وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة 20 أوت 1955 – سكيكدة
كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
قسم العلوم الاقتصادية

عنوان المذكرة

استغلال مصادر الطاقة المتجددة ودورها في تحرير مصادر الطاقة التقليدية

مذكرة ضمن متطلبات الحصول على شهادة ماستر أكاديمي في شعبة العلوم الاقتصادية
تخصص: اقتصاد دولي

من إعداد:
– باهي أحلام
– بغشيش حنان

تحت إشراف:
– صيد فاتح

أعضاء لجنة المناقشة:

الاسم واللقب	الرتبة	الجامعة	الصفة
كعوان سليمان	أستاذ محاضر قسم "أ"	جامعة 20 أوت 1955 سكيكدة	رئيسا
لشهب مسعود	أستاذ محاضر قسم "أ"	جامعة 20 أوت 1955 سكيكدة	ممتحنا
صيد فاتح	أستاذ محاضر قسم "أ"	جامعة 20 أوت 1955 سكيكدة	مقررا

السنة الجامعية: 2022/2021

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة 20 أوت 1955 – سكيكدة
كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
قسم العلوم الاقتصادية

عنوان المذكرة

استغلال مصادر الطاقة المتجددة ودورها في تحرير مصادر الطاقة التقليدية

مذكرة ضمن متطلبات الحصول على شهادة ماستر أكاديمي في شعبة العلوم الاقتصادية
تخصص: اقتصاد دولي

من إعداد:
– باهي أحلام
– بغشيش حنان

تحت إشراف:
– صيد فاتح

أعضاء لجنة المناقشة:

الاسم واللقب	الرتبة	الجامعة	الصفة
كعوان سليمان	أستاذ محاضر قسم "أ"	جامعة 20 أوت 1955 سكيكدة	رئيسا
لشهب مسعود	أستاذ محاضر قسم "أ"	جامعة 20 أوت 1955 سكيكدة	ممتحنا
صيد فاتح	أستاذ محاضر قسم "أ"	جامعة 20 أوت 1955 سكيكدة	مقررا

السنة الجامعية: 2022/2021

Ministère de l'Enseignement Supérieur
Et de la Recherche Scientifique
Université 20 Août 1955- SKIKDA
Faculté des Sciences Economiques ,commerciales
et des Sciences de Gestion

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة 20 أوت 1955 - سكيكدة
كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية و علوم التسيير

استمارة ايداع مذكرة ماستر 2021-2022

قسم العلوم الاقتصادية

أنا الممضي أسفله الأستاذ/ الدكتور: ..... فايح .....

المشرف على الطلبة الاتية اسمائهم:

1- ..... باهي أحلام .....

2- ..... بلقنيشات حسان .....

تخصص: ..... اقتصاد حضري .....

أقر بأن مذكرة الماستر التي اشرف عليها والموسومة بـ:

..... استغلال مصادر الطاقة المتجددة وحوكمة في تحقيق .....

..... مصادر الطاقة المتجددة .....

قد استوفت جميع الشروط اللازمة للمناقشة، واجيز طبع وتسليم المذكرة للتقييم.

Université 20 Août 1955
SKIKDA

توقيع المشرف	توقيع الطالب الثاني	توقيع الطالب الاول
2022/06/..26..	2022/06/..26..	2022/06/..26..
.....	.....	.....

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université 20 Août 1955- SKIKDA
Faculté des Sciences Économiques, Commerciales et des Sciences de Gestion

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة 20 أوت 1955 - سكيكدة/الجزائر
كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير

فريق مهدان تكوين العلوم الاقتصادية التجارية و علوم التسيير

تعهد

أنا الممضي أسفله الطالب (ة): باهي احلام

تاريخ الميلاد 02 أوت بـ عزابة /ولاية: سكيكدة

عنوان الاقامة: حي الاخوة بومدين (عزابة)

كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير/ قسم: العلوم الاقتصادية

التخصص: اقتصاد دولي

رقم التسجيل: 161636005211

وفي يوم: /2020

أصرح بان مذكرة الماستر الموسومة بـ:

استغلال مصادر الطاقة المتجددة ودورها في تحريم مصادر الطاقة التقليدية

السنة الجامعية: 2021 - 2022

تمت تحت اشراف الاستاذ(ة)/الدكتور(ة):

إسم ولقب المشرف: حميد فاتح

اقر انها عمل اصيل لي وحدي، وانها خالية من اي شكل من اشكال السرقة العلمية، وأتحمل كامل المسؤولية القانونية والأخلاقية لما ورد في المذكرة. وان هذه المذكرة لم يسبق تقديمها في اي عمل باي شكل من الأشكال كاملة او جزء منها، وأتعهد انني التزمت فيها بأساليب التوثيق المعتمدة والسليمة الضامنة لحقوق الملكية الفكرية لأصحابها الاصليين.

وفي حال الاخلال بأي شرط من شروط التعهد، التزم بكل المتابعات والإجراءات التي ستتخذها الكلية.

عن رئيس المجلس الشعبي البلدي و بتفويض منه
المفوض لرئاسة المصادقة
بحي الإخوة بومدين
عبد الغاني ع ازمر

سطر للمصادقة على التوقيع
السيد
بطاقة التعريف
سلمت بتاريخ
03/22

الاسم واللقب والتوقيع للطالب

احلام باهي

ملاحظة هامة:

تملأ الاستمارة من قبل الطالب وتودع لدى القسم بعد المصادقة عليها لدى المصالح الادارية

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université 20 Août 1955- SKIKDA
Faculté des Sciences Économiques, Commerciales et des Sciences de Gestion

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة 20 أوت 1955 – سكيكدة/الجزائر
كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير

جامعة 20 أوت 1955 - سكيكدة
فريق ميدان تكوين العلوم الاقتصادية التجارية و علوم التسيير
كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير

تعـــهد

أنا الممضي أسفله الطالب (ة): حنان بقشيش

تاريخ الميلاد 06/01/1996 بـ قرباز /ولاية: سكيكدة

عنوان الاقامة: قرباز حيذل شارع محمد

كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير/ قسم: العلوم الاقتصادية

التخصص: اقتصاد دولي

رقم التسجيل: 3600 5646

وفي يوم: 21 / 06 /2020

أصرح بأن مذكرة الماستر الموسومة بـ:

استغلال مصادر الطاقة المتجددة ودورها في تحرير مصادر الطاقة التقليدية

السنة الجامعية 2021/2022

تمت تحت اشراف الاستاذ(ة)/الدكتور(ة):

إسم ولقب المُشرف: مبيد فاتح

أقر انها عمل اصيل لي وحدي، وأنها خالية من أي شكل من اشكال السرقة العلمية، وأتحمل كامل المسؤولية القانونية والأخلاقية لما ورد في المذكرة، وأن هذه المذكرة لم يسبق تقديمها في أي عمل بأي شكل من الأشكال كاملة او جزء منها، وأتعهد انني التزمت فيها بأساليب التوثيق المعتمدة والسليمة الضامنة لحقوق الملكية الفكرية لأصحابها الاصليين.

وفي حال الاخلال بأي شرط من شروط التعهد، التزم بكل المتابعات والإجراءات التي ستتخذها الكلية.

الاسم واللقب والتوقيع للطالب

حنان بقشيش

المصادقة

نظر للمصادقة على الامضاء
بقشيش حنان
20 جوان 2022

ملاحظة هامة

تملأ الاستمارة من قبل الطالب وتسلم لرئيس القسم بعد المصادقة عليها من مصالح الإدارة

الإهداء:

إلى من ارتبط رضا الله برضاهما إلى والديا الكريمين أمي الحبيبة وأبي.
الغالي حفظهما الله وبارك لهما في صحتهما وأدامهما نعمة وبركة في حياتي.

إلى شقيقاتي وأخي.

إلى صديقاتي وزميلاتي.

إلى كل من دعمني في هذا العمل.

حـنان

الإهداء:

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله دائما وأبداً

الحمد لله التي تتم به الصالحات

أهدي تخرجي إلى من ارتبط رضا الله برضاهم وقال فيهم عز وجل:

"واخفض لهما جناح الذل من الرحمة وقل ربي ارحمهما كما ربياني صغيرا"

إلى سندي وملجئي الآمن أعز الناس "أبي" الغالي.

إلى جنتي ونبع الحنان "أمي" العزيزة.

حفظهما الله.

إلى من عشت وترعرعت بينهم إخوتي الأعزاء "فاتح، سعاد، أمير، محي الدين".

حفظهم الله جميعاً وأدامهم نعمة.

إلى كل صديقاتي اللواتي عرفتهن.

وإلى كل من دعمني.

أحـــلام

الشكر

(وَاشكُروا نِعْمَتَ الله إن كُنتم إيّاه تَعبدُونَ)

نشكر الله عز وجل ونحمده على إعانتنا لإتمام هذه الدراسة وألهمنا الصبر ونصلي على سيد الخلق رسول الله الكريم محمد صلوات الله والسلام عليه

نتقدم بالشكر الجزيل:

الأستاذ المشرف "صيد فاتح" على سعة صدره وحسن متابعته هذه الدراسة وتعاونه الكبير حيث قدم لنا الكثير من التوجيهات وبدل جهد كبير في مساعدتنا على التحقيق من مصاعب الدراسة.

كما نتقدم بالشكر إلى الأستاذ "سليمان كعوان" على المساعدة التي قدمها لنا.

الملخص:

تناولت هذه الدراسة موضوع مهم ويتمثل في استغلال مصادر الطاقة المتجددة ودورها في تحرير مصادر الطاقة التقليدية، ومن بين أهداف هذا البحث إبراز دور الطاقة المتجددة كبديل مكمل للطاقة التقليدية نظراً للخصائص والمميزات التي تتمتع بها، ولقد اعتمدنا في بحثنا على المنهج الوصفي والمنهج التحليلي بالإضافة إلى المنهج التاريخي للاجابة على الاشكالية واختبار الفرضيات، وتم التطرق لمفهوم الطاقة التقليدية والطاقة المتجددة بمختلف مصادرها وأهميتها ومزايا وعيوب كل منهما ودوافع التوجه إلى الطاقات المتجددة وتعرفها على واقع الطاقة عالمياً وواقع الطاقة المتجددة في الجزائر والامكانيات التي تملكها من الطاقات المتجددة التي حاولت تطوير استغلالها بمجموعة من المشاريع فمنها ما تم إنجازه في أرض الواقع ومنها ما لم يتم إنجازه بسبب عدة عوائق، ونظراً للاستهلاك المتزايد للطاقات التقليدية المهددة بالنضوب يجب التفكير في استغلال مصادر الطاقة المتجددة ونشر الوعي وتقديم حوافز لتشجيع الاعتماد على الطاقات المتجددة حيث أنه يمكن اعتبار الطاقات المتجددة مكملاً لمصادر الطاقة التقليدية وليس بديلا عنها على الأقل في الوقت الحالي فالتوجه لاستغلال هذه الطاقة يساهم في إطالة العمر الانتاجي لمصادر الطاقة التقليدية لما يضمن استمرار الإمداد بالطاقة مستقبلاً والحفاظ على البيئة.

الكلمات المفتاحية: الطاقة المتجددة، الطاقة التقليدية، الطاقة، البيئة، النضوب.

Summary:

This study dealt with an important topic, which is the exploitation of renewable energy sources and their role in liberating traditional energy sources. To answer the problem and test hypotheses, The concept of traditional energy and renewable energy with its various sources, its importance, advantages and disadvantages, and the motives for turning to renewable energies and introducing them to the reality of energy globally and the reality of renewable energy in Algeria and the possibilities it possesses from renewable energies that it tried to develop using a set of projects, some of which have been accomplished on the ground, including What has not been accomplished due to several obstacles, Given the increasing consumption of traditional energies that are threatened with depletion, it is necessary to think about exploiting renewable energy sources, spreading awareness and providing incentives to encourage dependence on renewable energies, as renewable energies can be considered a complement to traditional energy sources and not a substitute for them, at least for the time being. The tendency to exploit this energy contributes to prolonging the productive life To traditional energy sources to ensure the continuity of energy supply in the future and the preservation of the environment.

Keywords: renewable energy, conventional energy, energy, environment, depletion.

الفهرس	رقم الصفحة
الإهداء	
الشكر	
الملخص	
الفهرس	
قائمة الجداول	
قائمة الاختصارات والرموز	
المقدمة	أ–ت
الفصل الأول: الإطار العام للطاقة	33-4
تمهيد الفصل الأول	5
المبحث الأول: ماهية الطاقة	18-6
المطلب الأول: الطاقة ومصادرها	7-6
الفرع الأول: تعريف الطاقة	6
الفرع الثاني: مصادر الطاقة	7
المطلب الثاني: الطاقة التقليدية	14-8
الفرع الأول: مفهوم الطاقة التقليدية	8
الفرع الثاني: مصادر الطاقة التقليدية وأهميتها	12-8
الفرع الثالث: عيوب الطاقة التقليدية	14-13
المطلب الثالث: الطاقة المتجددة	18-14
الفرع الأول: مفهوم الطاقة المتجددة	15-14
الفرع الثاني: مصادر وأهمية الطاقة المتجددة	17-15
الفرع الثالث: مزايا وعيوب استخدام الطاقة المتجددة	18-17
المبحث الثاني: واقع مصادر الطاقة في العالم حسب المصادر	29-19
المطلب الأول: استهلاك الطاقة عالمياً حسب المصادر	20-19
المطلب الثاني: استهلاك الطاقة التقليدية في العالم	26-20
الفرع الأول: استهلاك الطاقة عالمياً حسب المناطق	23-20
الفرع الثاني: واقع مصادر الطاقة التقليدية	26-23
المطلب الثاني: واقع الطاقات المتجددة في العالم ودوافع الاهتمام بها	29-27
الفرع الأول: الاستهلاك العالمي للطاقة المتجددة للرياح والشمس	27

الفرع الثاني: الاستهلاك العالمي للطاقة الكهرومائية	28
الفرع الثالث: دوافع الاهتمام بالطاقات المتجددة	29
المبحث الثالث: الدراسات السابقة والقيمة المضافة	32-30
المطلب الأول: الدراسات المحلية	31-30
الفرع الأول: أطروحة دكتوره	30
الفرع الثاني: مذكرة ماجستير	31-30
الفرع الثالث: المجلات	31
المطلب الثاني: الدراسات العربية	32-31
المطلب الثالث: القيمة المضافة	32
خلاصة الفصل الأول	33
الفصل الثاني: واقع وآفاق الطاقة المتجددة في الجزائر	69-34
تمهيد الفصل الثاني	35
المبحث الأول: واقع قطاع الطاقة في الجزائر	48-36
المطلب الأول: الامكانات الطاقوية التقليدية في الجزائر	39-36
الفرع الأول: احتياطات الجزائر من الطاقات التقليدية	37-36
الفرع الثاني: انتاج الجزائر من الطاقات التقليدية	38-37
الفرع الثالث: استهلاك الجزائر للطاقات التقليدية	39-38
المطلب الثاني: امكانات الطاقة المتجددة في الجزائر	44-39
الفرع الأول: امكانات ومقومات الطاقة الشمسية في الجزائر	40-39
الفرع الثاني: امكانات ومقومات طاقة الرياح في الجزائر	41-40
الفرع الثالث: امكانات الطاقة المائية في الجزائر	41
الفرع الرابع: امكانات الطاقة الحيوية	42-41
الفرع الخامس: امكانات الطاقة الجوفية	42
الفرع السادس: الانتاج الوطني للكهرباء حسب المنتج	44-42
المطلب الثالث: أهمية استغلال الطاقة المتجددة في الجزائر رغم امتلاكها للطاقات التقليدية	48-44
الفرع الأول: أهمية استغلال الجزائر للطاقات المتجددة على المستوى المحلي	46-44
الفرع الثاني: أهمية استغلال الجزائر للطاقات المتجددة على المستوى الدولي	47-46
الفرع الثالث: انعكاسات تطور الطاقات المتجددة العالمي على طلب الطاقة في الجزائر	48-47
المبحث الثاني: آفاق وتحديات الطاقة المتجددة في الجزائر	69-49

المطلب الأول: استراتيجية الجزائر في تطوير واستغلال الطاقة المتجددة	53-49
الفرع الأول: استراتيجية الطاقة المتجددة في الجزائر	50-49
الفرع الثاني: الإطار التشريعي والمؤسساتي لتطوير الطاقة المتجددة في الجزائر	53-50
الفرع الثالث: أهمية استراتيجية تطوير الطاقة المتجددة في الجزائر	53
المطلب الثاني: استخدامات الطاقة المتجددة في الجزائر وأهم الاستثمارات والمشاريع فيها	62-53
الفرع الأول: استخدامات الطاقة المتجددة في الجزائر	56-53
الفرع الثاني: استثمارات الطاقة المتجددة في الجزائر	59-57
الفرع الثالث: أهم مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر	61-59
المطلب الثالث: البرنامج الوطني للطاقة المتجددة وتحدياتها	69-62
الفرع الأول: برنامج الطاقة المتجددة وفعالية الطاقة خلال (2011-2030)	65-62
الفرع الثاني: تقييم برنامج الطاقة المتجددة وفعالية الطاقة (2011-2030)	66-65
الفرع الثالث: التحديات التي تواجه استغلال الطاقة المتجددة في الجزائر	68-66
الفرع الرابع: سبل علاج المشاكل التي تواجه استغلال الطاقة المتجددة في الجزائر	69-68
خلاصة الفصل الثاني	70
الخاتمة	74-71
المراجع	78-75

