بنحو 78,77% من الإيرادات العامة للدولة ويرجع السبب في ذلك للطفرة التي عرفت أسعار النفط خلال تلك السنة، وهو ما يوضح لنا اعتماد الدولة شبه الكلي على هاته العوائد في تمويل موازنتها العامة، والتي تمنح للحكومة الموارد المالية اللازمة لتمويل المشاريع التنموية و الإنفاق على مختلف الطاعات الاقتصادية، وخلال سنة 2017 انخفضت نسبة مساهمة الجباية النفطية إلى نحو 38,4% من الإيرادات العامة، ويرجع السبب في ذلك إلى انخفاض أسعار النفط في الأسواق العالمية .

2- عائدات النفط كمصدر رئيسي للاحتياطيات النقد الأجنبي :

عرف احتياطي الجزائر من النقد الأجنبي زيادة مستمرة خلال السنوات الأخيرة، وترجع أسباب ذلك إلى تطور الطاقة الإنتاجية والتصديرية للنفط الجزائري، فضلا عن ارتفاع أسعار النفط في السوق الدولي، وهو ما يوضحه الشكل التالي :¹

¹ فاتح حركاتي ،دور قطاع المحروقات في التنمية الاقتصادية في الجزائر، المجلة العلمية للبحوث و الدراسات التجارية ،جامعة باتنة ، الجزائر ، المجلد 32 ، العدد 2 ، 2018، ص 434.

الشكل (2-3): تطور الاحتياطات الرسمية من النقد الأجنبي خلال الفترة 2000-2017 (الوحدة: مليار دولار)



المصدر: من إعداد الطالبة بالإعتماد على:

- "بنك الجزائر"، التقرير السنوي: التطور الاقتصادي والنقدي للجزائر، أعداد مختلفة

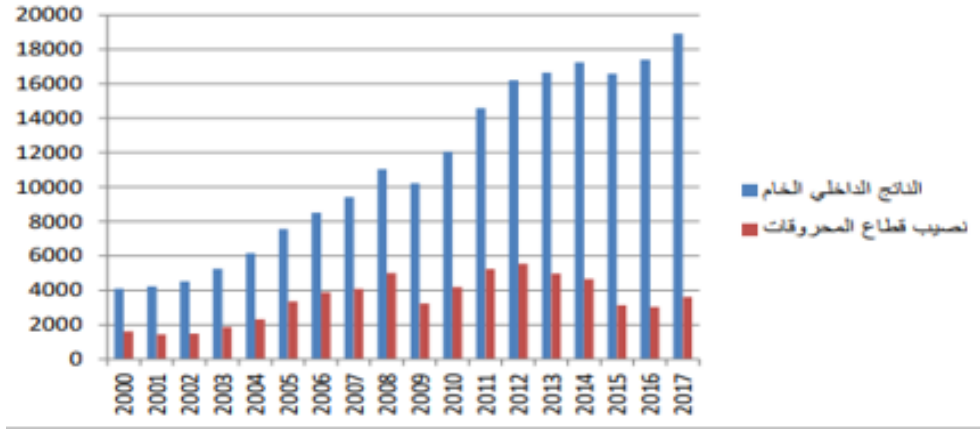
أدى الارتفاع المستمر لأسعار النفط منذ سنة 2000 إلى تزايد حجم الاحتياطات حيث عرفت أعلى قيمة لها خلال سنة 2013، والتي قدرت بنحو 194,01 مليار دولار، لكن العجوزات المعتبرة في ميزان المدفوعات المسجلة خلال سنتي 2015 و 2016 والعجز الأقل حدة المسجل خلال سنة 2017، إلى تراجع حاد الاحتياطات النقد الأجنبي (باستثناء الذهب)، حيث انتقلت الاحتياطات من 178,94 مليار دولار في نهاية ديسمبر 2014 إلى 144,13 مليار دولار في نهاية ديسمبر 2015، ثم إلى 114,14 مليار دولار خلال نهاية 2016 وانتهت عند 97,33 مليار دولار خلال نهاية سنة 2017 ويرجع السبب في ذلك إلى انهيار أسعار النفط في الأسواق العالمية منذ سنة 2014 .

3- عوائد المحروقات والنتاج الداخلي الخام

باعتبار الجزائر بلدا ريعي فإن النمو الاقتصادي بها مرتبط بمدى نمو قطاع النفط، ويتضح ذلك من خلال مساهمة قطاع المحروقات بصورة مباشرة بإنتاجه في تكوين الناتج الوطني الخام، وبصورة غير مباشرة في إنتاج القطاعات الأخرى، كما يوضحه الشكل الموالي:¹

¹ المرجع نفسه، ص 437 .

الشكل (2-4) : تطور نصيب قطاع المحروقات من الناتج الداخلي الخام خلال الفترة (2000- 2017) (الوحدة: مليار دينار)



المصدر: من إعداد الطالبة بناء على

"بنك الجزائر"، التقرير السنوي: التطور الاقتصادي والنقدي للجزائر، أعداد مختلفة

ظلت مساهمة قطاع المحروقات في الناتج المحلي الإجمالي في تزايد مستمر منذ سنة 2000 وحتى سنة 2013، ويرجع ذلك إلى زيادة عقود الشراكة في الاستثمار لقطاع المحروقات خلال العقد الأول من القرن الواحد والعشرين بموجب تغيير نظام استغلال نفط الجزائر وفق القانون الجديد 07/05 والمعدل بالأمر 11/06، وقد حقق قطاع المحروقات نسبة معتبرة بالنسبة الناتج الداخلي الخام حيث حقق أعلى نسبة له خلال سنة 2006 والمقدرة بنحو 45,6% من الناتج الداخلي الخام والمقدرة بقيمة 3832,2 مليار دينار، بينما بلغت أدنى نسبة لها سنة 2016 والمقدرة بنحو 17,4% من الناتج الداخلي أي بقيمة 3025,6 مليار دينار، وتدل مساهمة قطاع المحروقات بنسبة معتبرة في الناتج الداخلي الخام على الاعتماد شبه الكلي للدولة على الإيرادات النفطية في تحقيق النمو الاقتصادي، فالنمو الاقتصادي في الجزائر مرتبط بصورة كبيرة بمدى النمو المحقق في قطاع المحروقات، وبأن أي تدني لا سعار النفط سوف يكون له تأثير سلبي على معدلات النمو الاقتصادي، وما انخفاض مساهمة قطاع المحروقات في الناتج الداخلي الخام بعد سنة 2013 أي منذ الأزمة النفطية 2014 إلا دليل قاطع على ذلك.¹

¹ المرجع نفسه ، ص 438 .

المطلب الثالث: تحديات الاعتماد على الطاقات غير المتجددة

التحدي الأول:

الثروة النفطية ثروة زائلة وناضبة مع مرور الوقت، أي أنها معرضة للتقلص والذوال، لذا يشكل هذا التحدي دافع أول للتوجه نحو الطاقات البديلة المتجددة.

التحدي الثاني :

ضريبة الكربون هي ضريبة تعتزم دول الاتحاد الأوروبي فرضها على استهلاك الوقود العضوي (بتروا-فحم) بغرض الحد من الاستهلاك من هذا الوقود، وكذلك استخدام حصيلة هذه الضريبة في معالجة آثار تلوث البيئة بغاز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن استخدام هذا الوقود، إن الداعين إلى هذه الضريبة يقررون أن ارتفاع درجة الحرارة الجو شأنه شأن تلوث البيئة، و عليه فإن هذه السياسة ستؤدي بصفة مباشرة إلى تخفيض إنتاج و استهلاك النفط و التوجه حصريا نحو الطاقات البديلة و التي لا يكون عليها ضريبة و لا تلوث البيئة .

التحدي الثالث:

التجربة الألمانية في مجال الطاقة المتجددة و نجاحها جعلت الدول النفطية لا ترتاح لهذه التجربة و هي تشكل منافسة حقيقية للنفط الأحفوري.

التحدي الرابع:

تذبذب أسعار النفط (البترول) حيث عرفت أسعار النفط عدة انخفاضات منذ الاستقلال إلى يومنا هذا لاسيما سنة 1973 (حوالي 5 دولار) ، سنة 1986 (حوالي 13 دولار) ، سنة 1999 (10 دولار) ، سنة 2002 (19 دولار) ، سنة 2008 (36 دولار) ، سنة 2014 (60 دولار) .

التحدي الخامس:

احتكار الولايات المتحدة الأمريكية لأكبر منابع النفط و ذلك لغرض التحكم و الضغط في أسعاره، ضف إلى ذلك التكتلات و عمليات الاندماج المستمرة التي تعرفها الشركات المتعددة الجنسيات في مجال النفط و هيمنتها على منابع النفط العربية إلخ .

التحدي السادس:

المنافسة التي تواجهها الجزائر في مجال النفط من السعودية و الدول العربية النفطية، و في مجال النفط من قبل روسيا جعلها تصمد للأزمات انخفاض البترول دون التخفيض في الإنتاج أو إلخ .

التحدي السابع :

تزايد الطلب على الطاقة الكهربائية في الجزائر لزيادة استعمالاتها نسبيا و الذي وصل إلى 43 TWh سنة 2009 ومن المتوقع أن يصل إلى 64 TWh و 83 TWh سنة 2020 . حيث أن هذا التزايد المستمر في الطلب يدفع الجزائر إلى التوجه و التفكير في صناعة طاقة متجددة.

التحدي الثامن:

بدا توجه الدول المستهلكة للنفط لاسيما الدول الأوروبية ترشيد استهلاكها من النفط و التوجه إلى الطاقة المتجددة و البديلة .¹

¹ كسيرة سمير ، عادل مستوى ،الاتجاهات الحالية لإنتاج و استهلاك الطاقة الناضبة و مشروع الطاقة المتجددة في الجزائر، مجلة العلوم الاقتصادية و التسيير و العلوم التجارية ، العدد 14 ، 2015، ص 159.

المبحث الثاني : الطاقات المتجددة في الجزائر

المطلب الأول : الإمكانيات الطبيعية للطاقات المتجددة في الجزائر

أولاً: إمكانيات الطاقة الشمسية في الجزائر:

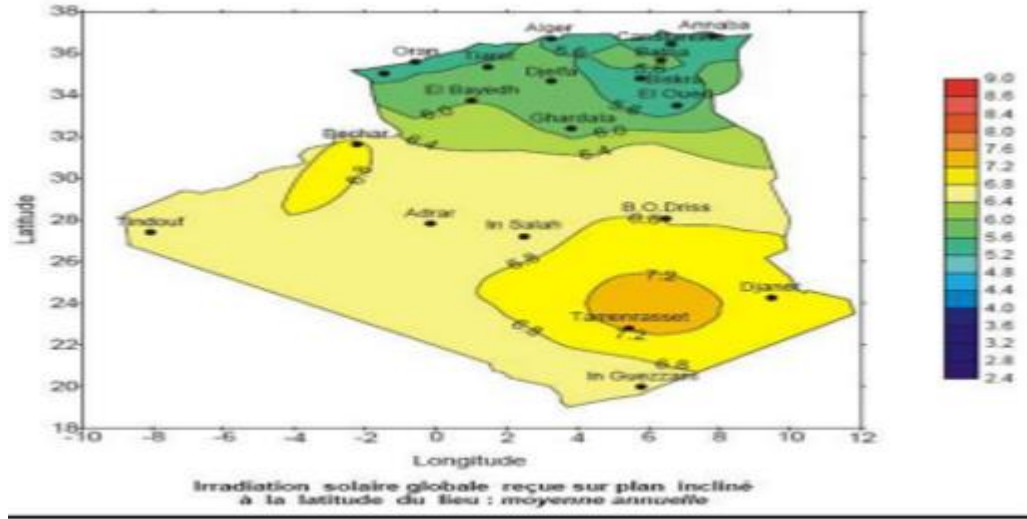
بناء على تحذير خبراء من نضوب احتياط النفط الجزائري في غضون 50 عام، سعت الحكومة للبحث عن سبل بديلة لاستغلال الطاقة لما بعد عهد النفط، فقد كشفت عن خطة طموحة لإنتاج (10 % من الكهرباء من موارد متجددة بحلول 2020 . فهي تتوفر على إمكانيات هائلة من الطاقات المتجددة وبالأخص الطاقة الشمسية نظرا لشاسعة مساحتها من جهة ولموقعها الجغرافي من جهة ثانية، حيث تعتبر من أغنى الحقول الشمسية في العالم نظرا لكمية الطاقة الواردة إلى المتر المربع منها المقدرة بـ (كيلوواط /سا/م) على معظم أجزاء التراب الوطن وتصل أحيانا إلى (7كيلوواط/سا /م) وهو ما يتيح إشعاعا سنويا يتجاوز (3000كيلوواط/سا/م) 2

على مساحة تقدر بـ(2.381.741 كلم)، هذه الإمكانيات الهائلة تسمح بتغطية (60 مرة احتياجات أوروبا الغربية وأربع مرات الاستهلاك العالمي حسب وزارة الطاقة والمناجم كما تسمح بتغطية (5000)مرة الاستهلاك الوطني من الكهرباء¹.

¹سنوسي بن عبو ، سعيدة طيب ، إستراتيجية التحول الطاقوي وفق برنامج الطاقات المتجددة 2030 ،مجلة مدارات

سياسية ، جامعة وهران 2 ،المجلد 02 ، العدد 07 ، ديسمبر 2018 ، ص 40 .

الشكل (2-5): المتوسط السنوي لشدة الإشعاع الشمسي في مختلف مناطق الوطن (كيلواط/سا / م²/ي)



والطاقة المتوفرة يوميا على مساحة عرضية قدرها (1 م) تصل إلى (5 كيلواط/سا) على معظم

2أجزاء التراب الوطني أي نحو (1700 كيلواط/سا/ م) (2 في العام في شمال البلاد و

(2263 كيلواط/ م) في العام في جنوب البلاد، من خلال الجدول (1) نبين الطاقة الشمسية الكامنة

في الجزائر .

الجدول رقم (2-6): نبين الطاقة الشمسية الكامنة في الجزائر

المنطقة	الساحل	الهضاب العليا	الصحراء
المساحة (%) *	4	10	86
قدرة الشمس في المتوسط (ساعة/ العام)	2650	3000	3500
الطاقة المتوفرة في المتوسط (كيلواط/م ² / العام)	1700	1900	2650

*نسبة مساحة المنطقة (الجهة) إلى المساحة الإجمالية للبلاد و المقدرة بـ : 2.381.741 كم²

من إعداد الطالبة . المصدر : سنوسي بن عبو ، سعيدة طيب ، إستراتيجية التحول الطاقوي وفق برنامج الطاقات المتجددة 2030، مجلة مدارات سياسية ، جامعة وهران 2 ، المجلد 02 ، العدد 07 ، ديسمبر 2018 ، ص 40 .

ويتم إنتاج الكهرباء باستخدام أشعة الشمس في (20 قرية) بأقصى الجنوب و(16 ولاية سهبية) في انتظار تعميم التجربة في قرى أخرى . وهناك عدة دراسات تجريبية لاستعمال الطاقات المتجددة سواء لضخ المياه أو للإنارة، أو تموين شبكة الاتصالات أن أهم مصادرها الطاقة الشمسية وما تقدمه من حرارة فولطا ضوئية .

الجدول (2-7): إجمالي قدرات الطاقة الشمسية في الجزائر خلال الفترة (2014-2023) الوحدة ميغاواط

2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	
451	451	366	366	366	366	354	261	61	28	الجزائر
1418969	1073136	873858	728405	595492	492641	396316	301168	229058	108759	العالم
0.04	0.04	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.08	0.02	0.02	النسبة
										%*

*النسبة المئوية لإجمالي قدرة الطاقة الشمسية في الجزائر مقارنة بالعالم

المصدر : من إعداد الطالبة اعتمادا على : (IRENA ,2024,P.21)

من خلال الجدول أعلاه يتضح أن قدرات الجزائر من الطاقة الشمسية ضئيلة مقارنة بمساحتها و صحرائها ، و على رغم ذلك هناك زيادة طفيفة خلال سنة 2023 ، و ذلك يرجع للمجهودات المبذولة من طرف الجزائر في هذا المجال للإستفادة من هذه الطاقة ، أما فيما يخص النسبة المئوية لقدرة الجزائر مقارنة بالعالم فتبقى ضئيلة ، حيث يرجع ذلك لظروف المناخية المتذبذبة و عدم التحكم في كيفية الإستغلال الجيد لهذه الطاقة .¹

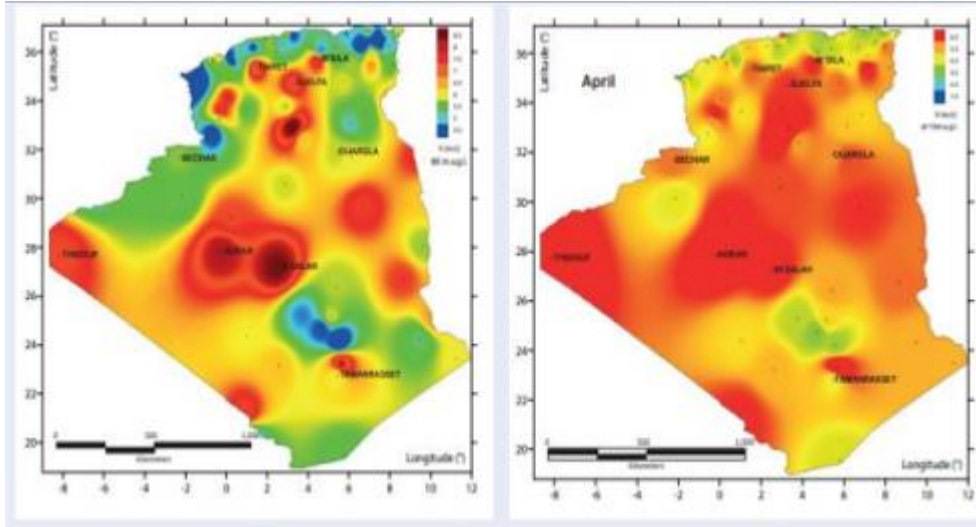
¹ كوثر بوترعة ، عويسي وردة ،واقع التوجه نحو الطاقات المتجددة في الجزائر خلال الفترة (2015-2022) ، مجلة إضافات اقتصادية ، جامعة عنابة ،الجزائر ، المجلد 09 ، العدد 02 ، 2025 ، ص 45 .

ثانيا :إمكانات طاقة الرياح في الجزائر :

إمكانات مجال طاقة الرياح تتطلب المعرفة الدقيقة و المتعمقة حتى يتسنى للفاعلين في هذا المجال الاستفادة لأقصى درجة منه و استغلاله لإنتاج الكهرباء ، فضلا عن كون هذه المعرفة تشكل بيانات أساسية و نقطة الانطلاق لأي مزرعة رياح ، كما أنها ضرورية لأي دراسة أولية في هذا الاتجاه ، و بما أن الرياح تتميز بالتقلب الزمني و المكاني فقد تم تطبيق أساليب إحصائية مختلفة و تقنيات استقراء البيانات لدراسة مصدر الرياح و إنشاء الأطلس ، و تجدر الإشارة إلى أن مركز تنمية الطاقات المتجددة طور العديد من خرائط الرياح للجزائر ، هاته الأخيرة تحدث بصفة مستمرة من خلال استخدام بيانات الأرصاد الجوية الحديثة ، و التي يتم تجميعها من خلال عدة نقاط القياس ، و يمثل بالتالي توزيع متوسط سرعة الرياح (م/ث) على الأراضي الجزائرية على ارتفاع 80 م ، و تجدر الإشارة أيضا إلى أن سرعة الرياح تصل إلى 7 إلى 8 م/ث في بعض المناطق الجنوبية للجزائر ، خاصة في تندوف و أدرار و عين صالح¹

و نوضح ذلك من خلال الآتي :

شكل (2-6) : طاقة الرياح في الجزائر



سمير طجين ، فاطمة الزهراء رايس ،إستراتيجية الإنتقال الطاقوي آفاق 2035 كآلية لتحقيق الأمن الطاقوي في الجزائر،مجلة الإقتصاديات المالية البنكية و إدارة الأعمال ، جامعة بسكرة ، الجزائر ، المجلد 14 ، العدد 02 ، 2025¹ ، ص 322 .

ملاحظة : (أ) توزيع متوسط سرعة الرياح (م/ث) فوق الأراضي الجزائرية على ارتفاع 80 م ، (ب) كثافة طاقة الرياح فوق الأراضي على ارتفاع 80 م .

المصدر : (Commissariat aux Energies ,Renouvelables et à l'Efficacité Energétique,2020)

الخريطة أعلاه توضح أن أي موقع يكون مؤهل لتكوين مزرعة رياح مربحة إذا كانت كثافة الطاقة فيه تتراوح بين 300 و 400 واط /م² على ارتفاع 50 مترا ،

للرياح و الذي يشير إلى الطاقة (W/M²) استناد لذلك فالحصول على تقييم مثالي لموارد الرياح المتاحة في موقع معين يتطلب حساب متوسط كثافة الطاقة المتاحة بعد تحويلها إلى كهرباء عند مخرج مولد الرياح

ثالثا :إمكانات الطاقة المائية في الجزائر :

بالنسبة للجزائر فإن قطاع الطاقة الكهرومائية لا يزال هامشيا للغاية و يتضمن وفقا لبيانات شركة إنتاج الكهرباء: بالنسبة للجزائر فإن قطاع و هي شركة تابعة لسونلغاز ، أربعة محطات صغيرة لتوليد الطاقة تقع في ولايات بجاية و جيجل ، و التي تبلغ قدرتها الإجمالية المركبة حوالي 200 ميغاواط (SPE)،

و التي تبلغ قدرتها الإجمالية المركبة حوالي 200 ميغاواط ،ومع ذلك أعلن في عام 2014 عن إيقاف إنتاج هذا الأخير في نهاية المطاف من أجل إستخدام المياه من السدود المقابلة فقط لإحتياجات مياه

الشرب أو الري ، و في هذا الصدد كان من المرغوب فيه أن تفكر سونلغاز في تحويل إحدى هذه الأخيرة إلى محطة تجريبية لنقل¹

من أجل التحقق محليا من المزايا المحددة حسب الأصول لهذا النوع من التركيب ، في الواقع كما ذكر أعلاه فإن هذا الأخير يجعل من (STEP) الطاقة بالضح

الممكن تسهيل الإدارة الشاملة للشبكة مع إستحداث الظروف المواتية لتكامل الموارد المتجددة ، و في هذا السياق لابد من القول إنه لا يوجد أي تركيب من هذا النوع أو مخطط له في الجزائر ،

الشكل رقم (2-7) : إجمالي القدرات المائية عالميا في اعلى ست دول في العالم لسنة 2012



في حين يتم تطويره في كل مكان آخر تقريبا تحسبا لدمج هائل للكهرباء المتجددة في الشبكة ، علاوة على ذلك لم يتم إجراء أي دراسة مستقبلية لتحديد المواقع التي تلبي الظروف المواتية لإنشاء محطات معالجة مياه الصرف الصحي التي تعمل بمياه البحر (التخزين و إعادة الإستخدام الدائم لمياه البحر) و ذلك في غياب إستخدام المياه المتاحة ، و مع ذلك فإن هذا التناقض مقارنة بالحلول التي يتم إعدادها في جميع أنحاء العالم يتناقض مع ما يحدث حتى في مكان قريب المثبتة بالفعل 4 جيجاوات و يتم تقاسمها بشكل أساسي بين جنوب إفريقيا (2832 ميجاوات) وتونس STEP في أفريقيا حيث تتجاوز

¹ سمير طجين ، فاطمة الزهراء رايس ، المرجع نفسه ، ص 323 .

قدرات محطات (400 ميجاوات) و أنجولا (334 ميجاوات) و المغرب (465 ميجاوات) وقد أطلقت الأخيرة في عام 2017 بناء محطة طاقة جديدة بقدرة 350 ميجاوات بتكلفة 284 مليون يورو¹

رابعا :إمكانات الطاقة الحيوية في الجزائر :

بالنسبة لموارد الجزائر في هذا النوع من الطاقة نجد :

✓ **موارد غابية :** وتتمثل في الغابات الإستوائية و التي تتمركز في شمال البلاد و التي تمثل 10% من المساحة الإجمالية للبلاد أما باقي المساحة فإنها تمثل منطقة صحراوية جرداء ، و تقدر الطاقة الإجمالية لهذا المورد ب 37 ميغا طن معدل نفط / سنة بقدرة إسترجاع تقدر ب 3.7 ميغا طن معادل نفط /سنة أي معدل 10 %.

✓ **موارد طاوقية من النفايات الحضرية و الزراعية :**

تقدر ب5 مايون معادل نفط (لم تتم عملية إعادة تدويرها)، وهذا المورد يمثل حقا قادرا على إستيعاب 1.33 مليون طن معادل نفط سنويا .

خامسا : إمكانات الطاقة الجوفية في الجزائر :

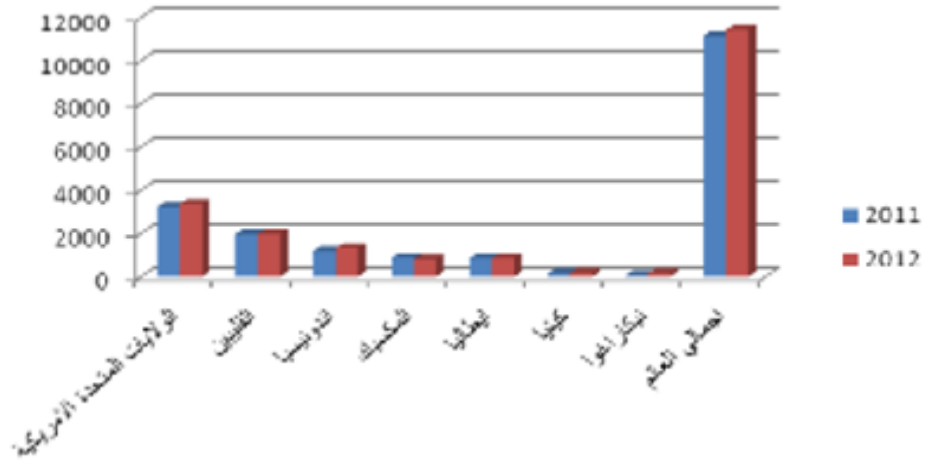
تتوفر الجزائر على طبقة جوفية من المياه الحارة تتربع على مساحة تقدر بالعديد من آلاف الكيلومترات المربعة تدعى بالطبقة المائية و الألبية أو القارب الكبير يحدها من الشمال بسكرة و من الجنوب عين صالح ومن الغرب أدرار و من الجهة الشرقية فإنها تمتد إلى غاية الحدود التونسية و تتراوح درجة الحرارة المتوسطة لهذه المياه 57 ° وقد أنتجت العمليات الأولية لاستغلال هذه الطبقة طاقة سنوية تقدر 700 ميغاوات . كما تقدر المنابع الساخنة في المناطق الشمالية للبلاد ، و يعد ثلث هذه المنابع لها درجات

¹سمير طجين ، فاطمة الزهراء رايس ، المرجع نفسه ، ص 324 .