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
	الفصل الأول	
1	استهلاك الطاقة عالمياً حسب المصادر 2000–2020	19
2	الاحتياطات المؤكدة من النفط عالمياً 2000–2020	21
3	الاحتياطات المؤكدة من الغاز الطبيعي عالمياً 2000–2020	22
4	الاحتياطات المؤكدة من الفحم عالمياً 2000–2020	23
5	الانتاج والاستهلاك العالميين للنفط 2000–2020	24
6	الانتاج والاستهلاك العالميين للغاز الطبيعي 2000–2020	25
7	الانتاج والاستهلاك العالميين للفحم 2000–2020	26
8	الاستهلاك العالمي للطاقة المتجددة (الرياح والشمس) 2000–2020	27
9	الاستهلاك العالمي للطاقة لكهرومائية 2000–2020	28
	الفصل الثاني	
1	الاحتياطي المؤكد من النفط الخام والغاز الطبيعي للجزائر 2000–2020	36
2	الانتاج المؤكد من النفط الخام والغاز الطبيعي للجزائر 2000–2020	37
3	الاستهلاك المؤكد من النفط الخام والغاز الطبيعي والفحم للجزائر 2000–2020	38
4	القدرات الشمسية في الجزائر	39
5	الانتاج الوطني للكهرباء حسب المنتج	43
6	استخدام الطاقة في الجزائر حسب القطاعات	56
7	القدرات المتراكمة لبرنامج الطاقة المتجددة حسب النوع والمرحلة خلال 2015–2030	64
8	الانجازات المتوقعة من خلال البرنامج الوطني للطاقة المتجددة	65
9	القدرات المحققة من خلال برنامج التنمية والتطوير الطاقات المتجددة 2015–2030	65

الاختصار	المعنى الفرنسي	المعنى العربي
PER	Province des énergies renouvelables	محافظة الطاقة المتجددة
CDER	Centre de développement des Energies Renouvelables	مركز تطوير الطاقات المتجددة
IARE	Institut Algérien des Energies Renouvelab	المعهد الجزائري للطاقات المتجددة
UDES	Unité de développement des équipements Solaires	وحدة تطوير معدات الطاقة الشمسية
UREMS	Unité de recherche dans le domaine énergies renouvelables dans les rég désertiques	وحدة الأبحاث في مجال الطاقة المتجددة في المناطق الصحراوية
UDTS	Unité des développement de la technolog du silésium	وحدة تطوير تكنولوجيا السيليزيوم

مـــــقـــــدمـــــة

تعتبر الطاقة دعامة أساسية من دعامات التنمية الاقتصادية والاجتماعية في العصر الحديث على مستوى العالم، وبالتالي فهي المحرك الأساسي للنشاط الاقتصادي، كما اكتسى ملف الطاقة أهمية بالغة ضمن الدراسات والبحوث الراهنة للدول النامية والمتطورة إذ تستخدم هذه الأخيرة في تشغيل المصانع وتحريك مختلف وسائل النقل.

وتنوعت مصادر الطاقة فنجد الطاقة التقليدية وهي الطاقة الناضبة أي المعرضة للنضوب عاجلاً أم آجلاً كونها مصادر غير متجددة ناهيك عن الاستغلال المفرط لهذه المصادر الطاقوية وهذا ما أدى إلى نفادها على غرار الأضرار الوخيمة تسبب في الجو وانبعاث الغازات السامة؛ وبالتالي فرضت الطاقة المتجددة نفسها وبرزت كبديل للطاقة التقليدية فضلاً كونها طاقة نظيفة وغير ملوثة ونظراً لكونها أيضاً تتميز بديمومة وجودها وعدم نفادها والجزائر كغيرها من العديد من الدول تمتلك امكانيات ومقومات كبيرة في مجال مصادر الطاقة المتجددة ولاسيما الشمسية منها، كما لها تجارب في انتاج الطاقة من تلك المصادر ونظراً لمحدودية مصادر الطاقة التقليدية وعدم تسجيل اكتشافات هامة منها لأكثر من عقدين، في ظل النمو المحلي المطرد للطاقة، والحاجة إلى عوائد صادرات المصادر التقليدية (النفط والغاز) لتمويل احتياجات التنمية، بات من الضروري للجزائر أن توسع استغلال المصادر المتجددة لإحلالها في ميزان استهلاك الطاقة المحلي، وتحرير المزيد من المصادر التقليدية للتصدير.

1- الإشكالية الرئيسية:

ومما سبق يمكننا طرح الإشكالية التالية:

- ما مدى مساهمة مصادر الطاقة المتجددة في تحرير مصادر الطاقة التقليدية؟

2- الأسئلة الفرعية:

وتنبثق من التساؤل الرئيسي الأسئلة الفرعية التالية:

- ما هو واقع الطاقة في الجزائر؟
- ما هي الاستراتيجية الجزائرية في مجال استغلال مصادر الطاقة المتجددة ضمن ميزان الطاقة؟
- ما هي عقبات وآفاق استغلال مصادر الطاقة المتجددة؟

3- فرضيات البحث:

لتحقيق الهدف من الدراسة تم صياغة الفرضيات التالية:

- تتوفر الجزائر على امكانيات كبيرة في مجال مصادر الطاقة المتجددة إلا أن استغلالها لتحل محل مصادر الطاقة التقليدية يتوقف على العديد من المحددات والمتغيرات؛
- وضعت الجزائر استراتيجية لاستغلال مصادر الطاقة المتجددة ضمن ميزان الطاقة الكلي غير أن نتائج هذه الاستراتيجية لا تزال طور التأسيس؛

- لا يزال استغلال مصادر الطاقة المتجددة في الجزائر يواجه العديد من العقبات أهمها: اقتصادية، تكنولوجية وسياسية ...إلخ.

4- مبررات اختيار موضوع البحث:

يعود سبب اختيارنا لهذا الموضوع إلى الدوافع التالية:

- المساهمة في إضافة جديدة وتزويد مكتبتنا بمراجع جديدة؛
- الرغبة الشخصية في البحث في موضوع الطاقة نظراً لأهميته الواسعة؛
- استشراف لآفاق ومستقبل الطاقات المتجددة في الجزائر.

5- أهداف البحث:

- الإجابة على الإشكالية المطروحة مع التوسع في الموضوع بطريقة علمية؛
- ابراز دور الطاقة المتجددة كبديل للطاقة التقليدية؛
- توضيح الفروقات ما بين الطاقات التقليدية والطاقات البديلة المتجددة.

6- أهمية البحث:

تأتي أهمية البحث من خلال تسليط الضوء على الطاقات المتجددة وضرورة استغلالها كبديل مكمل عن الطاقة التقليدية، بالإضافة إلى تثمين الموارد التي لا تنضب وتتجدد باستمرار لتنويع مصادر الطاقة وضرورة ايجاد بدائل مستقبلية للطاقات التقليدية.

7- منهج البحث:

للإجابة على إشكالية البحث وإثبات صحة الفرضيات من عدمها فقد اعتمدنا على المنهج الوصفي والمنهج التحليلي بالإضافة إلى المنهج التاريخي في وصف مكانة الطاقة المتجددة في الجزائر وتحليل وتفسير البيانات والاحصائيات.

8- صعوبات البحث:

- ندرة المراجع المتعلقة بموضوع الطاقة التقليدية؛
- صعوبة ايجاد احصائيات لسنوات الأخيرة وعدم تساوي وحداتها
- صعوبة ايجاد مراجع باللغة الأجنبية.

9- هيكل البحث:

من أجل الإلمام بالموضوع تم تقسيم هذا البحث إلى فصلين:

حيث تناولنا في الفصل الأول الإطار العام للطاقة، وقد تم تقسيم هذا الأخير إلى ثلاث مباحث حيث كان المبحث الأول بعنوان ماهية الطاقة والمبحث الثاني بعنوان واقع مصادر الطاقة في العالم وأخيراً المبحث الثالث قد خصص للدراسات السابقة والقيمة المضافة.

أما الفصل الثاني كان تحت عنوان واقع وآفاق الطاقات المتجددة في الجزائر حيث تم تقسيمه إلى مبحثين، المبحث الأول بعنوان واقع قطاع الطاقة في الجزائر، أما المبحث الثاني فبعنوان آفاق وتحديات الطاقة المتجددة في الجزائر.

الفصل الأول:

الإطار العام للطاقة

تمهيد الفصل الأول:

إن الطاقة في الوقت الراهن من ضروريات الحياة لأي دولة من دول العالم، فقد أصبح معدل استغلال الطاقة مؤشراً على تقدم الشعوب وعلى اعتبار أن الطاقة التقليدية تتسم بالنفاذ وبارتفاع تكاليف استغلالها، حيث أصبح العالم على دراية بضرورة التوجه للطاقات البديلة باعتبارها الخيار الأفضل والسبيل لتحقيق التطور الاقتصادي، وعليه فإن اللجوء للطاقات المتجددة أضحى أمر ضروري إذ أنها فرضت نفسها كبديل للطاقات التقليدية فضلاً كونها طاقة نظيفة غير ملوثة بالإضافة إلى تحسين الخدمات الطاقوية للمواطنين؛ وبالتالي قسم هذا الفصل إلى ثلاثة مباحث كالتالي:

المبحث الأول: ماهية الطاقة؛

المبحث الثاني: واقع مصادر الطاقة في العالم؛

المبحث الثالث: الدراسات السابقة والقيمة المضافة.

المبحث الأول: ماهية الطاقة

تعتبر الطاقة المحرك الأساسي للتقدم الصناعي بصفة خاصة والتقدم الاقتصادي بصفة عامة، إذ يعتمد النمو الاقتصادي لأي دولة على توفر الطاقات الضرورية لتلبية متطلبات التطور في جميع أنشطتها، كونها أساس قيام اقتصادياتها ومقياس نهضتها وازدهارها، فقد اعتمد العالم منذ القدم على الطاقة لأهميتها الكبيرة سواء كانت دولة متقدمة أو نامية؛ وسوف نتطرق في هذا المبحث إلى ثلاث مطالب: المطلب الأول الطاقة ومصادرها، الثاني الطاقة التقليدية وسنتناول في المطلب الثالث الطاقة المتجددة.

المطلب الأول: الطاقة ومصادرها

تعتبر الطاقة العمود الفقري للحياة والمحرك الرئيسي للتقدم الاقتصادي وهي تلعب دوراً أساسياً ذو أهمية بالغة بالنسبة للبشرية، وقد اعتمد العالم في حضارته الحديثة على الطاقة ومواردها لتحويل الموارد الاقتصادية من شكلها الأول إلى أشكال أخرى تُشبع رغبات وحاجات الأفراد والمستهلكين.

الفرع الأول: تعريف الطاقة

الطاقة هي أحد المقومات الرئيسية للمجتمعات المتحضرة، وتحتاج إليها كافة قطاعات المجتمع، بالإضافة إلى الحاجة الماسة إليها في تسيير الحياة اليومية؛ ويمكن القول أن الطاقة هي قابلية انجاز تأثير ملموس (شغل) وهي توجد على عدة أشكال منها: طاقة الرياح، جريان الماء؛ ويمكن أن تكون طاقة مخزونة كالوقود التقليدي (النفط، الفحم، الغاز)[1].

وتُعرف كذلك بـ: هي القوة الكامنة التي بواسطتها يتم تحريك الآلات من أجل الحصول على الراحة اللازمة: تدفئة، إنارة، تبريد، ...إلخ؛ أو هي قابلية الشيء لإنجاز عمل ما والناجمة عن القوة الكامنة في الشيء[2].

وتُعرف الطاقة أيضاً على أنها: عبارة عن كمية فيزيائية تظهر على شكل حرارة أو على شكل حركة ميكانيكية أو كطاقة ربط في أنوية الذرة[3].

من التعاريف السابقة يمكننا القول أن الطاقة من الأشياء الضرورية لكافة قطاعات المتجمع بالإضافة إلى الحاجة إليها في تسيير الحياة اليومية، وكل حركة يقوم بها الإنسان تحتاج إلى استهلاك نوع من أنواع الطاقة إذ أن خلايا الجسم تقوم بتحويل الغداء لطاقة وكذلك بالنسبة للآلات والسيارات والماكينات كلها تقوم بتحويل الطاقة إلى شغل.

---

[1]– هاني عمارة، ***الطاقة وعصر القوة***، دار غيداء للنشر والتوزيع، عمان، الطبعة الأولى، 2021م–1433هـ، ص ص33–34.

[2]– أحمد حنيش، ***التحول نحو الطاقة المتجددة كآلية لتحقيق الأمن الطاقوي وضمان تنمية مستدامة***، مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقة المتجددة، الجزائر، العدد2، 2021، ص39.

[3]– علي محمد عبد الله، ***الطاقة المتجددة***، دار الكتاب المصرية، مصر، بدون طبعة، 2015، ص12.

الفرع الثاني: مصادر الطاقة

إن أهم مصادر الطاقة المستخدمة حالياً وتلك المتوقع أن يكون لها شأن في توفير الطاقة البشرية، هي:[1]

- **الوقود الأحفوري: Fossil Fuels:** ويتمثل في الفحم والنفط والغاز الطبيعي ويختزن هذا الوقود (طاقة كيميائية)، ويمكن الاستفادة منها عند حرقه؛ الوقود الأحفوري من مصادر الطاقة الرئيسي حيث يساهم بحوالي 90% من الطاقة المستخدمة يومياً، لأنه مصدر قابل للنضوب، وبسبب مشكلات التلوث البيئي فإن البحث حثيث لتوفير وتطوير مصادر أخرى للطاقة؛
- **المصادر الميكانيكية: Sources Of Mechanical:** وهي مساقط المياه والسدود وحركة (المد والجزر) وطاقة الرياح، وذلك تقوم محطات (توليد الكهرباء)، عند السدود والشلالات ومناطق المد العالي وريوع الرياح الشديدة لاستغلال قوة الدفع الميكانيكية في تشغيل التوربينات؛
- **الطاقة الشمسية: Solar Energy:** يستفاد منها عبر التسخين المباشر في عمليات تسخين المياه والتدفئة والطهي، كما يمكن تحويلها مباشرة إلى (طاقة كهربائية) بواسطة الخلايا الشمسية؛
- **الطاقة الحرارية الجوفية: Geothermal Energy:** حيث يستفاد من ارتفاع درجة الحرارة في جوف الأرض، وفي بعض المناطق تكون هذه الطاقة الجوفية قريبة من سطح الأرض فتوجد بالتالي الينابيع الحارة؛
- **الطاقة النووية: Nuchear Energy:** تنتج عن الانشطار النووي في المفعلات النووية ويستفاد منها في تسيير السفن والغواصات وتوليد الطاقة الكهربائية.

وهناك تصنيف للطاقة ومصادرها يقوم على مدى تجدد تلك الطاقة واستمراريتها.

- **الطاقة التقليدية أو المستنفذة:** وتشمل البترول والفحم والمعادن والغاز الطبيعي، وهي مستنفذة لأنها لا يمكن صنعها أو تعويضها مجدداً في زمن قصير؛
- **الطاقة المتجددة أو النظيفة أو البديلة:** وتشمل طاقة الرياح والمواد والطاقة الشمسية وطاقة المياه والأمواج والطاقة الجوفية وطاقة الكتلة الحيوية وهي طاقات لا تنضب.

[1]– هاني عمارة، مرجع سبق ذكره، ص ص34–35.

المطلب الثاني: الطاقة التقليدية

تتمثل الطاقة التقليدية في الطاقة الأحفورية وهي من أهم مصادر الطاقة نظراً لمكانتها في ميزان الطاقة العالمي؛ سنتطرق في هذا المطلب: أولاً إلى مفهوم الطاقة التقليدية وثانياً إلى مصادرها.

الفرع الأول: مفهوم الطاقة التقليدية

تُعرف الطاقة التقليدية على أنها: "تلك الطاقة المستعملة منذ القدم مع العلم أن استخدامها يقل مع مرور الزمن، بسبب التقدم التكنولوجي الحاصل في مختلف دول العالم"[1].

وتُعرف أيضاً بأنها: "تلك الطاقة التي تعتمد على الوقود الأحفوري وتشمل البترول وكل مشتقاته والفحم والغاز الطبيعي والمواد الكيماوية وهي مركبات لا يمكن انتاجها ثانية أو تعويضها في زمن قصير"[2].

وتُعرف كذلك بـ: "تلك الموارد الطبيعية غير المتجددة أو التي تتناقص مع زيادة استخدامها، وهي توجد في الطبيعة على صورة مخزون متناقص في باطن الأرض. ولقد تكونت هذه الموارد منذ ملايين السنين؛ ومن أمثلة هذه الموارد جميع أنواع الخامات المعدنية مثل خام الحديد والنحاس والرصاص ...إلخ؛ هذا بالإضافة إلى مصادر الطاقة الحفرية مثل: البترول والغاز الطبيعي والفحم واليورانيوم"[3].

من خلال ما سبق نستنتج أن الطاقة التقليدية تعتبر من مصادر الطاقة الناضبة أي أنها سوف تنتهي عبر زمن معين لكثرة استخدامها وهي متوفرة في الطبيعة بكميات محدودة وغير متجددة.

الفرع الثاني: مصادر الطاقة التقليدية وأهميتها

أولاً: البترول (النفط)

1- تعريف النفط: "كلمة مشتقة من الأصل اللاتيني "بيترا" والذي يعني الصخر أو "أوليوم" والتي تعنى الزيت الخام، كما أن له اسم دارج "الذهب الأسود" وهو عبارة عن سائل كثيف قابل للاشتعال يوجد في الطبقة العليا من القشرة الأرضية، وهو يتكون من خليط معقد من "الهيدروكربورات"، ويختلف في مظهره وتركيبته ونقاوته من مكان إلى آخر، فهو مصدر من مصادر الطاقة الأولية الهامة للغاية، ويعتبر النفط هو المادة الخام لعديد من المنتجات الكيميائية، بما فيها الأسمدة، مبيدات الحشرات، الكثير من الأدوات البلاستيكية أيضاً والرقائق والأنابيب والأقمشة والأدوية"[4].

---

[1]- نوال صياد، صبري مقيمح، ***استغلال الغاز الصخري بين الضوابط البيئية والاجتماعية والكفاء الاقتصادية***، عمان، الأردن، الطبعة الأولى، 2020، ص35.

[2]- سليمان كعوان، ***دور الطاقات البديلة في تحقيق التنمية المستدامة- حالة الجزائر***، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة باجي مختار عنابة، الجزائر، 2015-2016، ص138.

[3]- محمد فوزي أبو السعود وآخرون، ***الموارد واقتصاداتها***، الدار الجامعية، بدون طبعة، بدون سنة، ص19.

[4]- نصر دياب خاطر، ***جغرافيا الطاقة***، دار الجنادرية للنشر والتوزيع، الأردن، عمان، الطبعة الأولى، 2011، ص41.

2- أصل النفط وأنواعه

أ- **أصل النفط:** تكون البترول من تحلل المواد العضوية الناتجة عن الملايين من الحيوانات والنباتات الموجودة -عبر ملايين السنين- في طبقات من باطن الأرض وتحت ظروف ضغط وحرارة شديدة وظل داخل مسام الطبقات الرسوبية إلى أن حدثت انكسارات في القشرة الأرضية، حتى يتجمع ما يُسمى بالمصيدة البترولية ويستقر بها حيث لا يستطيع الهجرة منها لأنه محاط بطبقات صخرية غير مسامية تسمى صخر الغطاء[1].

ب- **أنواع النفط:** يمكن تحديد أنواع البترول على الشكل التالي:[2]

- **البترول الثقيل والبترول الخفيف:** إن المكونات عالية الكثافة تتجه إلى أسفل البئر مخلفة ما يعرف بالبترول الثقيل، بينما يطفو البترول الخفيف والذي يكون أكثر نقاءً على سطح البئر؛
- **البترول العميق وشال البترول:** تكون المركبات العضوية مدفونة على أعماق كبيرة تحت الضغط والحرارة الشديدين تتحول إلى غاز طبيعي والذي يحتاج إلى طاقة كبيرة لاستخراجه، بينما في الحالات التي تكون دفنت فيها على أعماق صغيرة، فإن عملية التحلل لا تكتمل وتتحول تلك المركبات إلى ما يعرف بشال البترول (shale oil)، والذي هو في حقيقة الأمر عبارة عن صخور رسوبية مختلطة بالكيروجين، وهو خليط من مواد عضوية وبالتالي فهو ليس في صورة البترول الممكن استخدامه مباشرة؛ ومادة الكيروجين هي إحدى المواد الأولية للبترول تشكل ما بين 5% و25% من شال البترول، وهذا الأخير يمكن حرقه مباشرة لتوليد طاقة حرارية أو توليد الكهرباء من محطات الطاقة ولكنه يعتبر وقود غير عالي الكفاءة إذا ما قورن بالبترول العادي؛
- **البترول الرملي:** هو خليط من الرمل والطمي والماء والبترول الثقيل، ونتيجة شدة كثافته يتم استخراجه بطرق التنجيم المتعارف عليها، أو ضحه كسائل بعد تقليل لزوجته باستخدام بخار الماء أو بعض المذيبات وهذه العملية تحتاج إلى طاقة عالية.

3- استخدامات النفط: يمكن تلخيص أهم استخدامات النفط كالتالي:[3]

أ- **بترول المواصلات:** تم الاعتماد عليه بشكل كبير في المواصلات، إذ تحولت السفن من الاعتماد على الفحم إلى البترول، وشكلت السيارة والطائرة وسيلتين للمواصلات المعتمدة على البترول؛

ب- **البترول والزراعة:** استخدام البترول في الزراعة في ثلاث اتجاهات مختلفة:

- استخدام الماكنات الزراعية في عمليات الحرث وجني المحصول من الأراضي الزراعية؛
- انتاج الأسمدة النيتروجينية والتي وفرت الأراضي الزراعية، الغداء الضروري لإنتاج محاصيل وفيرة؛
- انتاج المبيدات الحشرية من البترول.

---

[1]- محمد فوزي أبو السعود وآخرون، مرجع سبق ذكره، ص140.

[2]- نوال صياد، صبري مقيمح، مرجع سبق ذكره، ص ص39،40.

[3]- نوال صياد، صبري مقيمح، المرجع نفسه، ص 56-57.

ت-البترول والصناعات البتروكيماوية: تعرف المنتجات البتروكيماوية بأنها تلك التي تنتج من معالجة البترول الخام، وبعد تطوير عملية تكوير البترول تم استخدامه في الصناعات كالملابس وأجهزة الكمبيوتر، سترات النجاة، الروائح وغيرها.

4- **أهمية النفط:** للنفط أهمية كبيرة يمكن تجسيدها في النقاط التالية:[1]

- يعتبر المصدر الرئيسي في استخدامات الطاقة في العديد من القطاعات مثل قطاع النقل والمواصلات، ويعتبر كمادة أولية لإنتاج الزيوت المعدنية والشموع وغيرها؛
- له دور مهم في الصناعات البيتروكيميائية والصناعات الحديثة؛
- يدخل كمادة خام في صناعة البلاستيك والصياغ؛
- يعتب أنظف مصادر الطاقة مقارنة بالفحم الحجري والوقود النووي لسهولة نقله وتخزينه.

ثانياً: الغاز الطبيعي

1- تعريف الغاز الطبيعي: هو واحد من أفضل مصادر الطاقة وهو من أنواع الوقود الأحفوري كالزيت والفحم، والذي يكون غالباً مصاحب للنفط وتشكل في باطن الأرض من بقايا النباتات والحيوانات والجزيئات الحية، التي عاشت قبل ملايين السنين، والغاز الطبيعي يوجد إما مع مكامن البترول أو منفرداً ولقد ازداد الطلب عليه بشكل كبير في الفترة الأخيرة بسبب تعدد استخداماته[2].

2- أنواع الغاز الطبيعي: يتواجد الغاز الطبيعي بعدة أشكال في الطبيعة يمكن ذكرها فيما يلي:[3]

أ- **الغاز الصناعي المستخرج من الفحم (Coal Gas):** ويتم الحصول عليه عن طريق تسخين الفحم مع الهواء، أما في حالته الطبيعية فهو عبارة عن مزيج من المواد الهيدروكربونية التي تتواجد في أماكن صخرية تحت سطح الأرض؛

ب- **الغاز المصاحب (Associated Gas):** غالباً ما يكون الغاز الطبيعي متواجد مع النفط الخام إما مذاباً أو طافياً لى سطحه، وفي هذه الحالة يسمى هذا النوع من الغاز "الغاز المصاحب"؛

ت- **الغاز الحر أو الغير المصاحب (Free Gas):** هو ذلك الغاز الذي يتواجد في حقول تحتوي فقط على الغاز الطبيعي وهو ما يسمى بالغاز الحر، وجميع المكونات الهيدروكربونية للغاز الطبيعي هي من نوع البرافينات الخفيفة والقابلة للاشتعال بسهولة بوجود الهواء؛

ث- **الغاز الجاف (Dry Gas):** يدعى الغاز الطبيعي جافاً إذ كانت كمية الهيدروكربونات السائلة المستخلصة منه تحت الظروف القياسية من الحرارة والضغط أقل من 0.1 غالون لكل قدم مكعب من الغاز المعالج؛

---

[1]- إسمهان بوعشة، ***جدوى استغلال الطاقة الشمسية كطاقة متجددة وامكانية استخدامها في التبادلات التجارية الخارجية***، رسالة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم التجارية، جامعة محمد خيضر بسكرة، الجزائر، 2018-2019، ص20.

[2]- نوال صياد، صبري مقيمح، مرجع سبق ذكره، ص44.

[3]- نوال صياد، صبري مقيمح، المرجع نفسه، ص45-46.

ج- الغاز متوسط الرطوبة: إذا تراوحت كمية المكونات الهيدروكربونية السائلة بين 0.1-0.3 غالون لكل قدم مكعب، فإن الغاز يعتبر متوسط الرطوبة؛

ح-الغاز الرطب (Wet Gas): يعتبر الغاز غازاً رطب إذا زادت كمية السوائل الهيدروكربونية المستخلصة منه عن 0.3 غالون لكل قدم مكعب، بمعنى أنه يتحوي على كمية من السوائل الغازية التي يمكن فصلها والاستفادة منها في عدة مجالات.

3- استخدامات الغاز الطبيعي: يمكن توضيح أهم استعمالات الغاز الطبيعي على النحو الآتي:[1]

أ- الاستعمال المنزلي: تعود استخداماته المنزلية إلى ما قبل الحرب العالمية الثانية، حيث استخدمت شبكات من الأنابيب لنقله إلى المنازل، وينقل معبأ إلى الأرياف والمناطق النائية، حيث يستخدم لأغراض التدفئة وطهي الطعام؛

ب-الاستعمالات التجارية: استخدم للمحلات التجارية كالفنادق والمطاعم والمشاغل؛

ت-الاستعمالات الصناعية: حيث استخدم لإنتاج القدرة الكهربائية وتسخين النفط ويستخدم كذلك في صناعة الاسمنت والألمنيوم والحديد على نطاق واسع، وهناك اتجاه حديث لاستعمال غاز البترول المسال في وقود المحركات.

إن أهم استغلال للغاز الطبيعي هو استخدامه في صناعات البتروكيميائية لكونه المادة الخام الأساسية في تلك الصناعة، ويتوقع أن تمتد قائمة السلع التي يدخل الغاز في تركيبها إلى سبعين ألف مادة.

4- أهمية الغاز الطبيعي: تتمثل أهمية الغاز الطبيعي في كونه:[2]

- يستخدم في العديد من المجالات الحيوية؛
- يعتبر محركاً للعديد من الصناعات البتروكيميائية وغيرها من الصناعات الأخرى؛
- مصدر طاقة نظيف غير ملوث للبيئة (مقارنة بالبترول والفحم)، بالتالي فاستخدامه يساهم في تقليل نسبة التلوث وانبعاث الغازات الدفينة وخاصة غاز ثاني أكسيد الكربون.

ثالثاً: الفحم

1- تعريف الفحم: يوجد في باطن الأرض في شكل طبقات تكونية عبر الزمن وتختلف جودة الفحم من منطقة لأخرى حسب تكونه الكيميائي ونسب الشوائب والمواد القابلة للاشتعال فيه والمواد المتطايرة منه[3].

2- **أنواع الفحم:** وتكمن أنواعه في ما يلي:[4]

---

[1]- نوال صياد، صبري مقيمح، المرجع نفسه، ص ص58-59.

[2]- نصر الدين ساري، ***استراتيجية ترقية الكفاءة الاستخدامية للثروة الغازية في إطار مبادئ وأهداف التنمية المستدامة***، مذكرة لنيل شهادة الماجستير في إطار مدرسة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس سطيف، الجزائر، 2011، ص21.

[3]- عصام الدين خليل حسن، ***مستقبل الطاقة***، المكتبة الأكاديمية، القاهرة، بدون طبعة، 1999، ص12.

[4]- نوال صياد، صبري مقيمح، مرجع سبق ذكره، ص49-50.

أ- **الفحم الصلب (Anthracite):** يحتوي على كربون بنسبة 95% وهو ما يجعله أكثر أنواع الفحم صلابة ولا يوجد إلا بكميات محدودة في العالم، ويتميز باشتعاله في درجة حرارة مرتفعة، ويكاد لا يعطي دخاناً، ولذلك جاء استعماله في بعض الاستخدامات المنزلية، ولا يستعمل في الصناعة بسبب قدرته وارتفاع تكاليف استخراجه؛

ب- **الفحم اللين (الفحم البيتومين) (Bituminoas):** تحتوي على نسبة تتراوح بين 85% و90% من الكربون، من مميزاته أنه سهل الاحتراق ويعطي حرارة كبيرة بالنسبة إلى وزنه، يستعمل كوقود وفي صناعة الفحم الكوك وفي الصناعات الكيمياوية؛

ت-**الفحم البني (Lignite):** يحتوي على نسبة مرتفعة من الماء، ونسبة منخفضة من الكربون، ويصف هذا النوع بإعطاء حرارة قليلة بالنسبة إلى وزنه، ويرجع ذلك لاحتوائه على نسبة مرتفعة من الرطوبة، وهو أقل أنواع الفحم جودة حيث تقل به نسبة الفحم وتظهر به بوضوح في بعض بقايا النباتات الأصلية، وبعض الخلايا الخشبية، ونظرا لاحتوائه على قدر صغير من المواد المتفحمة والكربون الثابت، فقد أطلق عليه الكربون البني.

3- أسباب تقلص استخدام الفحم: بصفة عامة يمكن القول أن هناك بعض المشكلات التي تعوق حركة نمو الفحم وزيادة نسبة مساهمته في الطاقة وهي كالتالي:[1]

- طول الفترة الزمنية اللازمة لإعداد منجم للاستخدام؛
- الحاجة إلى الموارد البشرية بصفة امة والمدربة بصفة خاصة، وكذلك الحاجة لاستخدام الطرق تكنولوجية أحدث لتحسين كفاءة الانتاج؛
- الحاجة إلى أماكن واسعة لتخزين الفحم المنتج؛
- الحاجة إلى رأس مال بدرجة كبيرة، وذلك لتنمية مناجم الفحم وزيادة انتاجاتها.

4- استخدامات الفحم: لقد استخدم الفحم من أجل الحصول على الحرارة اللازمة لصناعات كثيرة مثل الزجاج والأطعمة المعلبة بالرغم من أن أرباب العمل عملوا منذ بدايات القرن العشرين على استبداله بالغاز الطبيعي في انتاج معظم منتجاتهم ويدخل في العديد من الصناعات مثل صناعة الاسمنت والورق، كما يستخدم الفحم كذلك كوقود ويدخل في انتاج الطاقة الكهربائية أو يمكن استخدامه كمادة خام[2].

[1]- إسمهان بوعشة، مرجع سبق ذكره، ص ص33-34.

[2]- نوال صياد، صبري مقيمح، مرجع سبق ذكره، ص59.

الفرع الثالث: عيوب الطاقة التقليدية

أولاً: عيوب النفط

يمكن عدها في النقاط التالية:[1]

- المخاطرة العالية: إن المبالغ التي تصرف في احتياطات النفط من تنقيبها واستكشافها لا تؤدي بالضرورة إلى احتياطات تجارية قابلة للاستخراج، وتظهر تجارب شركات النفط على المستوى الدولي أن أقل من 20% من نفقات الاستكشاف عن البترول أدت إلى الحصول على احتياطات تجارية قابلة للاستخراج؛
- علاقات ضعيفة بين المخاطر والعوائد: إن النفقات الكبيرة التي تتكبدها شركات صناعة انتاج البترول، غالباً ما تؤدي إلى انتاج ضئيل نسبياً، أو الاخفاق في الحصول على احتياطات تجارية تمكن الشركات من الانتاج المجدي في المستقبل، وبالمقابل قد تؤدي بعض عمليات الانفاق الصغيرة من طرف شركات انتاج النفط إلى اكتساب احتياطات بترولية ذات قيمة كبيرة؛
- تكاليف باهضة المشاريع التغطية؛
- وجود اتفاقيات خاصة للمشاركة في التكلفة؛
- الموجودات غير القابلة للاستبدال "الاحتياطات"؛
- العوامل الاقتصادية والتقنية والسياسية حيث يتأثر النفط بها ومن أمثلة على ذلك أسعار السوق المتقلبة، معدلات أسعار الصرف والحوافز الضريبية وغيرها؛
- توقع نضوب كميات النفط المتواجدة في الطبيعة في آجال قريبة؛
- الاحتراق يؤدي لإطلاق ثاني أكسيد الكربون والغازات السامة؛
- ارتفاع تكاليف الاقتصادية.

ثانياً: عيوب الغاز الطبيعي

وتشمل ما يلي:[2]

- تكلفة نقل الغاز من أكثر المشاريع الصناعية كلفة من الناحية الاقتصادية، لأن رأس المال المنفق في هذه الاستثمارات يشمل شبكات خطوط نقل الغاز، أما تكاليف التشغيل فتظم محطات ضخ الغاز وصيانة الأنابيب؛
- تخزين الغاز: تختلف طبيعة الطلب على الغاز حسب مواسم استغلاله، يزداد في فصل الشتاء وأثناء النهار وخلال العطل والمناسبات، وهذا ما يستلزم وجود طاقات تخزينية مناسبة لاستيعاب الفائض عند انخفاض الطلب، وامداد مراكز الاستهلاك في ساعات الثروة؛

---

[1]– نوال صياد، صبري مقيمح، المرجع نفسه، ص62.

[2]– نوال صياد، صبري مقيمح، مرجع سبق ذكره، ص64.

- إزالة الشوائب العالقة: ان صناعة الغاز الطبيعي تتطلب إن صناعة الغاز الطبيعي تتطلب تنقيته من الشوائب المختلفة قبل الاستغلال فلا بد من تخليصه من الشوائب الأصلية أولاً، ثم الغازية مثل كبريت الهيدروجين، ومن العوالق السائلة كالماء والهيدروكربونات السائلة.