حرارة تفوق 45 ° كما توجد منابع ذات حرارة جدا تصل إلى 118 ° عين أولمان و 199 ° في بسكرة مما يدعو لإنشاء محطات لتوليد الكهرباء بها و للجزائر إمكانات معتبرة فيما يخص هذه الطاقة فمن خلال هذه الآبار الأرتوازية و مصادر المياه المعدنية الحارة يتم الحصول على أكثر من 12 م 3 في الثانية من الماء الساخن و الذي تتراوح درجة حرارية بين 232 ° و بين 98 °.¹

الشكل رقم (2-8) : إجمالي طاقة الحرارة الجوفية المركبة في بعض دول العالم لعامي 2011 و 2012 (الوحدة :

ميغاواط)



المصدر: تقرير الامين العام السنوي الاربعون، العدد (40)، منظمة الدول العربية المصدر للبتترول OAPC، الكويت، 2013، ص: 193.

¹ بن لخضر عيسى ،يوسف افتخار ،واقع الطاقات المتجددة في الجزائر و آفاقها المستقبلية ، مجلة الدراسات التجارية و الاقتصادية المعاصرة، جامعة سيدي بلعباس ، الجزائر ، المجلد 03 ، العدد 02 ، أبريل 2020 ، ص 229 .

المطلب الثاني : مشاريع و برامج الطاقة المتجددة

1. البرنامج الجزائري الطموح للطاقة الشمسية:

البرنامج الجزائري الطموح للطاقة الشمسية سيسمح في حدود عشرين سنة بإنتاج الكهرباء انطلاقا من طاقات متجددة بنفس كميات الكهرباء المنتجة حاليا انطلاقا من الغاز الطبيعي، و ينقسم على ثلاث مراحل تتمثل في :

(2014-2011) 🇩🇿

مرحلة تجريبية أولى تمتد على ثلاث سنوات تتعلق بالتكفل وتأطير البرنامج؛

(2020-2014) 🇩🇿

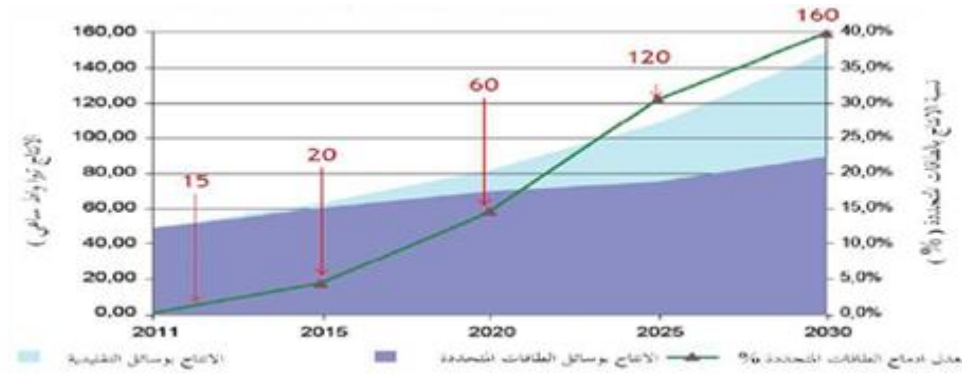
المرحلة الثانية تحسين التسيير في مجال البحث والتنمية؛

(2030-2020) 🇩🇿

المرحلة الأخيرة تخص التطبيقات الاقتصادية للأبحاث والشروع في مشاريع التنمية

ويتألف البرنامج من تركيب ما يصل الى (22.000 ميغاواط) في أفق 2030 أي ما يعادل 40% (من القدرة على توليد الطاقة من المصادر المتجددة في الفترة ما بين عامي 2011 و، 2030 وسوف تستخدم (12.000ميغاواط) من طاقة المشروع لتلبية الاحتياجات المحلية من الطاقة الكهربائية(10.000 ميغاواط) سوف يتم توجيهها للتصدير من (22.000 ميغاواط) تم برمجتها خلال العقدين المقبلين .

الشكل رقم (2-9) : تطور حجم الطاقات المتجددة في الإنتاج الوطني آفاق 2030.



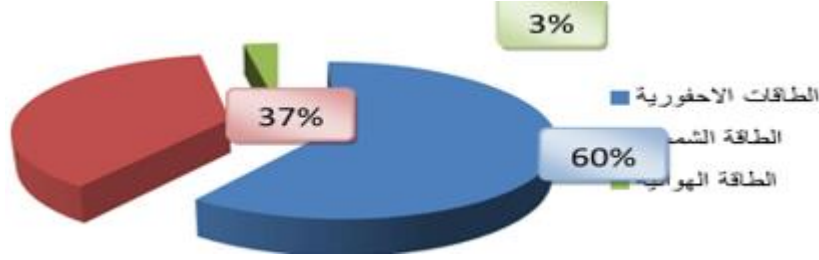
المصدر : كسيرة سمير ، عادل مستوى، المرجع سبق ذكره ، ص 163 .

- ويعرف برنامج الطاقات المتجددة لمراحل التالية :
- 2013 :تركيب قدرة اجمالية تقدر ب(110 ميغاواط) (منها 30 ميغاواط من محطة الطاقة الهجينة بحاسي الرمل)؛
- في أفق 2015 تركيب قدرة إجمالية تقدر ب(650 ميغاواط في 2020 فمن المتوقع تركيب طاقة إجمالية بحوالي (2600 ميغاواط) للسوق المحلية واحتمال تصدير ما يقارب(2000 ميغاواط) ؛
- في أفق 2030، فمن المتوقع تركيب طاقة إجمالية بحوالي (12000 ميغاواط) للسوق المحلية واحتمال تصدير ما يقارب(10000 ميغاواط) ؛¹

¹ منجية بورحلة ، التحول الطاقوي في الجزائر بين تحديات التطوير و ضرورة الإستخدام في ظل إنتشار جائحة كورونا ، مجلة الإقتصاديات المالية البنكية و إدارة الأعمال ، جامعة تبسة ، الجزائر ، المجلد 10 ، العدد 02 ، 2021 ، ص 585 .

وتتوقع وزارة الطاقة والتعدين الجزائرية أن حوالى (40 %) من الطاقة الكهربائية التي ينتجها المشروع للاستهلاك المحلي سوف تكون من مصادر الطاقة المتجددة بحلول عام 2030 (37 % الطاقة الشمسية و 3% طاقة الرياح) كما في الشكل:¹

الشكل رقم (2-10): إنتاج الطاقة حسب برنامج الطاقات المتجددة في الجزائر 2030 .



المصدر : سنوسي بن عبو ، سعيدة طيب ، المرجع سبق ذكره ، ص 44 .

يعتبر برنامج ضخخ و تحد ضخخ وعلى الحكومة ان مرافقة المتعاملين ومساعدتهم على تجسيده على ارض الواقع، وتبرز التوقعات الأخيرة في هذا المجال هدف بلوغ نسبة (30%) مع حلول عام 2025 التي تمثل حصة الطاقات المتجددة في المخطط الطاقوي للبلد، وعلى المدى المتوسط أي في افق 2015 بلوغ نسبة (5 %) من حصة الطاقة المتجددة في المخطط الطاقوي للوطن وبالنسبة لأفاق هذا البرنامج إمكانية تصدير هذه الطاقات إذا توصلت الجزائر إلى التحكم في التكنولوجيا وإذا كانت أوروبا مستعدة لفتح سوقها.

2. ثانيا: برنامج تطوير الطاقات المتجددة:

يتضمن إنجاز حوالي ستين من المحطات الشمسية ومساحات طاقة الرياح في حدود سنة 2020 ستم مشاريع الطاقة المتجددة للإنتاج الكهربائي الموجهة للسوق الوطنية على مرحلتين :

➤ المرحلة الأولى 2015-2020:

سترى هذه المرحلة إنجاز طاقة قدرها 4000 ميغاواط، بين الشمسية والرياح، و 500 ميغاواط بين الكتلة الحيوية والتوليد المشترك والحرارة الجوفية.

¹ سنوسي بن عبو ، سعيدة طيب ، المرجع سبق ذكره ، ص 43 .

➤ المرحلة الثانية 2021-2030:

تنمية الربط الكهربائي بين الشمال والصحراء (أدرار) ستمكن من تركيب محطات كبرى للطاقات المتجددة في مناطق عين صالح، أدرار، تيميمون وبشار، ودمجها في منظومة الطاقة الوطنية.

الجدول (2-8): يبين القدرات المتراكمة لبرنامج الطاقة المتجددة، حسب النوع والمرحلة 2015-2030

المجموع	المرحلة الثانية 2030-2021	المرحلة الاولى 2020-2015	
(...)	10575	3000	الخلايا الشمسية
5010	4000	1010	الرياح
2000	2000	-	الحرارة الشمسية
440	250	190	التوليد المشترك
1000	640	360	الكتلة الحيوية
15	10	05	الحرارة الجوفية
22000	17475	4525	المجموع

المصدر: برنامج تطوير الطاقات المتجددة 2016 ، وزارة الطاقة

ويتمثل برنامج النجاعة الطاقوية واقتصاد الطاقة أساسا في القيام العمليات التالية :

- القدرات الواجب وضعها حسب مجال نشاط طاقي

- برنامج الفعالية الطاقوية: ويتمثل في :

- العزل الحراري للمباني .
- تطوير سخان الماء الشمسي¹ .

¹ سنوسي بن عبو ، سعيدة طيب ، المرجع سبق ذكره ، ص 44 .

- تعميم استعمال المصابيح ذات الاستهلاك المنخفض للطاقة .
- إدخال النجاعة الطاقوية في الأنارة العمومية .
- ترقية الفعالية الطاقوية في القطاع الصناعي
- القدرات الصناعية الواجب تطويرها لمراقبة البرنامج .
- البحث والتطوير والإجراءات التحفيزية والتنظيمية¹.

ويعد البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية الذي تقوم به الجزائر في الفترة الأخيرة البحث والتطوير والإجراءات التحفيزية والتنظيمية .من أجل زيادة استثماراتها هذا المجال وإنشاء محافظة الطاقات المتجددة التي تعمل بصفة شاملة ومنسقة بين مراكز البحث ورجال الصناعة لتمكين جميع الفاعلين من المشاركة في مختلف مراحل الإبداع من أجل التحكم في التقنيات والتكنولوجيات الجديدة وتطويرها، بطبيعة الحال في إنشاء الكثير من مناصب الشغل المباشرة والغير المباشرة في مجال الطاقة المتجددة في الجزائر والتي يمكن أن تصل إلى 54000 منصب شغل في الفترة القصيرة القادمة في هذا المجال من الإستثمارات في الطاقة المتجددة

كما يهدف إلى تقليص الاستهلاك تدريجيا . سيؤدي تطبيقه إلى اقتصاد إجمالي للطاقة قدره 90مليون طن مكافئ نفط، منها 60مليون في الفترة 2015-2030 و30مليون طن مكافئ نفط، بعد 2030 للفترة الموافقة لعمر التجهيزات المستعملة والبنائيات المنجزة، وبذلك سيسمح بتقليص الطلب على الطاقة بحوالي 10% سنة 2030

3. الاهتمامات الأجنبية بالاستثمار بالطاقة المتجددة في الجزائر

*الاهتمام الجزائري:

من خلال قيام الدولة الجزائرية بإنجاز عدة مشاريع بالإضافة إلى افتتاح صالونات خاصة بهذا المجال، قامت بإنجاز أكبر برج عالمي للطاقة الشمسية والغاز في إطار شراكة الجزائر (80%) وألمانيا (20%) ببورقيقة تيبازة بقيمة (مليار دينار) في 2011 يتربع على مساحة (30 هكتار) تبلغ طاقته (7ميغاواط) .

-كهربية 18 قرية في الجنوب الجزائر بالطاقة الشمسية:

¹ سنوسي بن عبو ،سعيدة طيب ، المرجع سبق ذكره ، ص45 .

تقدر مساحة الولايات الاربعة حوالي (1مليون كلم²) بقدرة الكلية للطاقة الكهروضوئية المركبة (453 كيلواط لـ 1000 منزل)، إنتاج (2 ميغاواط/ساعة) حاليا .

- بناء أول محطة هجينة للطاقة الشمسية /الغاز بحاسي الرمل:

عن طريق الشراكة (جزائرية إسبانية) NEAL ABENER سنة 2010 بالتكلفة 315 مليون أورو يتربع على مساحة (64هكتار)؛ تقدر طاقته بـ 150ميغاواط (الغاز 120ميغاواط وشمسي 30ميغاواط) .