ثالثاً: عيوب الفحم

وتتمثل فيما يلي:[1]

- استخدامه يزيد من تلوث البيئة؛
- يتطلب استخراجه نفقات مرتفعة؛
- صعوبة نقل الفحم من المناجم إلى مناطق الاستهلاك؛
- انخفاض القيمة الحرارية للفحم مقارنة مع النفط والغاز؛
- الآلات الصناعية الحديثة تعتمد على النفط ولا يمكن اقتصادياً احلال الفحم كمصدر للطاقة دون تغيير الهياكل الاقتصادية للصناعات الجديدة.

المطلب الثالث: الطاقات المتجددة

تعتبر الطاقة من أهم العوامل التي ساهمت في تقدم البشرية، لذلك يسعى الانسان دوماً للبحث عن مصادر بديلة ومتجددة لتلبية حاجاته المتعددة.

الفرع الأول: مفهوم الطاقة المتجددة

تُعرف الطاقة المتجددة على أنها: "هي الطاقة المستمدة من الطبيعة من مورد لا ينفذ متجددة باستمرار تعتبر نظيفة نسبياً وغير ملوثة، كما أنها تلك الطاقات التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري، وتُعرف الطاقة المتجددة بأنها الطاقة التي تولد من مصدر طبيعي لا ينضب وهي متوفرة في أي مكان على سطح الأرض لا يمكن الاستفادة منها إلا بعد تدخل الانسان لإخراجها منه"[2].

وتُعرف الطاقة المتجددة أيضاً على أنها: "الطاقة التي تتجدد مصادرها باستمرار والغير القابلة للنضوب وليس لها عمر افتراضي من الناحية العلمية، وهي متوافرة دائماً بخلاف مصادر الطاقة الأحفورية، أي هي الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية المتجددة أو التي لا يمكن أن تنفذ ويتم الحصول عليها من خلال أنواع الطاقة على نحو تلقائي ودوري"[3].

---

[1]– نوال صياد، صبري مقيمح، المرجع نفسه، ص65.

[2]– شريفة بوعبيدة، شريفة معزوز، ***دور الطاقة المتجددة في تفعيل التنمية المستدامة – مع تركيز على حالة الجزائر –***، الملتقى العلمي الدولي الخامس حول استراتيجيات الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة –دراسة تجارب بعض الدول–، كلية اللوم الاقتصادية التجارية وعلوم التسيير، جامعة علي لونيسي–البليدة، الجزائر، ص4.

[3]– كنزة عيساوي، ***الطاقة المتجددة وضرورة التحول الطاقوي في الجزائر***، مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة، المدرسة الوطنية العليا للعلوم السياسية–الجزائر، الجزائر، العدد5، ، ديسمبر 2016، ص9.

كما عُرفت الطاقة المتجددة من طرف منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية على أنها: هي الطاقة المكتبة من عمليات طبيعية تتجدد باستمرار، وبالتالي فهي عبارة عن مصادر طبيعية دائمة وغير ناضبة ومتوفرة في الطبيعة سواء كانت محدودة أو غير محدودة ولكنها متجددة باستمرار"[1].

من خلال هذه التعاريف نستخلص بأن الطاقة المتجددة هي الطاقة التي تكون لها القدرة على تجديد نفسها بسرعة، وهذا النوع من الطاقة غير قابل للنفاذ مع مرور الوقت وهي تعتمد على الموارد الطبيعية الغير القابلة للنفاذ والتي تتجدد باستمرار.

الفرع الثاني: مصادر وأهمية الطاقة المتجددة

أولاً: مصادر الطاقة المتجددة

توجد العديد من مصادر الطاقة المتجددة نذكر منها:

1- الطاقة الشمسية

أ- **مفهوم الطاقة الشمسية:** "الطاقة الشمسية هي الطاقة التي يتم الحصول عليها من ضوء الشمس، والضوء من الشمس قد يستعمل لتوليد الكهرباء وتزويد النباتات بالتدفئة والتبريد وتسخين الماء، وقد استعملت الطاقة الشمسية لآلاف السنين وبطرق أخرى أيضاً، ومعظم الحياة على الأرض لا يمكن أن توجد بدون الشمس بطريقة مباشرة أو غير مباشرة فإن الشمس مسؤولة تقريباً عن كل مصادر الطاقة الموجودة على الأرض"[2].

2- مصدر طاقة الرياح

أ- **مفهوم طاقة الرياح:** "وهي الطاقة المستمدة من حركة الهواء والرياح، وتستخدم وحدات الرياح في تحويل طاقة الرياح إلى طاقة ميكانيكية تستخدم مباشرة أو يتم تحويلها إلى طاقة كهربائية من خلال مولدات"[3].

3- مصدر الطاقة المائية

أ- **مفهوم الطاقة المائية:** "الطاقة المائية هي الطاقة مستمدة من قوة الماء وفي أكثر الأحيان حركته، ومصادر الطاقة التي تستعمل الماء متواجد ولألاف السنين على شكل نواعير مائية، لكن الإبداع الأكثر حداثة هو الكهرباء المائية أو الكهرباء التي تنتج عن طريق الماء من السدود" ومن أساليب الطاقة المائية نذكر منها:[4]

- طاقة متولدة من تدفق المياه أو سقوطها في حالة الشلالات كما هو الحال؛

---

[1]- هيثم عبد الله سلمان، ***اقتصاديات الطاقة المتجددة في ألمانيا ومصر والعراق***، الناشر المركز العربي للأبحاث ودراسات السياسات، بيروت، الطبعة الأولى، فبراير2016، ص5.

[2]- سمير سعدون مصطفى وآخرون، ***الطاقة البديلة مصادرها واستخداماتها***، دار البازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، الطبعة الأولى، 2016، ص135.

[3]- مها عيد عبد الستار أحمد، ***الطاقة الجديدة والمتجددة ودورها في التنمية المستدامة للمناطق الريفية***، مذكرة لنيل شهادة الماجستير، قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، الجيزة-مصر، 2012-2013، ص38.

[4]- سليمان كعوان جابه أحمد، ***تجربة الجزائر في استغلال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح***، جامعة عنابة، مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، الجزائر، العدد4، 2015، ص59.

- طاقة الأمواج في البحار حيث تنتج الأمواج نتيجة لحركة على مياه البحار ومن حركة الأمواج هذه تنشأ طاقة يمكن استغلالها وتحويلها إلى طاقة كهربائية حيث تنتج الأمواج في الأحوال العادية طاقة تقدر ما بين 10 إلى 100 كيلو واط لكل متر من الشاطئ؛
- الطاقة المتولدة من المد والجزر؛
- الطاقة المتولدة من الفوارق الحرارية لطبقات لمياه من الفارق في درجات الحرارة بين الطبقتين العليا والسفلى من المياه التي يمكن أن تصل إلى فوق 10 درجات مئوية.

4- مصدر الطاقة الحرارية الجوفية

أ- **تعريف الطاقة الحرارية الجوفية:** "الحرارة الجوفية هي طاقات دفينة في أعماق الأرض وموجودة بشكل مخزون من المياه الساخنة أو البخار والصخور الحارة، لكن الحرارة المستعملة حالياً عن طريق الوسائل التغذية المتوافرة، هي المياه الساخنة والبخار الحار بينما حقول الصخور الحارة مازالت قيد الدراسة والبحث والتطوير، وتستعمل هذه الطاقات لتوليد الكهرباء، كما يمكن استعمالها في مجالات أخرى كالتدفئة المركزية والاستخدامات الزراعية والصناعية والأغراض الطبية وتجفيف المحاصيل في صناعة الورق والنسيج"[1].

5- مصدر الطاقة الحيوية

أ- **مفهوم الطاقة الحيوية:** "الطاقة الحيوية هي الطاقة المتجددة تنتج من الأشياء الحية كالمواد الانسانية والفضلات التي تنتجها الكائنات الحية مثل السماد الحيواني، وهذه الأشياء الحية وفضلاتها تسمى الكتلة الحيوية والتي هي عبارة عن مواد عضوية تأتي من الأشياء الحية، تماماً مثل الوفود الأحفوري المتكون في الأرض من النباتات والبقايا الحيوانية وتكون قابلة للتجديد خلال دورة الزمن قياساً بالوفود الأحفوري الذي تكونه منذ آلاف السنين"[2].

ثانياً: أهمية الطاقة المتجددة

إن استخدام الطاقة المتجددة يعود بالعديد من الفوائد على البيئة ومن أهمها نذكر ما يلي:[3]

1- الجانب البيئي: إن استخدام مصادر التقليدية أدى إلى حدوث الاحتباس الحراري الناتج عن ارتفاع درجة الحرارة الأرض بسبب زيادة تركيز بعض الغازات في الغلاف الجوي وأهمها غاز ثاني أكسيد الكربون؛

2- المجال العسكري: أهم التطبيقات للطاقات المتجددة في المجال العسكري يمكن استخدامها لتسهيل التهديدات البيئية وفي مجال العسكري حيث يستخدم نظام التسخين الشمسي للكليات العسكرية وذلك لتلبية حاجات الطلبة؛ تحلية المياه وتغذية المحطات اللاسلكية الثانية؛

---

[1]- محمد طالبي، محمد ساحل، ***أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة –جامعة بليدة–***، مجلة الباحث، الجزائر، العدد6، 2008، ص204.

[2]- سمير سعدون مصطفى وآخرون، مرجع سبق ذكره، ص9.

[3]- كنزة عيشاوي، مرجع سبق ذكره، ص ص10،11.

3- المجال المنزلي التجاري: الطاقة المتجددة لها أهمية كبيرة في حياة السكان ومن أهم الاستخدامات المنزلية تسخين المياه لاستخدامها في أغراض التنظيف والاستحمام والغسيل وذلك من خلال استخدام المجمدات الشمسية ودون تحويلها إلى أي شكل آخر من أشكال الطاقة وتعتبر أرخص أشكال الطاقة؛

4- المجال الزراعي: استخدمت في المجال الزراعي تجفيف المنتجات الزراعية إضافة إلى عدم تشكل أمطار حمضية التي تلحق الضرر بالمحاصيل الزراعية وبالتالي زيادة الانتاج الزراعي؛

5- المجال الصناعي: ولها عدة استخدامات في هذا المجال منها تقطير وتحلية المياه، شحن البطاريات في محطات التقوية التليفزيونية واللاسلكية، شحن بطاريات الكهربائية وتوليد الكهرباء في القرى النائية.

الفرع الثالث: مزايا وعيوب استخدام الطاقة المتجددة

أولاً: مزايا استخدام الطاقة المتجددة

تتميز الطاقة المتجددة بمجموعة من المزايا نذكر منها:[1]

1- تنويع مصادر الطاقة: تعتبر مصادر الطاقة التقليدية مهددة بالنفاذ واستغلال مصادر الطاقة المتجددة إلى تلبية حاجات الأفراد وتنوع الطاقات؛

2- تحسين البيئة: تعتبر مصادر الطاقة المتجددة مصادر نظيفة لا تؤثر على البيئة لذلك فإن استخدام هذه المصادر يساعد على تقليل انبعاث الغازات في المستقبل من الطاقة الكهربائية المنتجة من المصادر المتجددة وتقليل أضرار المصادر التقليدية؛

3- توفير طاقة كهربائية: يمكن انشاء العديد من مشاريع انتاج الطاقة الكهربائية في المناطق النائية والريفية، حيث يتوفر العديد من مصادر الطاقة المتجددة في هذه المناطق؛

4- رفع المستوى المعيشي: يساعد انتاج الكهرباء من مصادر المتجددة من المناطق النائية إلى تحسين مستوى المعيشة للأفراد وتوفير احتياجات هذه المناطق من الكهرباء بالتكلفة المناسبة.

ثانياً: عيوب الطاقة المتجددة

بالرغم من أن الطاقة المتجددة يعبر بالدرجة الأولى عن المصادر الغير الملوثة إلا أنها انتاجها حاليا يعتبر كخيار وليس ضروري في بعض الدول وطول فترة استرداد تكاليف مشاريعها، ومن عيوبها نذكر ما يلي:[2]

- الطاقة الشمسية غير متاحة باستمرار، إذ لا بد من تطوير نظام لتخزينها، حيث أن الكمية المتاحة للطاقة الشمسية في أي نقطة ليست من الكبر بحيث تكفي للإفادة منها وهذا لانتشار أشعة الشمس الساطعة وعدم تركيزها، وهو ما يستدعي تجميع هذه الطاقة وتحويلها إلى صورة نافعة وفقاً لتقنيات باهضة تستدعي التغلب على بض الصعوبات الفنية في هذا المجال؛

---

[1]- كنزة عيشاوي، المرجع نفسه، ص71.

[2]- أحلام زواوي، ***دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية دراسة مقارنة بين الجزائر والمغرب وتونس***، مذكرة لنيل شهادة الماجستير في إطار مدرسة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية والتسيير، جامعة فرحات عباس سطيف، الجزائر، 2012-2013، ص74-75.

- إن معالجة الهيدروكربونات لإنتاج الهيدروجين تؤدي حتماً إلى انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بصورة متناسبة ومقدار الكربون في المادة الخام المستخدمة، فإنتاج الهيدروجين من الفحم الحجري مثلا سيؤدي إلى انتاج كميات من ثاني أكسيد الكربون تفوق الكميات المنتجة من الغاز الطبيعي، ومن الضروري في الاقتصاد القائم على الكربون المنخفض القيام بدراسة تفصيلية للانبعاث الصادر عن الانتاج وعن استعمال وقود الهيدروجين؛
- عدم توفير تكنولوجيات استغلال الطاقات المتجددة في أغلب الدول النامية وارتفاع تكاليف انشاء محطات توليد الطاقة من المصادر المتجددة؛
- إن استغلال القوة المائية لإنتاج الطاقة الكهربائية يستلزم نفقات باهضة تصرف على انشاء السدود، محطات التوليد، مد الخطوط لنقل الطاقة، محطات توليد الكهرباء وغيرها من الأمور، مما يجعل تكاليف انشاء محطة مائية لتوليد الكهرباء باهضة التكاليف مقارنة بتكاليف انشاء محطة حرارية، كما ينبغي قبل انشاء المحطة المائية تحويل المجرى الواسع للماء الساقط إلى مجرى ضيق ينصب الماء منه في أنابيب بهدف تركيز قوة سقوطه؛
- على الرغم من وضوح انخفاض التأثيرات البيئية لطاقة الرياح عن المصادر التقليدية، إلا أنه توجد بعض التأثيرات اللبية على البيئة وبخاصة ند انشاء مزارع الرياح الكبرى أو ند انشاء مئات من توربينات الرياح الكبيرة بكون التأثير البصري لدوران التوربينات والضوضاء الصادر عنها ومخاطر اصطدام الطيور بها مما يتسبب في الكثير من الأحيان بقتلها خاصة أوقات هجرتها مما يؤدي إلى انقراضها فضلاً على بعض التأثيرات الأخرى على النباتات والحيوانات.

المبحث الثاني: واقع مصادر الطاقة في العالم حسب المصادر

السعي المتواصل لتحقيق أكبر معدات للنمو الاقتصادي صاحبه زيادة كبيرة في معدل الاستغلال للقدرات الطاقوية بهدف توفير الطاقة اللازمة لذلك لتحقيق التوازن يجب تأمين التمويل اللازم للحفاظ على الطاقات الانتاجية الحالية من جهة وتوسيع الطاقات الانتاجية الضرورية لسد متطلبات الطاقة في المستقبل من جهة أخرى، ومن خلال هذا المبحث سنحاول عرض واقع مصادر الطاقة في العالم.

المطلب الأول: استهلاك الطاقة عالمياً حسب المصادر

يكتسب كل قطاع الطاقة التقليدية والمتجددة أهمية كبيرة عالمياً، وذلك للدور الاقتصادي المهم الذي تلعبه الطاقات إذ أنها تعتبر ركيزة لازمة لجميع الطاقات.

الجدول رقم(1-1): استهلاك الطاقة عالمياً حسب المصادر (2000-2020)

(مليون طن مكافئ نفط)

	السنوات	2000		2010		2018		2020	
	المصدر	الكمية	النسبة %	الكمية	النسبة %	الكمية	النسبة %	الكمية	النسبة %
تقليدية	النفط	3519.0	35.75	4028,1	33,5	4662,1	33,6	3474.6	30,6
	الغاز الطبيعي	2157,5	23,7	2858,1	23.8	3309,1	23,8	2752.4	24,28
	الفحم	2216,8	24,3	3555,8	29,6	3772,1	27,2	3028.4	26,72
	النووية	585	6,44	626,2	5,2	611,3	4,4	479.6	4,23
متجددة	الكهرومائية	616,9	6,78	775,6	6,4	948,3	6,8	763.2	6.73
	رياح، شمس	–	–	158,6	1,3	561,3	4,04	634.2	5.59
	إجمالي العالم	9095,6	100	12002,4	100	13864,9	100	11332.6	100

المصدر: من إعداد الطلبة اعتماداً على: BP Statistical review of world energy(2001, 2011, 2020)

ملاحظة: تم تحويل الوحدة لسنة 2020 من إلى Exajoules إلى المليون طن بالقسمة على 0.05.

من خلال الجدول نلاحظ:

- أن نسبة الاستهلاك العالمي للنفط كانت مرتفعة جداً في سنة 2000 حيث بلغت 35.75% من اجمالي الاستهلاك العالمي للطاقات وهذا راجع إلى كثرة الاكتشاف آبار البترول تلك الفترة وتطور أدوات التنقيب وكانت الكمية في نفس السنة حوالي 3519 مليون طن ثم انخفضت الكمية خلال سنوات من 2010 إلى 2020 لتصل في الأخير إلى 3474.6 مليون طن ما نسبته 30.6% أما الغاز فكانت نسبته خلال سنوات 2000 إلى غاية

2018 تقريباً ثابتة حوالي 23.8% من الاستهلاك العالمي لتنخفض سنة 2020 وتبلغ 24.28% بما يعادل 2752.4 مليون طن مكافئ أما الفحم فقد كان تطور استهلاكه عالمياً قي زيادة حيث كان سنة 2000 حوالي 2216.8 مليون طن مكافئ ليصل سنة 2020 إلى 3028.4 مليون طن مكافئ، في حين الطاقة النووية عرفت انخفاض مستمر من السنة 2000 حيث كانت تبلغ 6.44% من الاستهلاك العالمي لتصل إلى 4.23% سنة 2020.

– أما الطاقات المتجددة فعرفت زيادة مستمرة في الاستهلاك العالمي إذ أن الطاقة الكهرومائية كانت 616.9 مليون طن مكافئ وبلغت سنة 2018 حوالي 948.3 مليون طن مكافئ ما نسبته 6.8% من الاستهلاك العالمي رغم أنها انخفضت سنة 2000 لتصل إلى 6.7% وهذا راجع إلى الظروف الخاصة بجائحة كورونا، أما الطاقة الشمسية فهي الأخيرة عرفت زيادة مستمرة من 2010 إلى غاية 2020 حيث كانت سنة 2010 تبلغ 158.6 مليون طن مكافئ وبلغت سنة 2020 كمية تصل إلى 634.2 مليون طن مكافئ وهذا راجع إلى التطور التكنولوجي وسهولة توصيلها واستخدامها.

وبالتالي نلاحظ من خلال الجدول أن كميات الطاقة المتجددة في زيادة مستمرة على مدى السنوات الأخيرة.

المطلب الثاني: استهلاك الطاقة التقليدية في العالم

تشكل الطاقات التقليدية أهم المصادر التي يعتمد عليها الانسان حتى الآن في انتاج الطاقات فهي تشكل نحو 92% من اجمالي مصادر انتاج الطاقة، ومن خلال هذا المطلب سنتطرق إلى القدرات الطاقوية في العالم من ناحية الاحتياطي والانتاج والاستهلاك.

الفرع الأول: استهلاك الطاقة عالمياً حسب المناطق

أولاً: النفط

يمكن تقدير الاحتياطي العالمي للنفط من خلال الجدول التالي:

الجدول رقم (1-2): الاحتياطات المؤكدة من النفط الخام عالمياً (2000-2020)

(مليار برميل)

السنوات	2000		2010		2018		2020	
المناطق	الكمية	النسبة%	الكمية	النسبة%	الكمية	النسبة%	الكمية	النسبة%
أمريكا الشمالية	236,5	18	220,3	13,4	236,7	13,7	242,9	14
جنوب ووسط أمريكا	96	7	320,1	19,5	325,1	18,8	324	18,7
أوروبا وآسيا	141,1	10,8	157,8	9,6	159	9,2	160,4	9,2
الشرق الأوسط	696,7	53,5	765,9	46,7	836,1	48,3	835,9	48,3
افريقيا	92,9	7,14	124,9	7,6	125,3	7,2	125,1	7,2
آسيا المحيط الهادي	37,7	2,8	47,8	2,9	47,6	2,8	45,2	2,6
اجمالي العالم	1300,9	100	1636,9	100	1729,7	100	1734,8	100

المصدر: من إعداد الطلبة اعتماداً على: BP Statistical review of world energy(2001, 2011, 2019, 2021)

من خلال الجدول نلاحظ أن دول الشرق الأوسط تملك أكبر احتياطي للنفط طوال سنوات 2000 إلى غاية 2020 إذ كانت كمية الاحتياطي لسنة 2000 حوالي 696.7 مليار برميل أي ما نسبته 53.5% من اجمالي الاحتياطي العالمي لتصل سنة 2020 ما يعادل 835.9 مليار برميل بنسبة 48.3% من الاحتياطي العالمي ويفسر الانخفاض في النسبة كون المناطق الأخرى زادت نسبة احتياطها أيضاً كجنوب ووسط أمريكا التي كانت تحتاط سنة 2000 حوالي 96 مليار برميل لتصل سنة 2020 إلى 324 مليار برميل بنسبة 18.7 حيث زادت نسبتها عن سنة 2000 بـ 11.7% من الاجمالي العالمي وعموماً هناك زيادة في كمية الاحتياطي لكل مناطق العالم بكميات ونسب مختلفة إذ أن أقل كمية احتياطي كانت في آسيا والمحيط الهادي بنسبة 2.6% سنة 2020 أي ما يعادل 45.2 مليار برميل .

ثانياً: الاحتياطي العالمي للغاز الطبيعي

يمكن استخلاص الاحتياطي العالمي للغاز الطبيعي من الجدول التالي:

الجدول رقم (1-3): الاحتياطات المؤكدة من الغاز الطبيعي عالمياً (2000-2020)

(تريليون متر مكعب نهاية كل سنة)

السنوات	2000		2010		2018		2020	
المناطق	الكمية	النسبة%	الكمية	النسبة%	الكمية	النسبة%	الكمية	النسبة%
أمريكا الشمالية	7,3	5,2	10,5	5,8	13,9	7,1	15,2	8,1
جنوب ووسط أمريكا	6,8	4,9	8,1	4,5	8,2	4,2	7,9	4,2
أوروبا وأوراسيا	44	31,8	56	31,1	65,9	33,9	59,8	31,8
الشرق الأوسط	58,3	42,2	77,8	43,2	75,3	38,4	75,8	40,3
افريقيا	11,9	8,6	14	7,7	14,4	7,3	12,9	6,9
آسيا المحيط الهادي	9,8	7,1	13,5	7,5	18,1	9,2	16,6	8,8
اجمالي العالم	138	100	179,9	100	195.8	100	188,1	100

المصدر: من إعداد الطلبة اعتماداً على: BP Statistical review of world energy(2001, 2011, 2019, 2020

من خلال الجدول نلاحظ أن دول الشرق الأوسط تملك أكبر احتياطي للغاز عالمياً طوال سنوات 2000 إلى غاية 2020 إذ بلغت على التوالي 50.3 تريليون متر مكعب و75.8 تريليون متر مكعب بنسبة 40.3% نهاية 2020 من اجمالي الاحتياطات العالمية ثم تليها دول أوروبا وأوراسيا حيث بلغ احتياطها من الفحم سنة 2000 حوالي 44 تريليون متر مكعب ليصل سنة 2020 حوالي 59.8 تريليون متر مكعب ما نسبته 31.8% من اجمالي العالمي إنما كل من دول أمريكا الشمالية وافريقيا وآسيا والمحيط الهادي فهي متقاربة من حيث النسب والكميات لتكون بذلك دول جنوب ووسط أمريكا أقل المناطق احتياطي للغاز الطبيعي بكمية 7.9 تريليون متر مكعب سنة 2020 ما نسبته 4.2% من الاجمالي العالمي.

ثالثاً: الاحتياطي العالمي من الفحم

تم تقدير الاحتياطي العالمي من الفحم من خلال الجدول التالي:

الجدول رقم (1-4): الاحتياطات المؤكدة من الفحم عالمياً (2000-2020)

(مليون طن نهاية كل سنة)

السنوات	2000		2010		2018		2020	
المناطق	الكمية	النسبة %	الكمية	النسبة %	الكمية	النسبة %	الكمية	النسبة %
أمريكا الشمالية	112835	27,8	245088	28,5	258012	24,5	256734	23,9
جنوب ووسط أمريكا	6890	1,7	12508	1,5	14016	1,3	13689	1,3
أوروبا وأوراسيا	92990	22,9	304604	35,4	323446	30,6	327895	28,6
الشرق الأوسط وافريقيا	32721	8,08	32895	3,8	14420	1,4	16040	1,5
آسيا المحيط الهادي	159326	39,3	265843	30,9	444888	42,2	459750	42,8
اجمالي العالم	404762	100	860938	100	1054782	100	1074108	100

المصدر: من إعداد الطلبة اعتماداً على: BP Statistical review of world energy(2001, 2011, 2019, 2020)

نلاحظ من خلال الجدول أن دول آسيا المحيط الهادي تملك أكبر نسب من الاحتياطي العالمي للفحم، إذ أن نسبة الاحتياطي عرفت انخفاض من 2000 إلى 2010 حيث كانت 39.3% تم بلغت 30.9% لتعرف مجدداً ارتفاع إلى غاية سنة 2020 حيث بلغ الاحتياطي ما نسبته 42.8% عالمياً، ثم تليها دول أمريكا الشمالية وأروبا وأوراسيا، أما كل من دول جنوب ووسط أمريكا وافريقيا والشرق الأوسط فهي تملك أقل نسب من الاحتياطي العالمي.

الفرع الثاني: واقع مصادر الطاقة التقليدية

أولاً: الانتاج والاستهلاك العالميين للنفط

يمكن تقدير الانتاج والاستهلاك العالميين للنفط من خلال الجدول الآتي:

الجدول رقم (1-5): الانتاج والاستهلاك العالميين للنفط (2000-2020)

(مليون طن/سنوياً)

	الانتاج العالمي للنفط								الاستهلاك العالمي للنفط							
السنوات	2000		2010		2018		2020		2000		2010		2018		2020	
المناطق	الكمية	النسبة %	الكمية	النسبة %	الكمية	النسبة %	الكمية	النسبة %	الكمية	النسبة %	الكمية	النسبة %	الكمية	النسبة %	الكمية	النسبة %
أمريكا الشمالية	650,8	18	648,2	16,56	1027,1	23	1060	25,4	1059,5	29,66	1039,1	25,8	1112.5	23,9	785.8	22,6
جنوب ووسط أمريكا	345,3	9,5	350	8,9	335,1	7,5	300,3	7,2	226,6	6,34	282	7	315,3	6,8	212.4	6,1
أوروبا وأوراسيا	724,4	20,06	853,3	21,8	872	19,4	827,2	19,8	938,6	26,27	922,9	22,9	935,5	20,1	685.2	19,7
الشرق الأوسط	1140,9	31,5	1184,6	30,26	1489,7	33,3	1297,3	31,1	239	6,6	360,2	8,9	412,1	8,8	314.2	9
افريقيا	370,9	10,2	478,2	12,2	388,7	8,7	327,3	7,9	116,9	3,27	155,5	3,9	191,3	4,1	143.8	4,1
آسيا والمحيط الهادي	379,2	10,5	399,4	10,2	361,6	8,1	353,1	8,5	991,1	27,74	1267,8	31,5	1695,4	36,4	1333.6	38,4
اجمالي العالم	3611,8	100	3913,7	100	4474,3	100	4165,1	100	3571,6	100	4028,1	100	4662,1	100	3474.6	100

المصدر: من إعداد الطلبة اعتماداً على: BP Statistical review of world energy(2001, 2011, 2021)

ملاحظة: تم تحويل الوحدة لسنة 2020 من إلى Exajoules إلى المليون طن بالقسمة على 0.05

نلاحظ من خلال الجدول أن أكبر كمية من الانتاج العالمي للنفط متمركزة في الشرق الأوسط إذ أنها في زيادة مستمرة من سنة 2000 التي كانت تبلغ خلالها 1140.9 مليون طن إلى غاية 2018 حيث بلغت 1489.9 مليون طن إلا أنها عرفت انخفاضاً سنة 2020 بسبب الظروف الخاصة بجائحة كورونا حيث بلغت 1297.3 ملين طن ثم تليها دول أوروبا وأوراسيا وأمريكا الشمالية حيث بلغت نسبة انتاجها على التوالي 19.8% و25% سنة 2020 أما كل من دول جنوب ووسط أمريكا وافريقيا وآسيا والمحيط الهادي فهي متقاربة من حيث الانتاج، نذكر منها افريقيا التي بلغ انتاجها سنة 2000 حوالي 370.9 مليون طن ليصل إلى 388.7 مليون طن سنة 2018 بما نسبته 8.7% من الانتاج العالمي، أما بالنسبة للاستهلاك فتحتل دول أمريكا الشمالية وآسيا والمحيط الهادي أكبر كميات استهلاك بالنسبة لأمريكا الشمالية إذ بلغت كمية الاستهلاك سنة 2000 حوالي 1059.5 مليون طن وعرفت زيادة إلى غاية 2018 حيث وصلت إلى 1112.5 مليون طن لتنخفض إلى 785.8 مليون طن سنة 2020، أما دول آسيا والمحيط الهادي عرفت قفزة في الاستهلاك حيث بلغ على التوالي سنة 2000 و2018 كميات 991.1 مليون طن و1695.4 مليون طن بما نسبته 27.74% و36.4%، أما أقل كميات من الاستهلاك فهي في افريقيا حيث بلغت 116.9 مليون طن سنة 2000 بما نسبته 3.27% وانخفض الاستهلاك إلى 71.9 مليون طن سنة 2020.

ثانياً: الانتاج والاستهلاك العالميين للغاز الطبيعي

يمكن تقدير الانتاج والاستهلاك العالميين للغاز الطبيعي من خلال الجدول التالي:

الجدول رقم (1-6): الانتاج والاستهلاك العالميين للغاز الطبيعي (2000-2020)

(مليار متر مكعب/سنوياً)

	الانتاج العالمي الغاز الطبيعي								الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي							
السنوات	2000		2010		2018		2020		2000		2010		2018		2020	
المناطق	الكمية	النسبة%	الكمية	النسبة%	الكمية	النسبة%	الكمية	النسبة%	الكمية	النسبة%	الكمية	النسبة%	الكمية	النسبة%	الكمية	النسبة%
أمريكا الشمالية	749,8	30,9	826,1	26	1053,8	27,2	1109,9	28,8	759,5	31,68	846,1	26,9	1022,3	26,6	1030,9	27
جنوب ووسط أمريكا	96,5	3,98	151,9	5	176,7	4,6	152,9	4	92,9	3,87	147,7	4,7	168,4	4,4	145,6	3,8
أوروبا وأوراسيا	963,7	39,7	969,8	32,6	1081,8	28	1020,1	26,5	1005,8	41,9	1137,2	35,8	1129,8	29,4	1079,3	28,3
الشرق الأوسط	213,6	8,8	407,1	14,4	687,3	17,8	686,6	17,8	192,7	8,03	365,5	11,5	553,1	14,4	552,3	14,4
افريقيا	124,5	5,14	199,2	6,5	236,6	6,1	231,3	6	55,5	2,3	105	3,3	150	3,9	153	4
آسيا والمحيط الهادي	273,3	11,28	446,4	15,4	631,7	16,3	652,1	16,9	290,8	12,13	567,6	17,9	825,3	21,4	861,6	22,5
اجمالي العالم	2421,8	100	3193,3	100	3867,9	100	3853,7	100	2397,2	100	3169	100	3848,9	100	3822,8	100

المصدر: من إعداد الطلبة اعتماداً على: BP Statistical review of world energy(2001, 2011, 2021)

نلاحظ من خلال الجدول أن دول أوروبا وأوراسيا هي الأكثر انتاجاً للغاز الطبيعي عالمياً وهذا الانتاج في تزايد مستمر من 2000 إلى غاية 2020 حيث بلغ على التوالي 963.7 مليار متر مكعب أي ما نسبته 39.7% و1020.1 مليار متر مكعب ما نسبته 26.5% إضافة إلى أمريكا الشمالية التي تنتج هي الأخرى كميات ليس ببعيدة عن أوروبا وأوراسيا حيث بلغ انتاجها سنة 2020 حوالي 1099 مليار متر مكعب أما أقل انتاج يكون في دول جنوب ووسط أمريكا حيث كان الانتاج من الاجمالي العالمي سنة 2000 حوالي 96.5 مليار متر مكعب يبلغ سنة 2020 كمية 1529 مليار متر مكعب ما نسبته عالمياً 4%، أما بالنسبة الاستهلاك فهو يكون بأكبر كمية في أوراسيا وأوروبا حيث بلغ سنة 2000 حوالي 1005.8 مليار متر مكعب ما نسبته 41.9% من الاستهلاك العالمي ليصل سنة 2020 إلى 1079.3 مليار متر مكعب غير أن النسبة انخفض إلى 28.3% لأن باقي مناطق العالم هي الأخرى عرفت زيادة في الاستهلاك، كذلك دول أمريكا الشمالية تستهلك الغاز الطبيعي بكميات كبيرة حيث وصلت كمية استهلاكها في 2020 إلى 1030.9 مليار متر مكعب أما أقل كميات استهلاك فكانت في افريقيا وجنوب ووسط أمريكا حيث كان انتاج افريقيا في 2000 حوالي 5.55 مليار متر مكعب بنسبة لا تتجاوز 23% ليرتفع بنسبة 1.7% في 2020 بكمية تقارب 153 مليار متر مكعب.