- مشروع الطاقات المتجددة بالمدينة الجديدة بوغزول:

تضمن برنامج يئة إنجاز محطة هجينة (شمسية وهوائية) تتربع على مساحة (45 هكتارا شرق المدينة تهدف إلى بلوغ نسبة (10%) من برنامج الطاقوي الوطني للطاقة المتجددة في أفق 2030 من خلال استغلال الطاقة الشمسية المقدرة (1900 كيلواط/سا/سنويا) ذات إشعاع سنوي (3000سا) وسرعة الرياح التي تفوق أو تساوي (3م/ثا) والتي تفوق مدعا (4000سا) في السنة

- مركز تطوير الطاقات المتجددة CDER الموصلة بشبكة الكهرباء الوطنية:

في 2004 قام CDER بتشغيل أول محطة إنارة فولطية بقدرة (10كيلوواط) تم ربطها بشبكة التوزيع سونلغاز يدخل هذا المشروع في إطار التعاون الجزائري-الاسباني يسمح لإنتاج (200كيلوواط)¹.

- مصنع لإنتاج الألواح الشمسية بالروبية:

المقاول الرئيسي له المجمع الألماني (سانتروثارموكينيتيكس)، تقدر طاقته بـ (120ميغاواط) سنويا بتكلفته (30مليار دينار).

- مصنع لإنتاج الألواح الشمسية بباتنة :

المقاول الرئيسي للمصنع الشركة الجزائرية الفرنسية (أوراس سولار) بقدرة (25 ميغاواط) سنويا، تقدر تكلفته بـ (10 ملايين أورو

- مشروع انارة الطريق السيار (شرق-غرب):

انجاز 10 محطات الطاقة الشمسية بطاقة (10كيلوواط محطة).

¹ سنوسي بن عبو، سعيدة طيب، المرجع سبق ذكره، ص 46 .

- الاهتمام الألماني :

يأتي الاهتمام الألماني بمؤهلات الجزائر الطبيعية من حيث الطاقة الشمسية والتفكير بتوسيع المشاريع الخاصة بالاستثمار في مجال الطاقة المتجددة التي ينظر إليها كبديل حتمي للطاقات النافذة، ومن خلال هذا يسعى الجانب الألماني منذ نحو عامين على إقناع السلطات الجزائرية بأهمية التعاون في مشاريع الطاقة المتجددة في وسط الصحراء الجزائرية وبنقل الكهرباء إلى محطة مركزية في ألمانيا ثم بتوزيعها على باقي دول أوروبا، وتشير دراسات ألمانية إلى أن الصحراء الجزائرية تتوفر على أكثر مخزون من الطاقة الشمسية الممكن توظيفها لإنتاج الكهرباء، على هذا الأساس تسعى ألمانيا بتنسيق جهود التعاون الجزائري الألماني في مجال تسيير واستغلال الطاقة المتجددة كمشروع ديزرتيك.

- الاهتمام الأمريكي:

يتم على مستوى الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمارات دراسة نحو 12 مشروعا استثماريا أمريكيا حول الطاقات المتجددة

- الاهتمام الياباني:

سعت اليابان سنة 2011 بإطلاق مشروع (SSB صحراء سولار بريدر) استنادا إلى الأرضية التكنولوجية المسماة المزرعة الشمسية التجريبية المبرمج إنجازها بسعيدة بغلاف مالي قدره خمسة ملايين دولار، والذي سيتكفل بتمويلها وبشكل كلي الطرف الياباني في مدة 5 سنوات وتستفيد في هذا الإطار الجزائر بمركز للبحوث مخصص لتطوير تكنولوجيا الطاقة الشمسية.¹

4. القدرات المركبة للطاقات المتجددة حتى نهاية 2023

شهدت الجزائر خلال العقد الأخير تطورا ملموسا في قطاع الطاقات المتجددة، مدفوعة بالرغبة في تحقيق تنمية مستدامة وتقليل الاعتماد على الطاقات التقليدية. وفقا لتقرير محافظة الطاقات المتجددة والفاعلية الطاقوية (CERFE) بلغت القدرة الإجمالية المركبة للطاقات المتجددة في الجزائر حتى نهاية عام 2023 ما مقداره 600.9 ميغاواط منها 472 ميغاواط بدون الطاقة الكهرومائية و47.85 ميغاواط من الطاقات المتجددة خارج الشبكة. مقارنة بعام 2022، نمت القدرة الإجمالية للطاقات المتجددة بمقدار 11.17 ميغاواط، بنسبة نمو بلغت، 2.4%+ كما شهدت الفترة من 2020 إلى 2023 نماء إجماليا بلغ 62.8 ميغاواط (+15%)، وهي زيادة ملحوظة. هذا النمو مدفوع بالمنشآت الشمسية الكهروضوئية المتصلة بالشبكة، التي سجلت زيادة قدرها 34.85 ميغاواط مقارنة بعام 2019.

¹ سنوسي بن عبو ، سعيدة طيب ، المرجع نفسه ، ص 47 .

أ-توزيع القدرات حسب التكنولوجيا:

تتوزع القدرات المركبة للطاقة المتجددة في الجزائر وفقا للتكنولوجيا المستخدمة كما يلي :

- الطاقة الشمسية الكهروضوئية المتصلة بالشبكة: 82.4 %
- الطاقة الشمسية الكهروضوئية خارج الشبكة: 10.0%
- الطاقة الشمسية الحرارية 5.3% (CSP)
- طاقة الرياح: 2.2%

على مدار الفترة من 2019 إلى 2023، شهدت الطاقة المتجددة خارج الشبكة نموا من 6% في عام 2019 إلى 10.1% في عام 2023 بفضل المبادرات الحكومية الرامية إلى كهربة المناطق المعزولة وإنارة الشوارع بالطاقة الشمسية، فضلا عن توفير الطاقة للمدارس والمباني العامة وضخ المياه للري وسقي الماشية. تشير البيانات إلى أن النسبة الأكبر من القدرات المتجددة في الجزائر متصلة بالشبكة الوطنية للكهرباء. من بين القدرات الإجمالية للطاقة المتجددة، تشكل الطاقة الشمسية الكهروضوئية المتصلة بالشبكة الحصة الأكبر بنسبة 82.4% وهي تعتمد بشكل كبير على المشاريع الكبيرة التي تم تطويرها في إطار برامج الدولة العامة للطاقة المتجددة وهو ما يوضحه الجدول رقم 1. تتميز هذه المشاريع بقدرتها العالية على توليد الكهرباء وتوزيعها على نطاق واسع، مما يسهم في تلبية احتياجات القطاعات الاقتصادية والصناعية.¹

¹ عياد حنان ،حاجي أسماء ،قروي عبد الرحمان ، دور الطاقات المتجددة في تحقيق الأمن الطاقوي للجزائر : تقييم الإستثمارات ، التحديات ، و آفاق التعاون الدولي (2020-2023)، مؤتمر وطني حول الأمن الطاقوي في الجزائر : التحديات و الآفاق ، جامعة قلمة ، الجزائر ، ص 6.

جدول رقم (2-9) : قدرات الطاقة المتجددة المثبتة في الجزائر من 2019 إلى 2023

قدرات الطاقة المتجددة المثبتة - نهاية 2023 600.9 ميغاواط الطاقة المتجددة باستثناء الطاقة الكهرومائية 472 ميغاواط 62.8 ميغاواط + 15% 2019 11.2 ميغاواط + 2.4% 2022							
خارج الشبكة				متصل بالشبكة			
معدل النمو	معدل النمو	2020-	نهاية	معدل النمو	معدل النمو	2020-	نهاية
2022	219	2023	2023	2022	219	2023	2023
%25.2+	%140+	27.9 +	47.85	%0.36+	%8.6 +	34.9 +	424.15

SOURCE :CEREF, Bilan des capacités d'énergies renouvelables installées en

Algérie à fin 2023,2024,p5

ب-توزيع القدرات خارج الشبكة:

نمت القدرات خارج الشبكة بشكل ملحوظ خلال الفترة نفسها، خاصة في المشاريع المتعلقة بكهربية المناطق الريفية والإدارة العامة. التطبيقات الرئيسية لهذه القدرات تشمل :

○ مجموعات الطاقة الشمسية الكهروضوئية :

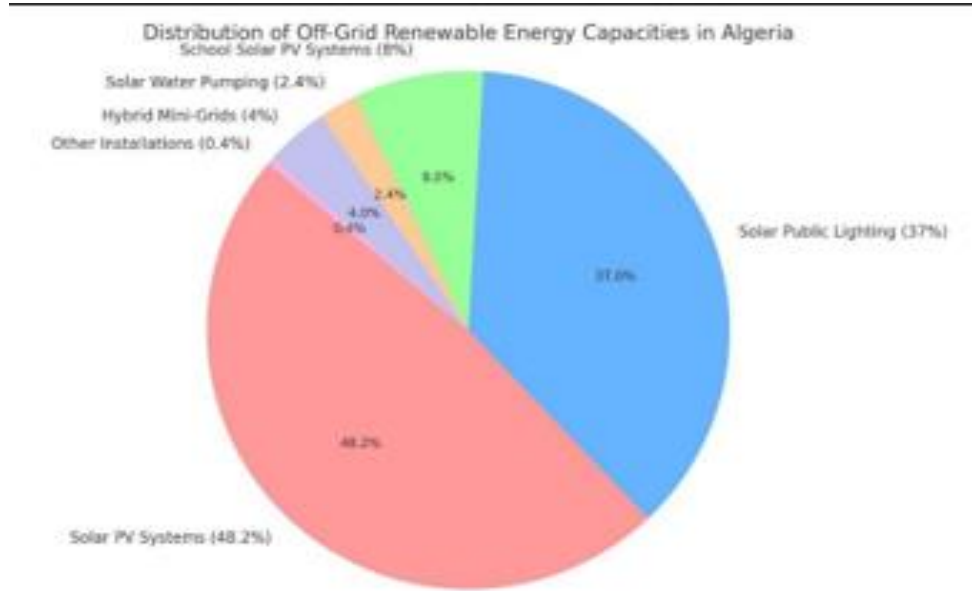
تمثل 48.2% من إجمالي القدرات خارج الشبكة بقدرة 23.06ميغا واط

- الإدارة العامة بالطاقة الشمسية : تساهم بنسبة 37% بقدرة 17.62 ميغاواط
- أنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية للمدارس : بلغت قدرتها 3.86 ميغاواط، وهو ما يعادل 8% من القدرات
- أنظمة الضخ بالطاقة الشمسية : تساهم بنسبة 2.4% بقدرة 1.17 ميغا واط

الشبكات المصغرة الهجينة (Diesel/PV) تشكل 4% بقدرة 191 كيلو واط

منشآت أخرى : 191 كيلوات (0.4%).

الشكل رقم : (2-11) : توزيع القدرات خارج الشبكة في نهاية 2023



2CEREF,2024,Bilan des capacités d'énergies renouvelables installées en Algérie afin 2023

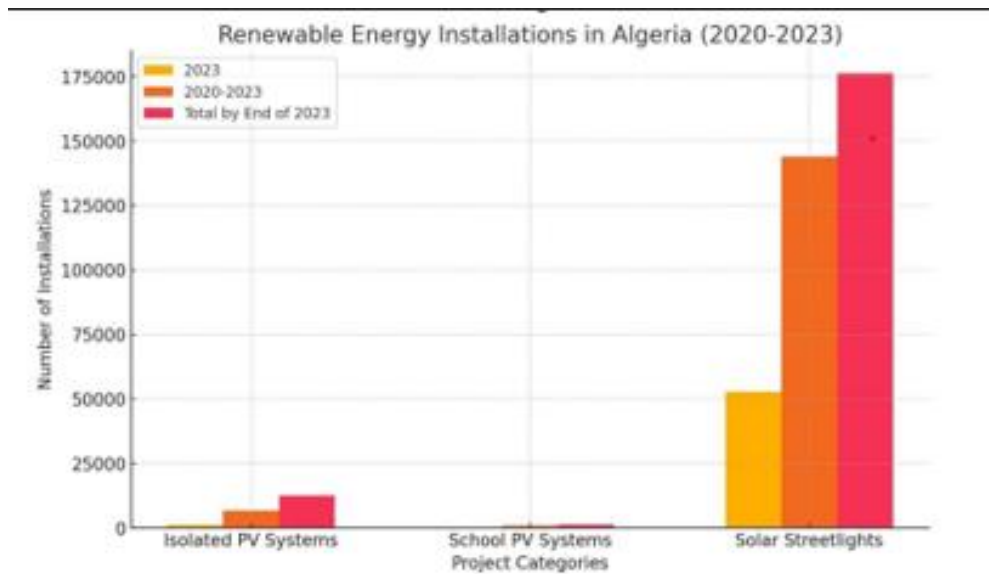
يظهر الرسم البياني أن 48.2% من القدرات خارج الشبكة تتركز في مجموعات الطاقة الشمسية الكهروضوئية، مما يعكس الاعتماد الكبير على هذه التقنية في المناطق النائية. تأتي الإنارة العامة بالطاقة الشمسية في المرتبة الثانية بنسبة 37% مما يشير إلى جهود تحسين البنية التحتية للإنارة. أنظمة الطاقة الشمسية للمدارس تسهم بنسبة 8% ما يعكس دعم التعليم في المناطق الريفية. أما أنظمة الضخ بالطاقة الشمسية فتشكل 2.4% وتستخدم بشكل رئيسي في الزراعة، بينما تسهم الشبكات الهجينة بنسبة 4% في توفير حلول مرنة. بفضل البرامج الموجهة لتنمية المناطق النائية، شهدت الجزائر أيضا تطورا ملحوظا في الطاقة المتجددة خارج الشبكة، حيث تبلغ حصة الطاقة الشمسية الكهروضوئية خارج الشبكة حوالي 10.0% تشمل هذه الأنظمة بشكل رئيسي استخدام الطاقة الشمسية لتوليد الكهرباء في المناطق النائية والمعزولة عن الشبكة الوطنية. تستخدم هذه القدرات في مجموعة من التطبيقات مثل كهربة المناطق المعزولة، الإنارة العامة، والمدارس.¹

¹ المرجع نفسه ، ص 7.