ثالثاً: الانتاج والاستهلاك العالمي للفحم

يمكن تقدير الانتاج والاستهلاك العالمي للفحم من خلال الجدول التالي:

الجدول رقم (1-7): الانتاج والاستهلاك العالمي للفحم (2000-2020)

(مليون طن مكافئ)

	الانتاج العالمي الفحم								الاستهلاك العالمي الفحم							
السنوات	2000		2010		2018		2020		2000		2010		2018		2020	
المناطق	الكمية	النسبة%	الكمية	النسبة%	الكمية	النسبة%	الكمية	النسبة%	الكمية	النسبة%	الكمية	النسبة%	الكمية	النسبة%	الكمية	النسبة%
أمريكا الشمالية	611,6	25,99	591,6	15,9	400,7	10,2	11,76	7,4	606,9	25,2	556,3	15,6	343,3	9,1	198.2	6,5
جنوب ووسط أمريكا	33,9	1,44	53,8	1,4	60,4	1,5	1,6	1	20,1	0,8	23,8	0,7	36	1	29.6	1
أوروبا وأوراسيا	428,6	18,21	430,9	11,5	446,6	11,3	16,11	10,1	525,2	21,8	486,8	13,7	442	9,9	291.4	9,6
الشرق الأوسط	0,8	0,03	1	-	0,7	-	0,05	-	7,3	0,3	8,8	0,2	7,9	0,2	7.6	0,3
افريقيا	130,6	5,5	144,9	3,9	155,8	4	6,47	4,1	82,9	3,4	95,3	2,7	101,4	2,7	82.2	2,7
آسيا والمحيط الهادي	1147,1	48,7	2509,4	67,2	2853	72,8	123,62	77,5	1157,1	48,2	2384,7	67,1	2841,3	75,3	2418	79,9
اجمالي العالم	2352,5	100	3731,4	100	3916,8	100	159,61	100	2399,7	100	3555,8	100	3772,1	100	3028.4	100

المصدر: من إعداد الطلبة اعتماداً على: BP Statistical review of world energy(2001, 2011, 2021)

ملاحظة: تحويل إلى Exajoules بالضرب في 0.05

من خلال الجدول نلاحظ أن نسبة الانتاج العالمي للفحم عموماً في انخفاض متواصل في جميع دول العالم ما عدى دول آسيا المحيط الهادي، حيث بلغت نسبة 77.5% سنة 2020، أما دول الشرق الأوسط فالإنتاج شبه منعدم؛ أما بالنسبة للاستهلاك فدول آسيا المحيط الهادي تحتل أيضاً المرتبة الأولى في نسبة الاستهلاك العالمي بما نسبته 79.9% سنة 2020، أما أقل نسب الاستهلاك فهي في دول الشرق الأوسط وجنوب ووسط أمريكا حيث بلغت نهاية سنة 2020 نسبة 1%.

المطلب الثالث: استهلاك الطاقة المتجددة عالمياً

الفرع الأول: الاستهلاك العالمي للطاقة المتجددة (الرياح والشمس)

بتزايد أهمية الطاقة المتجددة بجميع مصادرها في انتاج الطاقة على مستوى العالم، حيث بتزايد استهلاكها من منطقة لأخرى بسبب نقص مصادر الطاقة التقليدية ويتم تقدير استهلاك الطاقة عالمياً من خلال الجدول التالي:

الجدول رقم (1-8): الاستهلاك العالمي للطاقة المتجددة: الرياح والشمس (2010-2020)

(مليون طن مكافئ نفط)

السنوات	2010		2018		2020	
المناطق	الكمية	النسبة%	الكمية	النسبة%	الكمية	النسبة%
أمريكا الشمالية	44.2	27.85	118.8	21.16	140.8	22.20
جنوب ووسط أمريكا	11.1	6.99	35.4	6.30	55	8.67
أوروبا وأوراسيا	69.6	43.88	178.2	31.74	180.8	28.25
الشرق الأوسط	0.1	0.06	1.7	0.30	3.4	0.53
افريقيا	1.1	0.69	7.2	1.28	7.6	1.19
آسيا ومحيط الهادي	32.6	20.55	225.4	40.15	247.2	38.97
مجموع العالم	158.7	100	561.3	100	634.2	100

المصدر: من إعداد الطلبة اعتماداً على: BP Statstical review of world energy(2011,2019, 2021)

من خلال الجدول نلاحظ أن كمية استهلاك الطاقة المتجددة من الشمس والرياح عرفت تطوراً مستمراً خلال سنوات من 2010 إلى غاية 2020، إذ أن هذا التطور عرف اختلافاً من منطقة لأخرى، إذ أن المحيط الهادي وآسيا كان هما أكبر الكميات حيث كانت سنة 2010 ما يقارب 32.6 مليون طن مكافئ لتصل سنة 2020 إلى 247.2 ما نسبته 38.96% من اجمالي الاستهلاك العالمي وتفسر زيادة الاستهلاك بسبب الكثافة السكانية المرتفعة في هذه المناطق بالإضافة للتطور التكنولوجي وقلة الموارد الطاقوية التقليدية تليها دول أوروبا وأوراسيا إذ عرفت هي الأخرى تطور في الاستهلاك حيث كان سنة 2010 69.6 مليون طن مكافئ ليصل سنة 2020 إلى 180.8 مليون طن مكافئ ما نسبته 28.50 % ودول أمريكا الشمالية أيضاً عرفت تطور ملحوظ حيث بلغ سنة 2020 حوالي 140.8 مليون طن بعدما كان سنة 2010 يعادل 44.2 مليون طن، أما دول الشرق الأوسط وافريقيا فهي قليلة الاستهلاك للطاقات المتجددة والتطور في الاستهلاك جد ضعيف، حيث افريقيا كانت تستهلك سنة 2010 حوالي 1.1 مليون طن مكافئ وبلغت سنة 2020 7.6 ما نسبته 1.19%.

الفرع الثاني: الاستهلاك العالمي للطاقة الكهرومائية

يتم تقدير استهلاكها من خلال الجدول التالي:

الجدول رقم (1-9): الاستهلاك العالمي للطاقة الكهرومائية (2000-2020)

(مليون طن مكافئ للنفط)

السنوات	2000		2010		2018		2020	
المناطق	الكمية	النسبة%	الكمية	النسبة%	الكمية	النسبة%	الكمية	النسبة%
أمريكا الشمالية	150.9	24.46	152.1	19.61	160.3	16.89	124.4	16.29
جنوب وسط أمريكا	125.1	20.27	157.9	20.35	165.6	17.45	117.4	15.38
أوروبا وأوراسيا	191.9	31.10	195.9	25.25	200.9	21.17	163.6	21.43
الشرق الأوسط	1.9	0.30	3	0.38	3.4	0.35	6	0.78
افريقيا	18.2	2.95	23.2	2.99	30.1	3.17	25.4	3.32
آسيا ومحيط الهادي	126.9	20.57	246.4	31.76	388.9	40.98	328.2	43
مجموع العالم	616.9	100	775.6	100	948.8	100	763.2	100

المصدر: من إعداد الطلبة اعتماداً على: BP Statstical review of world energy(2011,2019, 2021)

من خلال الجدول نلاحظ تطور استهلاك الطاقة الكهرومائية في زيادة نسبة على مدى السنوات من 2000 إلى غاية 2020، إذ تحتل دول آسيا والمحيط الهادي المرتبة الأولى بكميات استهلاك كبيرة حيث كانت سنة 2000 حوالي 126.9 مليون طن مكافئ وبلغ سنة 2020 ما يعادل 328.2 مليون طن مكافئ ما نسبته 43%من الاستهلاك العالمي سنة 2020، لتليها دول أوروبا وأوراسيا بكميات استهلاك كبيرة هي الأخرى ثم دول أمريكا حيث بلغ الاستهلاك سنة 2000 حوالي 150.9 مليون طن مكافئ ليرتفع إلى 160.3 مليون طن مكافئ سنة 2018 وينخفض مرة أخرى بكميات معتبرة سنة 2020 حيث بلغ 124.4 سنة 2020 وهذا راجع إلى أسباب الحجر الصحي ودور أمريكا الوسطى والجنوبية هي الأخرى عرفت ارتفاع مستمر في كمية الاستهلاك للطاقة الكهرومائية حيث كانت سنة 2000 حوالي 125.1 مليون طن مكافئ ليصل سنة 2018 إلى 165.9 مليون طن مكافئ ما نسبته 17.45% ، أما دول افريقيا فشهد تطور طفيف في مجال الطاقة الكهرومائية حيث كانت سنة 2000 يعادل 2.95% من الاستهلاك العالمي ليصل سنة 2020 إلى 3.32%، أما دول الشرق الأوسط فلاستهلاك فيها شبه منعدم حيث كانت سنة 2020 حوالي 1.9 مليون طن مكافئ ليرتفع سنة 2020 إلى 6 مليون طن مكافئ ما نسبته 0.78% من الاستهلاك العالمي.

الفرع الثالث: دوافع الاهتمام بالطاقات المتجددة

توجد العديد من الدوافع للاهتمام بالطاقات المتجددة نذكر منها ما يلي:[1]

أولاً: ندرة موارد الطاقة التقليدية

إن الاعتماد على الوقود الأحفوري كمصدر رئيسي للطاقة واستمرار تزايد استهلاكه بشكل مضطرب يهدد بنضوبه خلال بضعة عقود؛

ثانياً: التلوث البيئي المتصاعد

الذي يهدد التوازن البيئي العالمي، الناجم في أساسه من مخلفات استثمار الوقود الأحفوري واستغلاله، والتي يأتي على رأسها الانبعاثات الغاز الناتجة عن عمليات احتراقه المختلفة، كثاني أكسيد الكربون الذي يسهم بشكل رئيسي في الاحتباس الحراري التي تشكل بدورها العامل الرئيسي في ارتفاع درجة حرارة الأرض وغازات NOX التي تسبب في اتساع ثقب الأوزون؛

ثالثاً: تواجد العديد من مواقع احتياطات الوقود التقليدي في مناطق متوترة

ولاسيما منطقة الشرق الأوسط التي تملك الاحتياطي الأكبر عالمياً ومنطقة بحر قزوين التي تستحوذ على حوالي 20% من احتياطات العالم الاجمالية، الأمر الذي يهدد استمرار تدفق النفط إلى الدول المستهلكة؛

رابعاً: الطاقة النووية غير آمنة

إن الطاقة النووية رغم أنها طاقة واعدة من حيث امكانية زيادة إسهاماتها في تأمين احتياجات الطاقة العالمية، إلا أنها تعد طاقة غير آمنة يكتنف استخدامها عدد من المحاذير التي تجعل العديد من عديد دول العالم بما فيها المتقدمة تتردد في اعتمادها كمصدر أساسي في تأمين احتياجاتها الطاقوية ولاسيما بعد الناتج الكارثي لحادثة مفاعل تشرنوبيل الأوكراني الشهيرة في العالم 1986م، ويرى بعض مختصين أن الاعتماد على تقنية الجيل الحالي من المفاعلات والمفاعل الحراري المحول سوف يؤدي إلى نضوب احتياطات اليورانيوم خلال فترة قد لا تتجاوز أعمال المفاعلات العامة حالياً؛

خامساً: دافع التطور التقني

هناك صلة مهمة بين التطور التقني واستهلاك الطاقة العصور، فالابتكار كان ومازال يؤدي دوراً مهماً في تطوير سيناريوهات مستقبلية للطاقة وقد اسهمت بعض الابتكارات التقنية التي تم تطويرها مؤخراً في تحقيق تقد ملموس في مجال استثمار الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.

---

[1]– هشام حريز، **دور البحث والتطوير في تحسين القدرة التنافسية لقطاع الطاقات المتجددة في الجزائر**، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية تخصص اقتصاد صناعي، جامعة محمد خيضر بسكرة، الجزائر، 2015–2016، ص120.

المبحث الثالث: الدراسات السابقة والقيمة المضافة

لقد تعددت الدراسات التي عالجت موضوع الطاقات المتجددة والتقليدية ولقد حاولنا من خلال موضوع بحثتنا معالجة استغلال مصادر الطاقة المتجددة ودورها في تحرير مصادر الطاقة التقليدية وسيتم في هذا المبحث ذكر أهم الدراسات التي عالجت هذا الموضوع وابراز القيمة التي أضفناها في هذا البحث.

المطلب الأول: الدراسات المحلية

يحتوي هذا المطلب على دراسات سابقة محلية ولقد اخترنا مذكرة أطروحة دكتوراه للطالب "هشام حريز" ومذكرة ماجستير للطالب "عماد تكواشت" بالإضافة إلى مجلة.

الفرع الأول: أطروحة دكتوراه

هشام حريز، دور البحث والتطوير في تحسين القدرة التنافسية لقطاع الطاقات المتجددة في الجزائر، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة محمد خيضر بسكرة، الجزائر2015-2016.

هدفت هذه الدراسة إلى:

- إبراز أهمية الطاقات المتجددة ومكانتها خصوصاً في ضوء التطورات الدولية الحالية؛
- محاولة إبراز أهمية البحث والتطوير في تعزيز القدرة التنافسية لقطاع الطاقات المتجددة في ظل التحولها العالمية؛
- توجهات السياسات الصناعية الجزائرية في قطاع الطاقات المتجددة؛

وأهم النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة نذكر:

- لقد ظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن مستوى القدرة التنافسية في مركز البحث وتنمية الطاقات المتجددة متوسطة؛
- إن القدرة التنافسية لا تعتمد على الموارد الموهوبة بقدر اعتماده على الموارد المبتكرة؛
- إن الطاقات المتجددة في الجزائر لاتزال في مرحلة متأخرة رغم امكانياتها في هذا المجال.

الفرع الثاني: مذكرة ماجستير

عماد تكواشت، واقع وآفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر، مذكرة لنيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية، فرع اقتصاد التنمية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الحاج لخضر –باتنة–، الجزائر، 2011-2012.

هدفت هذه الدراسة إلى:

- دراسة آليات تسمح باستغلال موارد الطاقة المتجددة والبديلة المتوفرة في البلد عوضاً عن الطاقة التقليدية؛
- التفكير في حق الأجيال القادمة بمصدر جديد من الطاقة ومحاولة تحقيق تنمية مستدامة من الطاقة؛
- ترقية صادرات الجزائر بمورد آخر من الطاقة خارج الطاقة التقليدية.

وأهم النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة نذكر:

- تحتل الجزائر مكانة محورية بارزة في قطاع الطاقة العالمي؛
- يمكن لمصادر الطاقة المتجددة أن تخفض من كميات النفط والغاز المستعملة في انتاج الكهرباء محلياً، وبالتالي يمكن الاستفادة من هذه الكميات بمجالات تدر ربحاً أكبر؛
- تسعى الجزائر كذلك من خلال استغلال امكانيات من الطاقة المتجددة من توفير القدر المناسب منها في المناطق النائية والمعزولة وبكلفة تنافسية للمصادر الأخرى.

الفرع الثالث: المجلات

من بين المجلات التي تطرقت لهذا الموضوع نجد:

فضيلة بوطورة، خولة عزاز، الاستثمار في الطاقات المتجددة بين التحديات البيئية والضرورة الاقتصادية، مجلة آفاق علوم الإدارة والاقتصاد، العدد02، 2014

كانت هذه الدراسة تهدف إلى:

- التعرف على الدور الاقتصادي والمستدام للطاقات المتجددة من أجل الوقوف على مسار التنمية الاقتصادية المستدامة في الجزائر مستقبلاً، كونها اعتمدت ولا تزال تعتمد لسنوات طويلة على مصادر الطاقة الأحفورية الناضبة على تمويل تنميتها؛

وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج نذكر منها:

- تعتبر الطاقة المتجددة ركيزة أساسية لتحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة كبديل للطاقات التقليدية؛
- تتوفر الجزائر على مقومات معتبرة وهامة من مصادر الطاقة المتجددة على غرار الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وغيرها وهو ما دفعها لتسطير برنامج طموح في هذا المجال؛
- يمكن النطاقة المتجددة أن تعزز من عملية التنمية المستدامة بشكل فعال.

المطلب الثاني: الدراسات العربية

في هذا المطلب سوف نتطرق لدراسة عربية ماجستير لطالبة مها عيد عبد الستار سيد أحمد وفيما يلي شرح مفصل عنها.

مها عيد عبد الستار سيد أحمد، الطاقة الجديدة والمتجددة ودورها في التنمية المستدامة للمناطق الريفية، مذكرة لنيل شهادة الماجستير في قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، الجيزة، مصر، 2012-2013.

كانت هذه الدراسة تهدف إلى:

- أن يصبح الريف مركزاً لإنتاج الطاقة النظيفة ومصدر لها لمناطق أخرى، وبذلك يصبح الريف منطقة انتاج وليس استهلاكاً؛
- التعرف على كيفية استغلال الطاقة الجديدة والمتجددة وقابلية التطبيق لهذه الطاقات بما يتناسب مع ظروف البيئة؛
- التعرف على المفاهيم التنمية المستدامة من خلال ربطها بالطاقة.

وأهم النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة نذكر ما يلي:

- مصر تتمتع بوفرة مصادر متجددة وخاصة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وطاقة الكتلة الحيوية؛
- إن الطاقة المتجددة تتميز بوفرتها ونظافة طرق استخدامها وانتاجها؛
- تكنولوجيا الطاقة المتجددة مازالت مكلفة عن الطاقة التقليدية نتيجة لاستراد معظم التكنولوجيا من الخارج.

المطلب الثالث: القيمة المضافة

من خلال استعراض مجموعة من الدراسات السابقة المحلية والعربية تبين لنا أن هذه الدراسة كانت مختلفة وكملة للدراسات السابقة في نفس الوقت.

ففي الفصل الأول حاولنا التكامل مع الدراسات السابقة من خلال التعرف على الطاقات المتجددة والتقليدية وذكر خصائص كل منها وإبراز أهمية الطاقة المتجددة كبديل عن الطاقات التقليدية ووقفنا عند أهم الاحصائيات للطاقة التقليدية والمتجددة.