5. التحليل الكمي للمشاريع المنجزة حتى نهاية 2023:

الرسم البياني أدناه يوضح عدد المنشآت المنجزة في الجزائر في قطاع الطاقة المتجددة للفترة من 2020 إلى 2023. يتم تقسيم البيانات إلى ثالث فئات رئيسية وهي: أنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية للمناطق المعزولة، أنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية للمدارس، وأعمدة الإنارة العامة بالطاقة الشمسية.¹

الشكل (2-12) : التحليل الكمي للمشاريع المنجزة حتى نهاية 2023



Source: CEREF, 2024, Bilan des capacités d'énergies renouvelables installées en Algérie

afin 2023.p3

أ-أنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية للمناطق المعزولة :

¹المرجع نفسه، ص 8.

2023: 🇩🇿

تم تركيب 1,098 نظاما، وهو رقم ضئيل مقارنة بالمشاريع الكبيرة التي تم تنفيذها في السنوات السابقة

2020 - 2023 : 🇩🇿

تم تركيب 6,568 نظاما، مما يعكس التركيز على كهربة المناطق المعزولة .

الإجمالي حتى نهاية 2023 : 🇩🇿

وصل العدد الإجمالي إلى 12,382 نظاما.

ب- أنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية للمدارس:

2023 : 🇩🇿

تم تركيب 208 نظاما للطاقة الشمسية في المدارس

2020 - 2023 : 🇩🇿

تم تركيب 780 نظاما إضافيا، مما يشير إلى الاهتمام المستمر بتزويد المدارس بالطاقة المتجددة .

الإجمالي حتى نهاية 2023 : 🇩🇿

وصل العدد الإجمالي إلى 1,163 نظاما .

ج- أعمدة الإنارة العامة بالطاقة الشمسية:

2023 : 🇩🇿

تم تركيب 52,795 عمود إنارة بالطاقة الشمسية، وهي إضافة كبيرة .

2020 - 2023 : 🇩🇿

تم تركيب 144,051 عمودا للطاقة الشمسية، مما يعكس الجهود الكبيرة لتحسين الإنارة العامة باستخدام الطاقة المتجددة¹ .

¹ المرجع نفسه، ص 9 .

الإجمالي حتى نهاية 2023 :

وصل العدد الإجمالي إلى 176,226 عمودا. نجحت الجزائر في تحقيق تراكم كبير في مجال مشاريع الطاقة المتجددة، حيث كانت أعمدة الإنارة بالطاقة الشمسية أكبر المشاريع من حيث الحجم والتأثير. كانت أنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية للمناطق المعزولة والمدارس مجالات رئيسية في توسيع استخدام الطاقة المتجددة، مع زيادة تدريجية في المشاريع المنجزة.

و على الرغم من الانخفاض في عدد المشاريع الجديدة في بعض السنوات، إلا أن الجزائر حققت تراكما مهما في قدرات الطاقة المتجددة حتى نهاية 2023 الى جانب كل تلك الإنجازات لابد أن لا نغفل عملية تكوين الطواقم البشرية، خلال الفترة الممتدة بين 2020 و، 2023 حيث شهدت الجزائر "قفزة نوعية" في عدد خريجي التكوين والتعليم المهنيين في مجال الطاقات المتجددة. وفقا للتقرير، قامت وزارة التكوين والتعليم المهنيين بتكوين 2351 متخرج في مختلف التخصصات ذات الصلة بمجال الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية، منهم 1222 خريج خلال العام الدراسي 2022-2023.

على مدى الفترة من 2019 إلى 2023، شهدت الجزائر نموا مطردا في القدرات المركبة للطاقات المتجددة. بين عامي 2019 و 2023، سجلت البلاد زيادة إجمالية قدرها 62.8 ميغاواط، بنسبة نمو تقدر بـ +15% كما سجل عام 2023 وحده زيادة في القدرات بواقع 11.17 ميغاواط، ما يعكس نموا سنويا بنسبة 2.4% مقارنة بعام 2022. ويعزى هذا النمو بشكل رئيسي إلى زيادة اعتماد الطاقة الشمسية الكهروضوئية المتصلة بالشبكة، والتي نمت بمقدار 34.85 ميغاواط خلال هذه الفترة.

تظهر هذه الأرقام أيضا أن الجزائر تحقق تقدما في نشر الطاقات المتجددة بشكل مستدام، خاصة في المناطق النائية والمرافق العامة، وهو ما يعزز من دور الطاقات المتجددة في تلبية الاحتياجات الوطنية من الكهرباء بطريقة مستدامة. ومع ذلك، تحتاج البلاد إلى تحسين الكفاءة وتوسيع نطاق استخدام تقنيات الطاقة المتجددة لتلبية الطلب المتزايد على الطاقة.¹

¹ المرجع نفسه، ص 9.

المطلب الثالث : دور الطاقات المتجددة في تعزيز الأمن الطاقوي

نعتبر الأمن الطاقوي أهم هدف تحاول أهم الدول تحقيقه من خلال السياسات الطاقوية المتبعة، ولقد برزت الأهمية الكبيرة للطاقة بعد أزمة البترول في السبعينات، رغم أن مفهوم أمن الطاقة بعد من المفاهيم الحديثة نسبا التي تم التركيز عليها واكتسبت أهمية بالغة خلال السنوات القليلة الماضية، إلا أن سعي الدول إلى تأمين احتياجاتها من الإمدادات الطاقوية ليس بالشيء الحديث.

مفهوم الأمن الطاقوي:

يعد مفهوم أمن الطاقة مفهوما متعدد الأوجه وذو طبيعة متعددة الأبعاد، ويختلف تعريفه باختلاف الظروف والأغراض أو الفواعل التي تقوم بصياغة تصورهما الخاص لما تعنيه بأمن الطاقة، فمفهوم أمن الطاقة بالنسبة للدول المستهلكة لا تعني فقط توفر كميات كافية من مصادر الطاقة وبأسعار مناسبة على المدى البعيد (أكثر من 50 سنة)، ولكن إمكانية الحصول على هذه الكميات من الطاقة بشكل آمن ومستمر وبدون انقطاع، مع إمكانية تعويض ما قد بتوقف لأسباب خارجة عن سيطرتها، من خلال توفر سعة إنتاجية إضافية يمكن ضخها في السوق متى دعت الحاجة إلى ذلك. أما بالنسبة للدول المصدرة فهذا المفهوم يعني اكتشاف كما تجديده من مصادر الطاقة المختلفة بضمن استمرار عملية التصدير على المدى البعيد، واستخدام التكنولوجيا المتطورة لزيادة الإنتاج، خفض تكلفة عمليات التنقيب والإنتاج، واستقرار أسواق مصادر الطاقة وعدم انخفاض أسعارها، وتوافر عوامل اقتصادية وسياسة عالمية تساعد على استمرار حاجة العالم لهذه المصادر وتوفر سيولة مادية واستثمارات أجنبية لدعم عمليات التنقيب والتطوير الداعمة لإنتاجها .

بعد تشرشل أول من طرح تعريفا لمفهوم أمن الطاقة، حيث أشار إلى أن " أمن الطاقة تكمن في التنوع والتنوع فقط"، ومنذ ذلك الوقت وحتى الآن فمزال التنوع هو المبدأ الحاكم لقضية أمن الطاقة .وقد ارتكز الاقتراب التقليدي في التعامل مع قضية أمن الطاقة على أمن العرض، من خلال التركيز على توافر الإنتاج الكافي من مصادر الطاقة بأسعار في متناول الجميع، فالتركيز انصب بالأساس على أن جوهر أمن الطاقة يكمن في تأمين الدخول للنفط وأنواع الوقود الأخرى، وأن أمن الطاقة لأي دولة يتحقق في حالة واحدة وهي أن تتوافر لديها موارد للطاقة آمنة وكافية. هذا التعريف للمفهوم دعمه تدخل القوى الكبرى في العديد من المناطق الرئيسية المنتجة للنفط لضمان تدفقه.

كما تعرف المفوضية الأوروبية الأمن الطاقوي بـ: "القدرة على ضمان حاجيات الطاقة الضرورية المستقبلية عن طريق المصادر المحلية الكافية والتي تعمل وفق الشروط المقبولة اقتصاديا، أو إبقائها كاحتياطيات استراتيجية، وهذا من خلال كسب مصادر خارجية مستقرة وسهلة الوصول إليها وزيادة المخزونات الاستراتيجية". وكخلاصة يمكن إذا تعريف أمن إمدادات الطاقة بصورة دقيقة من خلال:

موثوقية إمدادات الطاقة، باختيار كل من مصادر الطاقة والموردون بحيث يكونا وافرين بشكل محتمل، ضمن اطار تنافسي وهذا لتخفيض الاعتماد على مورد واحد أو اثنين فقط، فتنوع المصادر وموردوا الطاقة يعتبر كمفتاح لضمان أمن الإمدادات.

- موثوقية نقل الإمدادات، بحيث يجب أن تكون شبكات النقل متوفرة وموسعة كما هو مطلوب، ويجب عرض العديد من طرق النقل لخلق جو من المنافسة كخيارات محتملة بين الموردين موثوقية التوزيع والتسليم لهذه الإمدادات إلى المستهلك النهائي وهذا طبقا لمعيار الوقت بدون تمييز وبأسعار معقولة¹.

2.1. دور التحول الطاقوي في ضمان الأمن الطاقوي:

يمكننا اعتبار سياسة التحول الطاقوي استراتيجية واضحة المعالم ولها دور فعال في تحقيق أمن الإمدادات الطاقوية خاصة في ظل المستجدات الدولية من: تغيير لأسعار الطاقات التقليدية وتأثيراتها السلبية على البيئة، بالإضافة إلى مشكلة نضوبها وذلك من خلال:

الاستخدام التدريجي والمرحلي للطاقات المتجددة كبديل دائم عن الطاقات التقليدية في مجال توليد الكهرباء، خاصة في عملية تحويل طاقة الرياح والطاقة الشمسية لسهولة استغلالها وتوفير التكنولوجيا اللازمة لذلك؛

-تشجيع المنظمات الدولية لمثل هذا النوع من المبادرات (التحول نحو الطاقات المتجددة) من خلال تقديم الإعانات والاستشارات؛

-العمل على فتح أسواق خاصة بمنتجات الطاقة المتجددة عن طريق عملية التحول الطاقوي ما يساهم في تسويق هذه المنتجات وانخفاض تكلفتها، وبالتالي تصبح قادرة على منافسة الطاقات التقليدية،

¹ أحمد حنبش، التحول نحو الطاقات المتجددة كآلية لتحقيق الأمن الطاقوي و ضمان تنمية مستدامة، مجلة دراسات و أبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة ، جامعة الجزائر 3 ، المجلد 08 ، العدد 02 ، 2021 ، ص 48 .

ذ -الطاقات التقليدية (خاصة البترول) تعرف سلسلة من التقلبات، سواء بسبب زيادة تكاليف الإنتاج أو المضاربات التي تحصل في أسواقها، وهذا ما يتيح المجال لبروز الطاقات المتجددة كبديل استراتيجي؛

-انتقال تكنولوجيا التحول الطاقوي بشكل سريع وعلى كافة المستويات يساهم في انخفاض سعرها، وبالتالي تمكن جميع الدول من اقتنائها، ما يرجح الكلفة لصالح الطاقات المتجددة من ناحية التكاليف ؛

- فتح مراكز ومخابر بحثية لدراسة عملية التحول الطاقوي نحو الطاقات المتجددة والتخلي التدريجي عن الطاقات التقليدية، ما يساهم في إحداث ثورة علمية في مجال الطاقات المتجددة، وبالتالي تصبح صناعة رائجة في المدى القريب، وهذا يمكننا من تلبية مختلف الاحتياجات الطاقوية الحالية والمستقبلية كونها متجددة وتتصف بالديمومة.¹

المبحث الثالث : سياسات و استراتيجيات التحول الطاقوي في الجزائر

المطلب الأول : الاستراتيجية الوطنية للطاقات المتجددة

استراتيجيات تحفيز قطاع الطاقة المتجددة محليا :

تتمثل استراتيجيات تحفيز استخدامات وتشجيع استثمارات الطاقات المتجددة عموما على النقاط التالية:

-رفع مستوى الكفاءة الاقتصادية لقطاع الطاقة وتحسين فرص زيادة عائداته، آخذين في الحسبان ظروف وأحوال كل دولة، ويمكن تحقيق ذلك من خلال :

- ✓ تشجيع ودفع التكنولوجيات التي ترفع كفاءة واستدامة عمليات إنتاج واستهلاك الطاقة
- ✓ توسيع نطاق إمكانات وصول إمدادات وخدمات الطاقة لكل المستهلكين، على أساس النظم الحديثة للطاقة .
- ✓ الاستجابة لتزايد حجم الطلب المطرد على الطاقة، نظرا للنمو الاقتصادي والاجتماعي إضافة إلى النمو السكاني السريع .

- توسيع نطاق الاستثمار في التكنولوجيات والوقود الأكثر نظافة، بما في ذلك التحول إلى الغاز الطبيعي، خاصة في قطاعي توليد الكهرباء والنقل

¹ أحمد حنّش ،المرجع نفسه ، ص 50.

- تعزيز التعاون الدولي والإقليمي ودون الإقليمي، في مجال الاستثمار في جميع القطاعات الفرعية للطاقة.

- توسيع نطاق تبادل المعلومات حول البدائل التكنولوجية، وما يرتبط بها من تكلفة وفرص تطبيق وكذا الموارد مكانات المالية وا وشروط نقل التكنولوجيا.

استراتيجيات تحفيز قطاع الطاقة المتجددة دوليا

في إطار الشراكة مع الحكومات والجهات المانحة والقطاع الخاص والمجتمع المدني والمجتمعات المحلية، رسمت مجموعة البنك الدولي استراتيجية فعالة من خلال الأدوات المالية المتمثلة في الصناديق الاستثمارية من خلال برامج تصعيد الطاقة المتجددة وتنميتها، حيث قامت بإنشاء مجموعة مشتركة من بنوك التنمية المتعددة الأطراف بهدف تقديم المنح والتمويل بشروط ميسرة للبلدان النامية من أجل التصدي لتحديات تغير المناخ الملحة، ونذكر منها صندوق التكنولوجيا النظيفة الذي استثمر فيه البنك الدولي ما قيمته 4.3 مليار دولار، والصندوق الاستراتيجي بشأن المناخ بقيمة 1.9 مليار دولار،

كما تعمل المجموعة على تمويل أنشطة تخفيض انبعاثات غاز الكربون من خلال إنشاء 10 صناديق لتمويل تخفيض انبعاثات الغازات الدفيئة بقدرة 200 مشروع قيمتها 2.2 مليار دولار، وكذلك من خلال برامج شراكات تخفيض الكربون الملزمة بتوقيعها الدول الأعضاء، ومن أمثلة هذه السياسات تنفيذ الصندوق الأنظمة الإدارية والرقابة الذكية على شبكات الكهرباء في تركيا بغية مساندة قطاع توليد الكهرباء بطاقة الرياح على نطاق واسع، من خلال تسخير ما قيمته 250 مليون دولار كمساعدات مالية تشجع القطاع الخاص من خلال خطوط ائتمانية لفائدة البنوك المحلية، إضافة إلى صندوق التكنولوجيا النظيفة المقترح بقيمة 300 مليون دولار والذي يساهم في تركيز تطبيقات الطاقة الشمسية في إطار البرنامج الإقليمي لصندوق التكنولوجيا النظيفة بمصر، والذي ساهم في إنتاج ما سعتة 2500 ميغاوات من الكهرباء بطاقة الرياح تمول ستة ممرات عبور سريعة وخمسة طرق سكك حديد خفيفة،

كما وافق البنك على برامج صناديق تكنولوجيا نظيفة أخرى في كل من كولومبيا والمغرب وجنوب أفريقيا ومنطقة الشرق الأوسط .¹

¹ جريو صارة ، مداح عبد الهادي ، واقع و آفاق الطاقات المتجددة في الجزائر ، مجلة الحدث للدراسات المالية و الاقتصادية ، العدد 06 ، 2021 ، ص 101 .

المطلب الثاني : الإطار القانوني و المؤسسي لتطوير القطاعات المتجددة في الجزائر

ترتكز سياسة الانتقال الطاقوي وتطوير الطاقات المتجددة في الجزائر على ترسانة من النصوص القانونية وعلى أطر مؤسسية تسعى إلى تجسيدها في الميدان.

1- النصوص المنظمة لسياسة تطوير الطاقات الشمسية :

قامت الحكومة الجزائرية بتأطير السياسة الطاقوية من خلال ترسانة من القوانين و التشريعات تتماشى و مختلف التوجهات المحددة في استراتيجيتها الطاقوية بهدف تطويرها . ومن هذه النصوص نذكر :

- القانون رقم 99-09 المؤرخ في 28 جويلية 1999 المتعلق بالتحكم في الطاقة الذي يشمل مجموعة من التدابير و الإجراءات المتخذة سعيا لترشيد الطاقة و تطوير الطاقات المتجددة و كذا التقليل من آثار النظام الطاقوي على البيئة .
- القانون رقم 02-01 المؤرخ في 05 فيفري 2002 و المتعلق بالكهرباء و التوزيع العمومي للغاز عن طريق القنوات ، يتضمن إجراءات لترقية إنتاج الكهرباء بالإعتماد على الطاقات المتجددة .
- القانون رقم 03-10 المؤرخ في 2003 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة .
- القانون رقم 04-09 المؤرخ في 14 أوت 2004 و المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة و الذي يقضي يرمي إلى ترقية الطاقات المتجددة لإغراض التنمية المستدامة و صياغة برنامج وطني للطاقات المتجددة .¹
- القانون رقم 11-11 المتضمن قانون المالية التكميلي لسنة 2011 و الذي ينص على تدبير يقضي برفع معدل الإتاوة البترولية المخصصة لتمويل الصندوق الوطني للطاقات المتجددة و التوليد المشترك من 0.5% إلى 1% .
- المرسوم التنفيذي رقم 13-218 المحدد لشروط منح العلاوات المتعلقة بتكاليف تنويع إنتاج الكهرباء .
- المرسوم التنفيذي رقم 423-11 الذي يحدد كفاءات تسير الصندوق الوطني للطاقات المتجددة و الإنتاج المشترك .
- المرسوم التنفيذي رقم 13-424 المعدل و المتمم للمرسوم لبتنفيذي رقم 05-495 المتعلق بالتدقيق الطاقوي للمؤسسات ذات الإستهلاك الطاقوي الكبير .

¹ دعاس خليل ،عبدات عبد الوهاب ،التحول الطاقوي في الجزائر :واقع و رهانات ،مجلة إقتصاد المال و الأعمال ،جامعة الجزائر 03، العدد 06 ، 2021 ، ص 496.

- المرسوم التنفيذي رقم 05-16 الذي يحدد القواعد الخاصة بالفعالية الطاقوية المطبقة على الأجهزة المشتغلة بالكهرباء و الغازات و المنتجات البترولية .
- القرار الوزاري المؤرخ في 2 فيفري 2014 المحدد لأسعار الشراء المضمونة لإنتاج الكهرباء بواسطة تجهيزات تستخدم الرياح .

2- الأطر المؤسسية في مجال دعم و تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر :

في إطار سياسة ترقية الطاقات المتجددة و امتداد المجهودات تطوير هذه الطاقات التي بدأت منذ سنة 1980 تم العمل على استحداث مجموعة من الهيئات لتشجيع الإهتمام بالطاقات المتجددة ، تمثلت في :

-المحافظة السامية للطاقات المتجددة (HCER):

و تأسست في عام 1982 و تهدف إلى تنظيم استغلال الطاقات المتجددة استنادا إلى خمسة (05) مراكز تطوير تجريبية توفر الدعامة العلمية و التكنولوجية و الصناعية لبرامجها التنموية .

-مركز تطوير الطاقات المتجددة (CDER):

و الذي تم إنشاؤه في سنة 1988 و هو واحد من ضمن ثلاث هيئات تابعة لقطاع التعليم العالي و البحث العلمي تعنى بتطوير الطاقات المتجددة (CDER) إلى جانب وحدة تطوير التجهيزات الشمسية (UDES) ووحدة تطوير تكنولوجيا السيليسيوم (UDTS)، و يتركز نشاط المركز و عمله في إعداد و تطبيق البحوث التجريبية و التطويرية في مجال الطاقات المتجددة لفائدة الباحثين و المبتكرين و توحيد مواصفات معدات تحويل الطاقة المتجددة و دراسة و تعميق البحوث في مصادر الطاقات المتجددة و توفير الخبرة الاستشارة في مجالات الطاقات المتجددة ، كما يضمن التدريب المتخصص في مجال الطاقات المتجددة .

و يقوم المركز بالعمل في إطار الشراكة مع المختلفة على المستوى الوطني و الدولي بإجراء بحوث تطبيقية و أنشطة تهدف لتطوير تقنيات استخدام الطاقات المتجددة ، منها اتفاقية شراكة علمية و تقنية مع وكالة ترقية و عقلنة استعمال الطاقة (APRUE) تتعلق بتطوير سخانات المياه ، و شراكة مع المعهد الجزائري للنقيس (IANOR) تتعلق بتقييس التجهيزات الشمسية الحرارية .¹

¹ دعاس خليل ،عبدات عبد الوهاب، المرجع نفسه ، ص 497.

-وحدة تطوير التجهيزات الشمسية (UDES) :

وهي وحدة مكلفة بتطوير التجهيزات الشمسية و انجاز نماذج تجريبية تتصل بالتجهيزات الشمسية ذات المفعول الحراري و ذات الإستعمال المنزلي و الصناعي و الفلاحي ، و التجهيزات الشمسية بقفل الإنارة الفولتية و ذات الإستعمال المنزلي و الفلاحي ، و كذا التجهيزات والأنظمة الكهربائية و الحرارية و الميكانيكية التي تدخل في تطوير التجهيزات الشمسية في استعمال الطاقة الشمسية .

- وكالة ترقية و عقلنة استعمال الطاقة (APRUE) :

و تم إنشاؤها من طرف الحكومة من اجل تنفيذ سياسة التحكم في الطاقة ، حيث يمثل دورها الرئيسي في التنسيق و متابعة إجراءات التحكم في الطاقة و في ترقية الطاقات المتجددة ، و تنفيذ مختلف البرامج التي تمت المصادقة عليها في هذا الإطار مع مختلف القطاعات .

-الشركة الجزائرية المختلطة نيو إنجري الجزائر (NEAL) :

تم تأسيسها سنة 2002 بين كل من مجمع سوناطراك ، مجمع سونلغاز و المؤسسة الخاصة سيم ، و تتمثل مهمتها في تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر على المستوى الصناعي .

-محافظة الطاقات المتجددة و الفعالية الطاقوية (CERFE) :

التي أنشئت في 10 مارس 2021 و التي تعنى بالمساهمة في الترقية الوطنية و القطاعية للطاقات المتجددة و الفعالية الطاقوية و تقييم السياسات الوطنية في هذا المجال ¹.

مطلب الثالث : التحديات التي تواجه التحول الطاقوي

تشكل الانتقال الطاقوي عدة تحديات للجزائر . يتضمن تطوير الطاقات المتجددة قضايا متعددة على المستوى الطاقوي والاقتصادي والبيئي.

1-التحديات الطاقوية:

1-1- تقليل التفاوتات في الوصول إلى الطاقة:

تواجه الجزائر، مثلها مثل الدول النامية الأخرى، مشكلة الوصول إلى الطاقة، خاصة في بعض المناطق المعزولة في الجنوب والمناطق الريفية ذات التضاريس الصعبة. في الواقع، الدور الموكل

¹دعاس خليل ،عبدات عبد الوهاب، المرجع نفسه ، ص 498 .

للطاقات المتجددة، في إطار السياسة الطاقية الوطنية، هو تلبية الطلب على الطاقة في المناطق المعزولة والبعيدة عن شبكات الكهرباء والغاز الطبيعي. وللتعامل مع هذه التحديات وضمان الوصول إلى الموارد الطاقية، كان اللجوء إلى الطاقة الشمسية الكهروضوئية تجربة ناجحة في الجزائر، كما يتجلى ذلك في تجربة 20 قرية شمسية في جنوب البلاد.

1-2- ترشيد استخدام الطاقة الأحفورية:

تشهد الجزائر زيادة سنوية في استهلاك الطاقة بنسبة متوسطة تبلغ 7% حيث يمثل هذا الاستهلاك أكثر من ثلث الإنتاج الوطني للطاقة (حوالي 38%). وإذا استمرت وتيرة الاستهلاك في الارتفاع بالمعدلات الحالية، كما حدث في السنوات الأخيرة، فإن فاتورة الطاقة في البلاد قد تصل إلى 80 مليار دولار بحلول عام 2030 مع استهلاك وطني يقدر بنحو 100 مليون طن مكافئ نفط. هذه الإحصاءات تثير القلق، خاصة في ظل اعتماد الاقتصاد الجزائري بشكل كبير على عائدات النفط والغاز، التي تساهم بنسبة 36% من الناتج المحلي الإجمالي، وتمثل 70% من الإيرادات العامة و98% من الصادرات. ومع ذلك، فإن إنتاج النفط والغاز في تراجع مستمر، مما يهدد قدرة الجزائر على تلبية الطلب المتزايد على الطاقة في المستقبل وفي العقود الماضية، اعتمدت الجزائر على مواردها النفطية والغازية الوفيرة لتلبية احتياجاتها الطاقوية، لكن استغلال هذه الموارد يشهد انخفاً مستمراً، ولن يكون قادراً على مواكبة الارتفاع المتواصل في استهلاك الطاقة. هذا الوضع يتطلب إجراءات عاجلة لتنويع مصادر الطاقة وزيادة كفاءة الاستهلاك، بالإضافة إلى تطوير الطاقات المتجددة لضمان أمن الطاقة واستدامة الاقتصاد.