أما في الفصل الثاني فلقد تميزت دراستنا عن غيرها من الدراسات السابقة كونها سلطت الضوء أكثر وبتفضيل أكبر على امكانيات الجزائر المتوفرة في مجال الطاقات المتجددة وضرورة التوجه لاستغلالها على خلاف الدراسات السابقة التي تطرقت إلى دراسة الطاقات الجديدة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، كما ركزت دراستنا على أهم المشاريع والاستثمارات التي قامت بها الجزائر لتطوير استغلال الطاقة المتجددة، وتطرقنا إلى الآفاق المستقبلية للطاقات المتجددة من خلال برنامج تنمية الطاقات المتجددة، بينما الدراسات السابقة فقد تطرقت إلى دور البحث والتطوير في تحسين القدرة التنافسية لقطاع الطاقات المتجددة.

كما هدفت دراستنا هذه إلى إبراز دور الطاقة المتجددة كبديل أنجع عن الطاقة التقليدية على خلاف الدراسات السابقة التي هدفت إلى الدور الاقتصادي والمستدام للطاقات المتجددة من أجل الوقوف على مسار التنمية الاقتصادية المستدامة في الجزائر مستقبلاً وأخيراً اختلفت دراستنا هذه عن باقي الدراسات في الفترة الزمنية.

خلاصة الفصل الأول:

كلما توسع نشاط الانسان كلما ازداد طلبه على مصادر الطاقة وخاصة التقليدية منها والمتمثلة أساساً في الوقود الأحفوري، ومن المتوقع أن تظل الطاقات التقليدية المصدر الرئيسي للطاقة من العالم وذلك لتعدد استخداماتها.

ومن خلال ما سبق يتضح أن لمصادر الطاقة المتجددة المختلفة من طاقة شمسية ورياح وطاقة الحرارية الجوفية وغيرها من المصادر أهمية كبيرة في تحقيق الأمن الطاقوي، باعتبارها مصادر غير ناضبة للطاقة، ان توسع انتاجها يؤدي إلى تقليص استغلال مصادر الطاقة المعروفة بأثرها السيء على البيئة، وكذلك تأثيراتها الاقتصادية والاجتماعية التي تأخذ الاتجاه السلبي، وهذا ما أدى إلى البحث عن مصادر نظيفة وغير ناضبة، بالإضافة إلى أن هذه المصادر لها استخدامات عديدة ومختلفة.

الفصل الثاني:

واقـع وآفـاق الطاقـة المتجـددة في الجزائـــــر

تمهيد الفصل الثاني:

تُعتبر الجزائر من بين الدول التي أولت اهتماما كبيراً بالطاقة المتجددة نظراً لامتلاكها مصادر هامة ومتعددة دون الاعتماد على قطاع المحروقات، ومن أجل ذلك سعت الجزائر إلى تطوير امكانياتها من الطاقة المتجددة واستغلالها أحسن استغلال وذلك من خلال اقامة عدة دراسات وأبحاث تهدف إلى تقليص الاستخدام المفرط لمصادر الطاقة التقليدية التي أصبحت تأثيراتها السلبية تُسبب العديد من المخاطر حيث أن الطاقة المتجددة تعرف بالطاقة النظيفة أصبحت أداة فعالة للنهوض بالاقتصاديات وتطويرها في مختلف المجالات وتطوير القطاع الاقتصادي وتنويع الصادرات وتوفير مناصب الشغل.

ومن خلال هذا الفصل يمكن التعرف على أهم المقومات التي تملكها الجزائر في هذا المجال وأهم مشاريع إنتاج الطاقة في الجزائر وذلك بتقسيم الفصل إلى مبحثين:

المبحث الأول: واقع مصادر الطاقة في الجزائر؛

المبحث الثاني: آفاق وتحديات الطاقة المتجددة في الجزائر.

المبحث الأول: واقع قطاع الطاقة في الجزائر

قبل التطرق إلى مصادر الطاقة المتجددة في الجزائر لابد من التطرق إلى انتاج واستهلاك واحتياطي مصادر الطاقة التقليدية كون الجزائر أساساً مازالت تعتمد على قطاع المحروقات.

المطلب الأول: الامكانات الطاقوية التقليدية في الجزائر

يُعتبر قطاع المحروقات العمود الفقري للاقتصاد في الجزائر، وذلك لأنه لا يزال حتى الآن يمثل القطاع المهيمن على النشاط الاقتصادي، وتعتبر الجزائر أهم الدول المصدرة للثروة النفطية؛ في هذا المطلب سنتطرق إلى قدرات الطاقوية التقليدية للجزائر من حيث الاحتياطي والاستهلاك والانتاج.

الفرع الأول: احتياطات الجزائر من الطاقة التقليدية

تمتلك الجزائر احتياطات من الطاقات التقليدية سنتطرق لها فيما يلي:

أولاً: احتياطات الجزائر من النفط والغاز

يُمكن تقدير احتياطي الجزائر من الغاز والنفط من خلال الجدول التالي:

الجدول رقم (2-1): الاحتياطي المؤكد من النفط الخام والغاز الطبيعي للجزائر (2000-2020)

السنوات	2000	2005	2010	2015	2018	2020
الاحتياط	الكمية	الكمية	الكمية	الكمية	الكمية	الكمية
النفط الخام الوحدة (مليار برميل)	9,2	12,3	12,2	12,2	12,2	12,2
الغاز الطبيعي الوحدة (ترليون متر مكعب)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,6

المصدر: من إعداد الطلبة اعتماداً على: BP Statstical review of world energy(2001, 2011,2016, 2019,2020, 2021)

- **بالنسبة للنفط:** نلاحظ من خلال الجدول أن الجزائر تملك امكانيات كبيرة من البترول، وهذه الاحتياطات عرفت تزايداً من سنة 2000 إلى غاية 2005 نظراً للاكتشافات المستمرة في الصحراء حيث قدرت الاحتياطات سنة 2005 بما يقارب 12.3 مليار برميل كأعلى مستوى له، ثم تراجع الاحتياطي قليلاً في السنوات الأخيرة ليستقر في حدود 12.2 مليار برميل من سنة 2010 إلى غاية سنة 2020، ويعود بسبب التطور الكبير خلال سنة 2005 وتلك الفترة المقاربة لها بسبب ظهور اكتشافات جديدة وتطور عمليات البحث والتنقيب؛

- **بالنسبة للغاز الطبيعي:** من خلال الجدول نلاحظ أن احتياطي الغاز الطبيعي في الجزائر كبير جداً وبنسبة ثابتة من سنة 2000 إلى غاية سنة 2018 حيث بلغ حوالي 4.5 ترليون متر مكعب، ليرتفع بعد ذلك إلى حوالي 4.6 ترليون متر مكعب سنة 2020.

ثانياً: الفحم

تتوزع احتياطات الفحم في الجزائر على مستوى حوضين كلاهما في ولاية بشار، وهما حوض لقنادسية وحوض لعبادلة وهما كالتالي:[1]

1- حوض القنادسية: يقع هذا الحوض على بعد 24 كلم جنوب بشار، وكان يشتغل بين سنوات (1942-1972)، إذ كان يستغل الفحم المستخرج لتوليد الكهرباء، كمصدر للطاقة في السكة الحديدية وللتدفئة المنزلية، وفي بعض الصناعات الصغيرة، وقد تم إغلاق المنجم في عام 1972، وقدرت الاحتياطات المتبقية به 15 مليون طن؛

2- حوض لعبادلة: يقع هذا الحوض على بعد 80 كلم جنوب بشار، ويحتوي على ثلاث طبقات من الفحم، وقد خطط لإنتاج 500 ألف طن من الفحم في السنة ابتداءً من 1986، وتستعمل هذه الكمية المنتجة بعد خلطها بكمية من الفحم المستوردة.

الفرع الثاني: انتاج الجزائر من الطاقات التقليدية

يُمكن تقدير انتاج الجزائر للنفط الخام والغاز الطبيعي من خلال الجدول التالي:

الجدول رقم (2-2): الانتاج المؤكد من النفط الخام والغاز الطبيعي للجزائر (2000-2020)

السنوات	2000	2005	2010	2015	2018	2020
الانتاج	الكمية	الكمية	الكمية	الكمية	الكمية	الكمية
النفط الخام الوحدة (مليون طن/سنوياً)	66.8	86.4	77.7	67.2	65.3	57.6
الغاز الطبيعي الوحدة (مليار متر مكعب/سنوياً)	84.4	88.2	80.4	81.4	92.3	81.5

المصدر: من إعداد الطلبة اعتماداً على: (BP Statstical review of world energy(2001, 2011,2016, 2019,2020,

- **بالنسبة للنفط:** من خلال الجدول نلاحظ أن انتاج النفط الخام في الجزائر عرف تطور بوتيرة سريعة من سنة 2000 إلى غاية سنة 2005، حيث قدر الانتاج عبر التوالي 66.8 مليون طن سنوياً و86.4 مليون طن سنوياً، كما شهد انخفاض مستمر من سنة 2010 إلى غاية سنة 2020 حيث كان في سنة 2010 حوالي 77.7 مليون طن ليصل سنة 2020 إلى 57.6 مليون طن؛

- **بالنسبة للغاز:** من خلال الجدول نلاحظ أن انتاج الجزائر من الغاز الطبيعي عرف زيادة كبيرة من سنة 2000 إلى غاية سنة 2005، لينخفض سنة 2010 حيث بلغ حوالي 80.4 مليار متر مكعب سنوياً ليعرف ارتفاعاً مستمر من سنة 2010 إلى غاية 2018 وتطور تطوراً كبيرا حيث بلغ الانتاج سنة 2018 ما يعادل 92.3 مليار

[1]- سليمان كعوان، مرجع سبق ذكره، ص210.

متر مكعب سنوياً لينخفض مرة أخرى خلال سنة 2020 وهذا راجع إلى الظروف الخاصة بسبب جائحة كورونا وقلة الانتاج تلك الفترة عالمياً.

الفرع الثالث: استهلاك الجزائر للطاقات التقليدية

يُمكن تقدير استهلاك الجزائر للطاقات التقليدية (النفط والغاز والفحم) من خلال الجدول التالي:

الجدول رقم (2-3): الاستهلاك المؤكد للجزائر من النفط والغاز والفحم (2000-2020)

السنوات	2000	2005	2010	2015	2018	2020
الاستهلاك	الكمية	الكمية	الكمية	الكمية	الكمية	الكمية
النفط الخام الوحدة (مليار برميل)	191	250	327	425	416	366
الغاز الطبيعي الوحدة (مليون متر مكعب)	19.8	23.7	28.9	36.1	43.4	43.1
الفحم الوحدة (مليون طن مكافئ للنفط)	0.5	0.6	0.3	0.1	0.2	0.2

المصدر: من إعداد الطلبة اعتماداً على: BP Statstical review of world energy(2011, 2021)

- **بالنسبة للنفط:** نلاحظ من خلال الجدول أن استهلاك النفط في الجزائر كبير جداً، وتطور بنسبة كبيرة من سنة 2000 إلى غاية سنة 2015 حيث قدر على التوالي 191 مليار برميل يومياً و425 مليار برميل يومياً، وهذا راجع إلى كونه يدخل في أغلب الصناعات، لينخفض بعد ذلك سنة 2018 إلى غاية سنة 2020 حيث بلغ في سنة 2018 الكمية 416 مليار برميل يومياً وفي سنة 2020 بلغت الكمية 366 مليار برميل يومياً؛

- **بالنسبة للغاز:** من خلال الجدول نلاحظ أن استهلاك الغاز في الجزائر عرف تطوراً كبيراً، حيث انتقل من 19.8 مليون متر مكعب سنة 2000 إلى 43.4 مليون متر مكعب سنة 2018 ويعود هذا إلى تطور زيادة الطلب في السوق الوطنية نتيجة تزايد عدد السكان وتوسيع شبكات الربط بالغاز عبر التراب الوطني، إلا أنه خلال سنة 2020 عرف نقصان طفيف قدر بـ 0.03 مليون متر مكعب وهذا راجع إلى جائحة كورونا وغلق أغلب المحلات والحجر المنزلي؛

- **بالنسبة للفحم:** من خلال الجدول نلاحظ أن استهلاك الجزائر للفحم قدر سنة 2000 بـ 0.5 مليون طن مكافئ للنفط ثم ارتفع إلى 0.6 مليون طن مكافئ للنفط سنة 2005 ليعرف انخفاض سنة 2010 و2015 حيث بلغ على التوالي 0.3 مليون طن مطافئ للنفط و0.1 مليون طن مكافئ للنفط، ثم ارتفع ارتفاعاً قليلاً وصل 0.2 مليون طن مكافئ للنفط خلال سنوات 2018 إلى غاية سنة 2020 وهذا الانخفاض في كمية الاستهلاك للفحم في الجزائر

راجع إلى كونها تعتمد على النفط والغاز الطبيعي بشكل كبير وذلك لكون الجزائر غية مهتمة لإنتاج هذا النوع من مصادر الطاقة.

المطلب الثاني: إمكانات الطاقة المتجددة في الجزائر

لدى الجزائر موارد طبيعية مهمة لاستغلالها في انتاج الطاقات المتجددة بالنظر لموقعها الجغرافي المحفز لذلك وهذا يؤهلها إلى أن تكون من الدول الرائدة عالمياً وليس فقط إقليمياً في مجال الطاقة المتجددة.

الفرع الأول: إمكانات ومقومات الطاقة الشمسية في الجزائر

أولاً: إمكانات الطاقة الشمسية في الجزائر

تمتلك الجزائر واحدة من أهم القدرات الشمسية في العالم، بل هي الأهم في حوض البحر الأبيض المتوسط، حيث يقدر مجموع أشعة الساقطة في حدود التراب الجزائري بـ 169440 كيلو واط ساعي/السنة، يما يعادل 5000 مرة الاستهلاك الجزائري من الكهرباء، وفيما يلي الجدول يوضح القدرات الشمسية للجزائر[1]:

الجدول رقم (2-4): القدرات الشمسية في الجزائر

المناطق	منطقة ساحلية	هضاب عليا	صحراء
مساحة (%)	4	10	86
معدل اشراق الشمس (ساعة/سنة)	2650	3000	3500
معدل الطاقة المحصل عليها (كليو واط ساعي متر مربع/ساعة/سنة)	1700	1900	2650

المصدر: أحلام زواوية، مرجع سبق ذكره، ص169.

ثانياً: مقومات الطاقة الشمسية في الجزائر

وهي كالتالي: [2]

- تعد صحراء الجزائر من أكبر الصحاري في العالم وتمتاز بالحرارة الشديدة خاصة في فصل الصيف حيث تفوق 60 درجة، وتمثل مساحة صحراء الجزائر 80% من مساحة الجزائر مما يساعدها من استغلال أكثر للطاقة الشمسية؛

[1]- مسعود درواسي، حنان حاقة، ***الواقع وآفاق الطاقة المتجددة في الجزائر مشاريع واستراتيجيات الطاقة المتجددة***، الملتقى العلمي الدولي الخامس حول استراتيجية الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة -دراسة تجارب بعض الدول-، جامعة البليدة3، الجزائر، 23-24 أفريل 2018، ص5.

[2]- هشام حريز، ***دور البحث والتطوير في تحسين القدرات التنافسية لقطاع الطاقات المتجددة في الجزائر***، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية، اقتصاد صناعي، جامعة محمد خيضر بسكرة، الجزائر، 2015-2016، ص ص162-163.

- تشير الكثير من الدراسات أن الطاقة الشمسية التي تمتلكها الجزائر تتيح لها فرصة تصدير هذا النوع من الطاقة إلى دول أخرى، وذلك لاتساع مساحة الجزائر وتعرضها لكميات عالية من موجات الاشعاع الضوئي والكهرومغناطيسي الصادر من الشمس؛
- أن هناك التزامات للعديد من دول العالم ومن ضمنها الجزائر في مؤشر المناخ الدولي في كونها تعمل على تخفيض الانبعاثات الملوثة التي تسبب الاحتباس الحراري تغير المناخ؛
- توجد بالجزائر مجمعات قروية صغيرة متفرقة ومتباعدة، حيث يقدر عدد سكان الريف 41% من اجمالي السكان وأنه قد يعتذر لأسباب عملية أو اقتصادية ربط هذه القرى والأرياف في بعض الأحيان بالشبكة الرئيسية للكهرباء، لذلك فإن الحل المنطقي في هذه الحالة هو استغلال الطاقة الشمسية في هذه المجمعات النائية؛
- كثرة الطرق التي يمكن بها استغلال الطاقة الشمسية بفاعلية في الجزائر والتي يمكن تصنيفها في ثلاث فئات رئيسية هي: التطبيقات الحرارية وانتاج الكهرباء والعمليات الكيميائية؛
- انخفاض الغيوم في الكثير من المناطق الصحراوية المؤهلة أكثر لهذا النوع من الاستغلال الطاقوي.

الفرع الثاني: إمكانات ومقومات طاقة الرياح في الجزائر

أولاً: امكانات طاقة الرياح في الجزائر

الرياح في الجزائر وفقاً للحالة الجغرافية في شمال البلاد، تتميز بمتوسط سرعة معتدل من (41م/ثا) وفي الجنوب تتجاوز سرعة الرياح (4م/ثا) ولاسيما في الجنوب الشرقي مع رياح تتجاوز (6م/ثا) في منطقة أدرار، حيث تتميز الجزائر بمناطق غنية بسرعة رياح جيدة واقتصادية تبلغ أكثر من (5م/ثا) كمنطقة تيندوف وتيارت ووهران، كما أن هناك مناطق ذات سرعة عالية مثل منطقة أدرار، تيمومون وعين صالح، حيث تبلغ أكثر من (6م/ثا) وهذه الحقول مناسبة لإنشاء مزارع رياح لإنتاج الطاقة الكهربائية[1].