استهلاك الطاقة الأحفورية بنسبة 9% بحلول عام 2030 ومن خلال الانتقال الطاقوي الذي يعتمد على تطوير الطاقات المتجددة وتبني نموذج اقتصادي جديد لاستهلاك الطاقة (عبر البرنامج الوطني لترشيد الطاقة وتحسين كفاءة الطاقة)، يمكن تحقيق وفرة في استهلاك النفط والغاز تتراوح بين 50 إلى 60% بحلول عام 2030. وبالنظر إلى هدف إنتاج 22000 ميجاواط من الكهرباء الذي حدده البرنامج الجديد للطاقات المتجددة، فإنه سيتم توفير حوالي 300 مليار متر مكعب من الغاز الطبيعي. ويمكن استنتاج أنه سيتم توفير حوالي 11 مليار متر مكعب من الغاز سنوياً¹

¹ بن موسى علي، طيب سعيدة، واقع التحول الطاقوي في الجزائر - تحديات و آفاق - ، Revue Algérienne d'Economie de gestion، غليزان، الجزائر، العدد 02، 2025، ص 164.

2-التحديات الاقتصادية :

2-1- تطوير الأنشطة الاقتصادية في إطار الاقتصاد الأخضر:

الاقتصاد الأخضر هو النشاط الاقتصادي الذي "يؤدي إلى تحسين الرفاهية البشرية والعدالة الاجتماعية، مع تقليل المخاطر البيئية ونقص الموارد بشكل كبير". وبالتالي، يهدف الاقتصاد الأخضر إلى التوفيق بين التحديات الطاقية والبيئية من جهة، وأهداف التنمية الاقتصادية والعدالة الاجتماعية من جهة أخرى تعتبر الجزائر، من خلال خطتها الخمسية الجديدة للنمو (2015-2019)، الاقتصاد الأخضر محوراً رئيسياً للتنمية والتقدم التكنولوجي. ويأتي الانتقال الطاقوي وتطوير الفروع الخضراء في إطار هذا الهدف. يمكن أن يؤدي الاستثمار المتزايد في قطاعات وفروع الاقتصاد الأخضر (مثل الطاقات المتجددة، وكفاءة الطاقة، والزراعة والصيد المستدامين، وإدارة المياه والنفايات، والسياحة البيئية، والنقل المستدام، والبناء البيئي، والنباتات الطبية، والخدمات المرتبطة بالبيئة، وغيرها) إلى تحسين معدل التكامل الصناعي (الذي يتراوح حالياً بين 10 إلى 15%) وإلى خلق فرص عمل جديدة.

2-2- فرص عمل جديدة:

يمكن تصنيف أنواع الوظائف في قطاع الطاقات المتجددة إلى وظائف مباشرة (مثل إنتاج أو توليد الطاقة، التركيب، بناء المواقع، الصيانة) ووظائف غير مباشرة (مثل المبيعات، الدراسات الاستشارية، التدريب). بشكل عام، يكون عدد الوظائف مرتفعاً جداً في مراحل البدء والبناء والتركيب، بينما يقل في مجالات الصيانة والترويج والتدريب. في الجزائر، يُقدّر عدد الوظائف الحالية في مجال الطاقات المتجددة بحوالي 3000 إلى 26000 وظيفة. تشمل هذه الوظائف حوالي 20 شركة صغيرة ومتوسطة متخصصة في تركيب وصيانة المعدات الشمسية، توظف في المتوسط ما بين 5 إلى 40 شخصا، ووظائف أخرى تم إنشاؤها من قبل شركات تمتلك هياكل بحث وتطوير في مجال الطاقات المتجددة، مثل الشركات السابقة NEAL وسونلغاز (CREDEG)، بالإضافة إلى شركات تصنيع المعدات الشمسية مثل رويبة EDIELEC حوالي 10 مكاتب دراسات في مجال الطاقات المتجددة، توظف ما بين 3 إلى 10 أشخاص، ووظائف صيانة المواقع الشمسية التابعة لسونلغاز، مثل المركز الهجين في حاسي الرمل. وظائف في مختلف مراكز البحث مثل مركز تنمية الطاقات المتجددة (CDER)، ووحدة تطوير التكنولوجيات الشمسية (UDTS)، ومراكز البحث الجامعية والمختبرات الجامعية. وظائف ضمن البرنامج الوطني للطاقات المتجددة، أو في مراكز التدريب المهني للمدرّبين والمعلمين، بالإضافة إلى

الأساتذة والمعلمين في الجامعات .من المتوقع أن يؤدي تنفيذ برنامج الطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة إلى خلق 137,000 وظيفة مباشرة وغير مباشرة بحلول عام 2025. وبتحقيق 67 مشروعاً للطاقات المتجددة المخطط لها في البرنامج الوطني للطاقات المتجددة وترشيد الطاقة (PNREE) لإنتاج الكهرباء من مصادر متجددة، ستصل القدرة المركبة إلى 22,000 ميغاواط بحلول عام 2030، مما سيزيد عدد الوظائف في مجال الطاقات المتجددة من 3,000 وظيفة حالياً إلى 252,000 وظيفة بحلول عام 2030¹

2-3 التحديات الصناعية والتكنولوجية:

يعتبر برنامج الطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة محرراً رئيسياً لتطوير النسيج الصناعي والتكنولوجي في مجالات التدريب، الدراسات، التصنيع، وأعمال البحث والتطوير في مجال الطاقات المتجددة. يعد تعزيز النسيج الصناعي والتكنولوجي محورياً أساسياً لتطوير الطاقات المتجددة. "من الضروري امتلاك القدرات على تصنيع المواد التي تدخل في مكونات مختلفة من وسائل إنتاج الطاقات المتجددة (مثل السيليكون، الألواح الشمسية الكهروضوئية، المرايا، وغيرها). تخطط الجزائر لتحقيق معدل تكامل للقدرات الصناعية بنسبة 80% في مجال الطاقة الشمسية الكهروضوئية، و50% في مجال الطاقة الشمسية الحرارية وطاقة الرياح، خلال الفترة من 2015 إلى 2020. ومن المتوقع أن يتجاوز معدل التكامل 80% خلال الفترة من 2021 إلى 2030. يعد بدء التصنيع من قبل سونلغاز في منطقة الرويبة للألواح الشمسية الكهروضوئية، وكذلك من قبل مجموعة كوندور في برج بوعريرج، إشارة إيجابية على تطوير القدرات الصناعية في مجال الطاقات المتجددة. كما تتوفر أيضاً على قدرات في مجال تصنيع زجاج المرايا، حيث تمتلك شركة CEVITAL، العضو في اتحاد مبادرة ديزيرتيك الصناعية (DII)

2-4 التحديات المتعلقة بالبيئية والتنمية المستدامة:

تمثل الطاقات المتجددة تحدياً رئيسياً لحماية البيئة في الجزائر. يُعد تطويرها استجابة للمشاكل البيئية ولانبعاثات غازات الاحتباس الحراري (بما في ذلك تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون) التي تهدد الكوكب بأكمله؛ كما يمكن أن تكون وسيلة لمكافحة التصحر الذي يعاني منه البلد منذ سنوات عديدة. تساهم الجزائر في الجهود التي تتطلبها التنمية المستدامة، من خلال وضع استراتيجية وطنية للبيئة، وخطة عمل للبيئة والتنمية المستدامة (2002-2012)، ومخطط تهيئة الإقليم (2010-2030)، وخطة

¹ المرجع نفسه ، ص 165 .

وطنية للمناخ (2015-2050). يُعد تطوير الطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة محوراً رئيسياً في هذه الاستراتيجية.

أحد أهداف اتفاقية كيوتو، الذي يهدف إلى إيجاد حلول لمشاكل البيئة والتغيرات المناخية، والذي تعد الجزائر طرفاً هو تعميم استخدام الطاقات المتجددة. ومن الجدير بالذكر أن تدهور البيئة والتغيرات المناخية أثرت على الجزائر بنسبة 7% من ناتجها المحلي الإجمالي¹

¹ المرجع نفسه ، ص 166 .

خلاصة الفصل الثاني:

من خلال دراسة واقع قطاع الطاقة في الجزائر، يتضح أن البلاد تمتلك إمكانات طاقوية هامة ومتنوعة، إذ تشكل الطاقات غير المتجددة، وعلى رأسها النفط والغاز الطبيعي، الركيزة الأساسية للاقتصاد الوطني ومصدرًا رئيسيًا للإيرادات العمومية والعملات الأجنبية. غير أن الاعتماد المفرط على هذه الموارد يطرح العديد من التحديات المرتبطة بتقلبات الأسعار العالمية، وتزايد الطلب الداخلي على الطاقة، فضلاً عن الاعتبارات البيئية المرتبطة بالانبعاثات الكربونية

وفي المقابل، تزخر الجزائر بإمكانات واعدة في مجال الطاقات المتجددة، خاصة الطاقة الشمسية، بالنظر إلى موقعها الجغرافي ومساحاتها الصحراوية الشاسعة، مما يجعلها مؤهلة للعب دور محوري في التحول نحو اقتصاد منخفض الكربون. وقد تجسد هذا التوجه من خلال اعتماد مجموعة من السياسات والاستراتيجيات الوطنية الرامية إلى تنويع المزيج الطاقوي وتعزيز الاستثمار في مشاريع الطاقة النظيفة

وعلى الرغم من الجهود المبذولة، لا يزال التحول الطاقوي في الجزائر يواجه جملة من التحديات التقنية والمالية والمؤسسية، الأمر الذي يستدعي تعزيز الإطار التشريعي والتنظيمي، وتشجيع البحث العلمي والابتكار، وتطوير الشراكات الوطنية والدولية بما يضمن تحقيق أمن طاقوي مستدام يدعم التنمية الاقتصادية والاجتماعية ويحافظ على البيئة للأجيال القادمة

خاتمة

خاتمة

تناولت هذه الدراسة موضوع التحول الطاقوي في الجزائر بين البدائل المتجددة وغير المتجددة، باعتباره من أهم القضايا الاقتصادية والإستراتيجية التي تفرضها التحولات العالمية في مجال الطاقة، في ظل تزايد المخاوف المرتبطة بنضوب الموارد الأحفورية، والتغيرات المناخية، وضرورة تحقيق التنمية المستدامة. وقد هدفت الدراسة إلى تحليل واقع قطاع الطاقة في الجزائر، وإبراز مكانة كل من الطاقات المتجددة وغير المتجددة، مع الوقوف على أهم السياسات المعتمدة لتحقيق التحول الطاقوي، والتحديات التي تعيق هذا المسار.

ومن خلال الدراسة النظرية تبين أن التحول الطاقوي لم يعد مجرد خيار بيئي، وإنما أصبح توجهاً اقتصادياً وإستراتيجياً يهدف إلى تنويع مصادر الطاقة، ورفع كفاءة استخدامها، والحد من الانبعاثات الملوثة، وتعزيز الأمن الطاقوي. كما أظهرت الدراسة أن الطاقات غير المتجددة، وعلى رأسها النفط والغاز الطبيعي، لا تزال تمثل الدعامة الأساسية للاقتصاد الجزائري، غير أن استمرار الاعتماد عليها يطرح تحديات مرتبطة بتقلبات الأسواق العالمية واحتمالات تراجع الاحتياطات مستقبلاً.

أما الدراسة التطبيقية فقد أوضحت أن الجزائر تمتلك مؤهلات طبيعية كبيرة لتطوير الطاقات المتجددة، خاصة الطاقة الشمسية، بالنظر إلى المساحات الصحراوية الشاسعة ومعدلات الإشعاع الشمسي المرتفعة، إضافة إلى إمكانات معتبرة في مجال طاقة الرياح. ورغم الجهود التي بذلتها الدولة من خلال البرامج الوطنية والاستراتيجيات الخاصة بالانتقال الطاقوي، إلا أن مساهمة الطاقات المتجددة في المزيج الطاقوي الوطني ما تزال محدودة مقارنة بالطاقات التقليدية، وهو ما يعكس وجود تحديات متعددة تتمثل في محدودية التمويل، وضعف التصنيع المحلي، والحاجة إلى نقل التكنولوجيا، وتطوير الإطار التشريعي والمؤسسي، وتعزيز البحث العلمي.

وبناءً على ما سبق، يمكن القول إن نتائج الدراسة أكدت صحة الفرضية الرئيسية، إذ إن الجزائر قطعت خطوات مهمة نحو تحقيق التحول الطاقوي، غير أن هذا التحول لا يزال يتم بصورة تدريجية، وتحداه مجموعة من العراقيل الاقتصادية والتقنية والمؤسسية التي تستوجب معالجتها لضمان انتقال طاقوي فعال ومستدام.

أولاً: اختبار الفرضيات

انطلقت الدراسة من ثلاث فرضيات أساسية، تمثلت في أن الجزائر تمتلك مقومات طبيعية وبشرية تؤهلها لإنجاح التحول الطاقوي، وأن الطاقات غير المتجددة ستظل تشكل المصدر الرئيس للطاقة خلال المرحلة الانتقالية، إضافة إلى أن التحول الطاقوي يواجه جملة من التحديات الاقتصادية والتكنولوجية والمؤسسية. وقد أظهرت نتائج الدراسة، بعد تحليل واقع قطاع الطاقة في الجزائر خلال الفترة (2000-2025)، صحة هذه الفرضيات إلى حد كبير، حيث تبين أن الجزائر تبنت برامج واستراتيجيات لتطوير الطاقات المتجددة، غير أن مساهمتها في المزيج الطاقوي الوطني ما تزال محدودة، في حين لا تزال الطاقات الأحفورية تحتفظ بمكانتها الأساسية، كما أن التحديات المختلفة ما زالت تؤثر في وتيرة تحقيق انتقال طاقوي شامل ومستدام.

ثانياً: نتائج الدراسة

- استمرار هيمنة قطاع المحروقات على الاقتصاد الجزائري
- امتلاك الجزائر لإمكانات كبيرة في مجال الطاقة الشمسية والطاقات المتجددة.
- تطور السياسات الوطنية المتعلقة بالتحول الطاقوي
- ضعف مساهمة الطاقات المتجددة في المزيج الطاقوي الوطني.
- تأثر الاقتصاد الجزائري بتقلبات أسعار النفط العالمية.
- وجود تحديات اقتصادية وتكنولوجية ومؤسسية.
- يمثل التحول الطاقوي فرصة لتنويع الاقتصاد الوطني وتحقيق التنمية المستدامة

ثالثاً: التوصيات

- تسريع تنفيذ مشاريع الطاقات المتجددة
- زيادة الاستثمارات في قطاع الطاقة النظيفة
- دعم البحث العلمي والابتكار
- تشجيع نقل التكنولوجيا والشراكات الدولية .
- تحسين الإطار التشريعي والتنظيمي.
- ترشيد استهلاك الطاقة
- تنويع الاقتصاد الوطني وتقليل الاعتماد على المحروقات

وفي الأخير، يبقى التحول الطاقوي في الجزائر رهيناً بمدى القدرة على تحقيق توازن بين استغلال الموارد الأحفورية بصورة رشيدة، وتسريع إدماج الطاقات المتجددة ضمن المزيج الطاقوي الوطني، بما يضمن الأمن الطاقوي، وتنويع الاقتصاد، وتحقيق التنمية المستدامة للأجيال الحالية والقادمة .

قائمة المصادر و المراجع

.

أولاً: المراجع باللغة العربية

✓ المجالات :

- 1- أحمد حنبش ،التحول نحو الطاقات المتجددة كآلية لتحقيق الأمن الطاقوي و ضمان تنمية مستدامة ،مجلة دراسات و أبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة ، جامعة الجزائر 3 ، المجلد 08 ، العدد 02 ، 2021 .
- 2 -بن جيلالي فرج عبد القادر ،خليفة مونية ،التحول الطاقوي من الطاقة التقليدية إلى الطاقة المتجددة لتحقيق أبعاد التنمية المستدامة ،مجلة الدراسات التجارية و الاقتصادية المعاصرة ،جامعة الجيلالي بونعامة ، خميس مليانة ، الجزائر ،المجلد 03 ، العدد 02 ،أفريل 2020.
- 3 -بن لخضر عيسى ،يوسف افتخار ،واقع الطاقات المتجددة في الجزائر و آفاقها المستقبلية ، مجلة الدراسات التجارية و الاقتصادية المعاصرة، جامعة سيدي بلعباس ، الجزائر ، المجلد 03 ، العدد 02 ، أفريل 2020.
- 4 -بن موسى علي ،طيب سعيدة ،واقع التحول الطاقوي في الجزائر -تحديات و آفاق - ، Revue Algérieene d'Economie de gestion ،غليزان ، الجزائر ، العدد 02 ، 2025.
- 5-جريو صارة ، مداح عبد الهادي ،واقع و آفاق الطاقات المتجددة في الجزائر ، مجلة الحدث للدراسات المالية و الاقتصادية ، العدد 06 ، 2021 .
- 6-حاج قويدر عبد الهادي ، سنوسي بن عبو ،الغاز الطبيعي -إستراتيجيات التصدير و الآفاق تالمستقبلية ،الغاز الطبيعي الجزائري ، جامعة وهران ، الجزائر .
- 7-دراج عفيفة ، بركان انيسة ، التحول الطاقوي كخيار مستدام لأمن الطاقة ،مجلة أبحاث إقتصادية معاصرة ، جامعة البليدة 2، الجزائر ، المجلد 07 ، العدد 01 ، أفريل 2024.
- 8- بغداد بنين ،حسيبة شتيحونة ،واقع استهلاك الطاقات الغير متجددة و الطاقات المتجددة في الجزائر و أثرها على النمو الاقتصادي ،مجلة الدراسات الاقتصادية الكمية ،جامعة الشهيد حمة لخضر (الوادي) الجزائر ،المجلد 08 ،العدد 01 ،2022 ، ص 15 .
- 9-دعاس خليل ،عبدات عبد الوهاب ،التحول الطاقوي في الجزائر :واقع و رهانات ،مجلة إقتصاد المال و الأعمال ،جامعة الجزائر 03، العدد 06 ،2021.

- 10-سمير طجين ، فاطمة الزهراء رايس ،إستراتيجية الإنتقال الطاقوي آفاق 2035 كآلية لتحقيق الأمن الطاقوي في الجزائر ، مجلة الإقتصاديات المالية البنكية و إدارة الأعمال ،جامعة محمد خيضر ، بسكرة ، الجزائر ، المجلد 14 ، العدد 02 ، ديسمبر 2025.
- 11-سنوسي بن عبو ،سعيدة طيب ، إستراتيجية التحول الطاقوي وفق برنامج الطاقات المتجددة 2030 ،مجلة مدارات سياسية ، جامعة وهران 2 ،المجلد 02 ، العدد 07 ، ديسمبر 2018.
- 12-علي العيسي ،بلال شيخي ،الطاقة المتجددة كخيار إستراتيجي للطاقة التقليدية ، مجلة الدراسات الاقتصادية و المالية ،جامعة حمه لخضر الوادي ،جامعة أحمد بوقرة بومرداس ، الجزائر ،المجلد 11،العدد 01،2018.
- 13-عميور بدر الدين ، قلاتي نور الإيمان ، واقع التحول الطاقوي للجزائر : رهان الطاقات المتجددة و التنمية المستدامة ، مجلة القانون العقاري ، الجزائر ، المجلد 12 ، العدد 01 ، 2024.
- 14- عيشاوي كنزة ،الطاقة المتجددة و ضرورة التحول الطاقوي ، مجلة دراسات و أبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة ، الجزائر ، العدد الخامس ، ديسمبر 2016.
- 15- فاتح حركاتي ،دور قطاع المحروقات في التنمية الاقتصادية في الجزائر ، المجلة العلمية للبحوث و الدراسات التجارية ،جامعة باتنة ، الجزائر ، المجلد 32 ، العدد 2 ،2018.
- 16-كريم بيو ، آلية التحول الطاقوي بالجزائر لتحقيق التنمية المستدامة : بين الواقع و المأمول ، مجلة الرواق للدراسات الاجتماعية و الإنسانية ،جامعة غليزان ، الجزائر ، المجلد 07 ، العدد 02 ، ديسمبر 2021.
- 17- كسيرة سمير ، عادل مستوى ،الإتجاهات الحالية لإنتاج و استهلاك الطاقة الناضبة و مشروع الطاقة المتجددة في الجزائر ، مجلة العلوم الاقتصادية و التسيير و العلوم التجارية ، العدد 14 ،2015.
- 18-كوثر بوترعة ، عويسي وردة ،واقع التوجه نحو الطاقات المتجددة في الجزائر خلال الفترة (2015-2022) ، مجلة إضافات اقتصادية ، جامعة عنابة ،الجزائر ، المجلد 09 ، العدد 02 ،2025.
- 19- مالكي عمر ،مؤذن عمر ، التحول الطاقوي كآلية لتحقيق التنمية المستدامة ،مجلة إقتصاد المال و الأعمال ، جامعة الشهيد حمه لخضر ، الوادي ، الجزائر ، المجلد 05 ، العدد 01 ، جوان 2020.
- 20- منجية بورحلة ، التحول الطاقوي في الجزائر بين تحديات التطوير و ضرورة الإستخدام في ظل إنتشار جائحة كورونا ، مجلة الإقتصاديات المالية البنكية و إدارة الأعمال ، جامعة تبسة ، الجزائر ، المجلد 10 ، العدد 02 ، 2021 .
- 21-لشلاش حسيبة، بلعربي علي ،الاستراتيجية الجزائرية للتحول الطاقوي : الأهداف و التحديات ،مجلة القانون الدستوري و المؤسسات السياسية ، جامعة مستغانم ، الجزائر ، المجلد 08 ، العدد 1 ، 2025 .

✓ الكتب

- 1-نوال صياد ، صبري مقيح ، استغلال الغاز الصخري بين الضوابط البيئية و الاجتماعية و الكفاءة الاقتصادية، ألفا للوثائق ،عمان الأردن ، ط 1، 2020 .
- 2-محمد راضي السوداني ، عدنان دواد محمد العذاري ، دور الطاقة التقليدية و الطاقة غير التقليدية في السوق العالمي و توقعاتها المستقبلية ، الدار المنهجية ، ط 1 ، عمان ، 2018 .
- 3- محمد محروس إسماعيل ، اقتصاديات البترول و الطاقة، دار الجامعات المصرية ، الإسكندرية ، الطبعة الأولى ، 1988.
- 4-بيته سندر ، بيتر فاث ، أنكا لينر ، ترجمة حسام الشيمي ، التنمية المستدامة لمصادر الطاقة المتجددة ، القاهرة ،مجموعة النيل العربية ،2014
- 5-تخصص نقود و مالية ، جامعة الجزائر 03 ، كلية العلوم الاقتصادية و العلوم التجارية و علوم التسيير ، 2025 .

✓ المذكرات

- 1-مباركي إبراهيم ، ترشيد استخدام الطاقة و حماية البيئة لتحقيق التنمية المستدامة،رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية في اقتصاد التنمية ، جامعة الحاج لخضر ، باتنة ، 2013-2014.
- 2-سناء حم عيد ، إستراتيجية الطاقة المتجددة في الجزائر و دورها في تحقيق التنمية المستدامة ،رسالة ماجستير في علوم التسيير في الإدارة البيئية و السياحية ،جامعة الجزائر 03 ، 2012-2013.
- 3-هندي كريم ، الاقتصاد الطاقوي في الجزائر بين الطاقات الناضبة و الطاقات المتجددة ، رسالة لنيل شهادة الدكتوراه علوم في العلوم الاقتصادية ، تخصص تحليل اقتصادي ، جامعة الجزائر 3 ، 2023/2022 .

- 4-زهرة روايقية ، تحسين كفاءة استخدام الطاقة من أجل تحقيق التنمية المستدامة في الاقتصادات العربية ، رسالة لنيل شهادة الدكتوراه ، كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير ، تخصص تجارة دولية ، جامعة قالمة ، الجزائر ، 2018/2019.

5- بوعشة إسمهان ، جدوى استغلال الطاقة الشمسية كطاقة متجددة و إمكانية استخدامها في التبادلات

التجارية الخارجية ، رسالة لنيل شهادة دكتوراه الطور الثالث ، كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم

التسيير ، قسم العلوم التجارية ، بسكرة ، 2019/2018.

6- حساني عنتر ، التحول الطاقوي مكانة الغاز الطبيعي و الطاقات المتجددة في المزيج الطاقوي المستقبلي

للجزائر ، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه ،

تخصص نقود و مالية ، جامعة الجزائر 03 ، كلية العلوم الاقتصادية و العلوم التجارية و علوم التسيير ،

2025.

7- هندي كريم ، الاقتصاد الطاقوي في الجزائر بين الطاقات الناضبة و الطاقات المتجددة ، رسالة لنيل

شهادة الدكتوراه علوم في العلوم الاقتصادية ، تخصص تحليل اقتصادي ، جامعة الجزائر 3 ،

2023/2022.

✓ الملتقيات

1- عياد حنان ، حاجي أسماء ، قروي عبد الرحمان ، دور الطاقات المتجددة في تحقيق الأمن الطاقوي

للجزائر : تقييم الإستثمارات ، التحديات ، و آفاق التعاون الدولي (2020-2023) ، مؤتمر وطني حول

الأمن الطاقوي في الجزائر : التحديات و الآفاق ، جامعة قلمة ، الجزائر .

ثانيا: المراجع باللغة الأجنبية

✓ Les rapports

1- BP statistical review of world energy full report 2016

2-CEREFEE,2024,Bilan des capacités d'énergies renouvelables installées en

Algérie afin 2023.

3- Commissariat aux Energies, Renouvelables et à l'Efficacité Energétique,2020.

4- BP Statistical Review of World Energy June 2014 .

5-BP statistical review of world energy full report2012.

6-renewable energy policy network for the 21 st century , 2014 : renewable 2014, global status report, paris.

7-Deloitte –Investment Support & Promotion Agency of Turkey , Turkish Energy Industry Report ,2010.