ثانيا: مقومات طاقة الرياح في الجزائر

وهي كالتالي:[2]

- إن أهمية استغلال طاقة الرياح تكمن أنها اقتصادية (5-6) دنانير للكيلو واط في الساعة مما يجعلها أقل كلفة مقارنة بالطاقة الشمسية، كما أنها تتم في الجو وغير ملوثة؛
- تتوفر على تكنولوجيا بسيطة وغير معقدة مقارنة بمصادر الطاقة الأخرى؛
- إن الخوض في استغلال الرياح قيمة استثمارية مضمونة، لاسيما وأن الجزائر تعتبر بلد رائد في استغلال موارد الطاقة الغير القابلة للنفاذ؛

[1]- سليمان كعوان، جابه أحمد، مرجع سبق ذكره، ص64.

[2]- سليمان كعوان، جابه أحمد، المرجع نفسه، ص164.

- إن الاقتناء بثروة من الرياح يمنح مزايا أكيدة من أجل استثمار عقلاني بابتكار القوة القاطرة للرياح وتسمح هذه المقاربة المستقبلية بتقليص مصاريف الطاقة التقليدية عبر استعمال الطاقة النظيفة، وإطلاق عمليات تكوين متخصصة على المدى الطويل؛
- يرى الخبراء أنه ينبغي الاهتمام بطاقة الرياح في الجزائر، لما لها من فوائد اقتصادية واسهام واستثمار في بعض أنشطة صناعية وتوفير مناصب عمل مع الإشارة لاشتغال شبكات مغاربية منه عام 2007 لإقامة منشآت تعتني باستغلال طاقة الرياح بواسطة ألواح شمسية والمازوت، لإنتاج الماء وتوليد الكهرباء بالمناطق القاحلة التي يعاني سكانها من آثار التصحر وانعكس ذلك إيجابياً في استيعاب المناطق المعزولة؛
- تتميز الجزائر بوضع جغرافي مناسب للإفادة من الطاقة، حيث أن الرياح التي تهب على الجزائر تعمل معها الكثير من الهواء البحري الرطب، وعمليات أخرى من الهواء القاري الخاص، وبعض الهوية الصحراوية والمحلية بمتوسط سرعة يفوق 7 أمتار في الثانية، خصوصاً بالمناطق الشاطئية بمساحة تمتد 50000 كلم مربع؛
- دائمة التدفق لا يخشى من نضوبها وكونها كذلك نظيفة وغير ملوثة.

الفرع الثالث: إمكانات الطاقة المائية في الجزائر

تشكل الطاقة المائية مصدراً محدوداً للطاقة في الجزائر لمحدودية المياه والأنهار، وهذا رغم كمية الأمطار الكبيرة إلا أنه لا يتم الاستفادة من معظمها نتيجة لضعف قدرة التعبئة وتركز التساقط في مناطق محدودة، بالإضافة إلى النسبة العالية للتبخر، وتبلغ حصة انتاج الكهرباء من الطاقة المائية بالحضيرة الوطنية نسبة 1% أي 286 ميغا واط، وترجع هذه الاستطاعة الضعيفة إلى العدد القليل من السدود من جهة، وإلى عدم استغلال المواد المتوفرة من جهة أخرى، وتمركز هذه المنشآت في المناطق الشمالية وتتوزع على درقانية (بجاية)، ايغيل أمدا (خراطة)، منصورية (جيجل)، تيزي مدان (تيزي وزو)، اغزنشيل، غريب، قوريا، واد فوضة، وتسالة (ميلة)[1].

الفرع الرابع: امكانات الطاقة الحيوية في الجزائر

تمتلك الجزائر فيما يخص الطاقة الحيوية مصدرين هامين هما:[2]

- **موارد غابية:** والتي تتربع على حوالي 250000000 هكتار أو أقل من 10% من إجمالي مساحة الجزائر أما الباقي فهي عبارة صحراء تمثل 90% من الإقليم وتقدر الطاقة الإجمالية للموارد الغبية للجزائر بحوالي 37 ميجا طن مكافئ بترولي؛

[1]– سلمة صالحي، ***دراسة استشرافية تحليلية لواقع الطاقات المتجددة في الأردن والجزائر***، مجلة العلوم الإحصائية، جامعة أحمد بوقرة، بومرداس، الجزائر، العدد12، 2021، ص ص 75،76.

[2]– سميرة كسيرة، عادل مستوري، ***الاتجاهات الحالية لإنتاج واستهلاك الطاقة الناضبة ومشروح الطاقة المتجددة في الجزائر***، مجلة العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية، جامعة الجزائر3، الجزائر، العدد14، 2015، ص161.

- **موارد طاقوية من النفايات الخضرية والزراعية:** والتي تتم إعادة توزيعها حيث تقدر طاقتها حوالي 5 مليون طن مكافئ بترولي.

الفرع الخامس: امكانات الطاقة الجوفية في الجزائر

في الجزائر يمثل الكلس الجوراسي في شمال الجزائر هاما لحرارة الأرض الجوفية، ويؤدي إلى وجود أكثر من 200 منبع مياه معدنية حارة واقعة أساساً في مناطق شمال شرق وغرب البلاد، وتوجد هذه الينابيع في درجة حرارة عالية ما تزيد عن 40 درجة مئوية، والمنبع الحار الأكثر حرارة هو منبع المسخوطين 96 درجة مئوية، وهذه الينابيع الطبيعية التي هي على العموم تسريبات للخزانات الموجودة في باطن الأرض تدفق لوجودها أكثر من 2 م مكعب من الماء الحار، فهي جزء صغير فقط مما تحتويه الخزانات، كما يشكل التكوين القاري الكبيس خزاناً كبيراً من الحرارة الجوفية، وتمتد على آلاف الكيلومترات المربعة ويسمى هذا الخزان "طبقة ألبية"، حيث تصل حرارة مياه هذه الطبقة 56 درجة مئوية، ولو تم جمع التدفق الناتج من استغلال الطبقة الألبية والتدفق الكلي لينابيع المياه المعدنية الحارة فهذا يمثل على مستوى الاستطاعات أكثر من 700 ميغا واط[1].

الفرع السادس: الانتاج الوطني للكهرباء حسب المنتج

يمكن تقدير الانتاج الوطني للكهرباء من خلال الجدول التالي:

[1]– هشام حريز، مرجع سبق ذكره، ص165.

الجدول رقم (2-5): الانتاج الوطني للكهرباء حسب المنتج

(الوحدة GWH)

	السنوات	2001		2005		2015		2018		2019	
		الكمية	النسبة	الكمية	النسبة	الكمية	النسبة	الكمية	النسبة	الكمية	النسبة
طاقة متجددة	الانتاج الأولي	63	0,77	64	0,62	53	0,32	188	1,02	199	1,02
	سونلغاز (كهرومائية، رياح، شمس)	63	0,77	64	0,62	42	0,25	175	0,95	179	0,95
	مستقلة	0	0	0	0	11	0,07	13	0,07	13	0,07
طاقة تقليدية	انتاج مشتق	8057	99,23	10176	98,97	1636	99,67	18171	98,98	18555	98,97
	سونلغاز (شركات الكهرباء)	7985	98,34	8312	81,17	7626	46,45	8993	48,98	9178	48.95
	مستقلة وانتاج آلي	72	0,88	1864	18,2	8736	53,21	9178	50	9377	50,03
	اجمالي الانتاج الوطني	8119	100	10240	100	16415	100	18358	100	18747	100
	نسبة الطاقة الكهربائية مولدة من الطاقة المتجددة كنسبة من طاقة كهربائية كالغاز	0,78		0,76		0,55		1,94		1,95	

المصدر: من إعداد الطلبة اعتماداً على: Bilan énergétique national (2002, 2005,2012,2018, 2019)

من خلال الجدول نلاحظ أن الانتاج الوطني للكهرباء المنتج:

- بداية بالمنتوج الأولي في زيادة طوال السنوات 2001 إلى غاية 2019 سواء عن طريق الطاقات المتجددة التي كانت سنة 2001 حوالي 63 جيغا واط لتنخفض سنة 2005 إلى 42 جيغا واط من اجمالي الانتاج الوطني للكهرباء لترتفع مرة أخرى لتبلغ سنة 2019 حوالي 179 جيغا واط أي ما يعادل 0.95% من اجمالي انتاج الطاقة الكهربائية وطنياً، أما الانتاج المستقل فبرز خلال سنة 2015 بكمية تقارب 13 جيغا واط لسبلغ سنة 2019 حوالي 13 جيغا واط ما نسبته 0.07% من اجمالي الانتاج الوطني من الطاقات المتجددة في نهاية 2019 كان بنسبة 1.02% من اجمالي الانتاج ما يعادل 192 جيغا واط؛

- ومن جانب انتاج الطاقة الكهربائية من خلال الانتاج المشتق فالكمية في الزيادة سواء عن طريق الغاز الطبيعي أو الانتاج الآلي والمستقل، حيث أن الانتاج عن طيق الغاز كان في سنة 2001 حوالي 7985 جيغا واط ما نسبته 98.97% من اجمالي الانتاج المشتق الذي بلغ 99.23% ليصل سنة 2019 إلى 9198 جيغا واط 48.95%

من اجمالي الانتاج المشتق الذي بلغ في نفس السنة 98.97% حيث أن كمية الكهرباء عن طريق شركات الكهرباء عرفت زيادة لكن لم تكن بدرجة كبيرة كالتي عرفتها الطاقة المنتجة آلياً ومستقلة إذ كانت تبلغ حوالي 72 جيغا واط سنة 2001 ما نسبته 0.88% من اجمالي الانتاج المشتق لتستمر في زيادة حتى تبلغ سنة 2019 ما يقارب 9377 جيغا واط وتصل النسبة إلى 50.03 من اجمالي الانتاج المشتق؛

– أما بخصوص نسبة انتاج الطاقة الكهربائية المولدة من الرياح والشمس كنسبة الكهرباء من الغاز فلم يعرف ذلك التطور الكبير عبر مدى 18 سنة من 2001 إلى غاية 2019 كانت نسبة الزيادات فيه 1.17% فقط حيث بلغت سنة 2001 حوالي 0.78% لتستمر في الارتفاع الطفيف لغاية 2019 بنسبة 1.95% وهذا راجع لعدة أسباب كضعف الدولة الجزائرية في استخدام التكنولوجيا وعدم التطبيق الفعلي للمشاريع بسبب النظام السياسي.

المطلب الثالث: أهمية استغلال الطاقة المتجددة في الجزائر رغم امتلاكها الطاقات التقليدية

إضافة إلى الأسباب العامة التي أدت بالعالم ككل إلى التوجه نحو الطاقة المتجددة، فإن هناك عدة أسباب خاصة تدعوا إلى الاهتمام بالطاقة المتجددة في الجزائر وهذا بالرغم من امتلاكها لرصيد من الطاقات التقليدية تجعل من هذا الاستغلال ثروة وطنية وتشكل عوائد في شتى المجالات الاقتصادية منها: التجارية، البيئية، الاجتماعية وغيرها.

الفرع الأول: أهمية استغلال الجزائر للطاقة المتجددة على المستوى المحلي

نذكر من بين المجالات والقطاعات التي يؤثر عليها استغلال الجزائر للطاقات المتجددة على المستوى المحلي ما يلي:[1]

أولاً: تلبية احتياجات الطلب الوطني من الكهرباء والغاز

تعمل الجزائر على رفع انتاج الكهرباء انطلاقاً من الطاقات المتجددة تدريجياً في ظرف 20 سنة إلى 40 بالمائة من الانتاج الكلي للكهرباء، بهدف تلبية احتياجات الطاقة الكهربائية لسوق المحلية لاسيما في ظل ريادة عدد السكان الذي ينتج عند زيادة الطلب على الطاقات وينعكس ذلك إيجابياً على مختلف القطاعات كما يلي:

- استفادة القطاع المنزلي من الكهرباء الضرورية للحياة اليومية باستخدام المعدات والأدوات المنزلية ذات كثافة عالية في استخدام الطاقة، كما ستزداد الحاجة للكهرباء المنزلية بزيادة عدد السكان، وزيادة معدلات التحضر، بسبب ازدياد معدلات الهجرة من الريفة إلى المدينة؛
- إن التطور التكنولوجي المعتمد في الطاقات المتجددة يسمح بنقل الكهرباء إلى كل المناطق التي لم يكن بالإمكان مدها بالكهرباء بالوسائل التقليدية من قبل، كون أن امداد الكهرباء بهذه الطرق التقليدية لأهالي المناطق المعزولة كان سيحدث مشكلة حقيقة كإفراط في الهندسة وتكاليف نقل الوقود، لهذا سيتم تجهيز المناطق المعزولة والبعيدة عن شبكات الاتصال في الجنوب الجزائري بمحطات شمسية لتغطية العجز التي تشهده في مجال الكهرباء من أجل تغطية الاحتياجات الطاقوية لتحسين الظروف المعيشية واستغلال

[1]– اسماهان بوعشة، عبد الوهاب بن بريكة، مرجع سبق ذكره، ص227،228.

الطاقات المتجددة لضخ المياه في المناطق النائية والفقيرة، وذلك لأغراض الشرب والسقي إلى جانب الإنارة وعلى سبيل المثال: ثمانية قرى منعزلة في ولاية تمنراست والتي استفادت في إطار برنامج خاص بتطوير ولايات الجنوب من منشآت الإنارة عن طريق الصفائح الشمسية والطاقات المتجددة التي استفادت منها 555 عائلة كما ستستفيد 12 قرية أخرى منعزلة من الكهرباء الشمسية؛

- تزويد أكثر من 495 عائلة قاطنة بالمناطق المحرومة بولاية إليزي عام 2012 باللوحات الشمسية لتحسين التزويد بالطاقة الكهربائية؛
- تجنيد الموارد المائية الضرورية لدعم الفلاحة الصحراوية عن طريق استخدام الطاقات المتجددة من أجل ترقية الزراعة الاستراتجية.

ثانياً: دعم شبكة المناولة

إن برنامج تطوير استغلال الطاقة المتجددة يشرك شبكة المناولة الوطنية من أجل تصييع التجهيزات اللازمة لبناء المحطات الشمسية ومحطات توليد الطاقة من الرياح وهذا بدوره ما يدعم تطوير صناعة المقاولات الفرعية المحلية والتي من المتوقع أن توفر حوالي 100 ألف منصب شغل ذات القيمة المضافة العالية في غضون عقد من الزمن.

ثالثاً: الاقتصاد في الطاقة

إن هذا البرنامج يندرج ضمن تأمين التزود بالطاقة على مدى عشرين سنة فما فوق، وبخصوص الاقتصاد في الطاقة، سيتم تسويق مصابيح اقتصادية للإنارة ذات نوعية جيدة تضيء باللون الأبيض وتستجيب للمعايير الدولية من حيث احترام البيئة، تصل طاقتها الاستهلاكية 20 واط دون أن يتجاوز سعرها 250 دينار، حيث تتكفل الدولة بدعم 70% من تكلفتها المقدرة بـ 800 دينار للمصباح الواحد ما يسمح بتسويقها بقيمة معقولة، ومن شأن هذه العملية تقليص نسبة استهلاك الطاقة بـ 40% سنوياً.

رابعاً: الحفاظ على احتياطات الطاقة التقليدية وتنويع مصادر الطاقة

ان استخدام الطاقة المتجددة لإنتاج الكهرباء وفق للبرنامج الوطني، سيساهم في توفير 600 ألف مليون متر مكعب من الغاز على مدى 25 سنة، كما سيخزن الكثير من الغاز الموفر، في حين سيصدر الباقي مما سيكسب البلاد عوائد مالية إضافية خلال نفس الفترة، ومن خلال توجهها نحو الطاقات المتجددة ستتفادى الجزائر استغلال المفرط للبترول وستحافظ عليه للأجيال القادمة.

علاوة على أن الجزائر ستتمكن من تقليص تبعيتها الاقتصادية للمحروقات وتدعم اقتصادها بمورد طاقوي دائم للاستمرار في عملية التنمية، بالإضافة إلى تفادي تقلبات الأسعار.

خامساً: التشغيل

يسعى برنامج تطوير الطاقات المتجددة والفالية الطاقوية (2011-2030) لتقليص البطالة واستحداث وظائف خضراء سواء كانت مباشرة أو غير مباشرة، يتوقع استحداث ما يفوق 180000 منصب عمل جديد.

سادساً: حماية البيئة والحد من التلوث

نظراً لأهمية البيئة والتزام الجزائر بالاتفاقيات الدولية للمحافظة على المناخ ومواجهة التغيرات المضرة بالبيئة، فقد أخذت الجزائر بتنفيذها لبرنامج الطاقة المتجددة تمشي قدماً في حمايتها للبيئة، كون الطاقة المتجددة تساهم في خفض غازات الاحتباس الحراري ومواجهة التغير المناخي وتساعد في حل المشاكل البيئة الأخرى كالتلوث وتدهور نوعية الحياة.

الفرع الثاني: أهمية استغلال الجزائر للطاقة المتجددة على المستوى الدولي

من بين المجالات والقطاعات التي سيؤثر عليها استغلال الجزائر للطاقة المتجددة على المستوى الدولي:[1]

أولاً: تصدير الكهرباء

ستزود الدول الأوروبية بما يعادل 15% من الطاقة الشمسية انطلاقاً من صحراء الجزائر في إطار مشروع "ديزرتيك" نظراً لمرتبة الريادة التي تحتها على مستوى البحر الأبيض المتوسط من حيث مواقع الانتاج لهذا النوع من الطاقات، كما يكتسي استخدام الطاقة الشمسية انتاج الكهرباء اهتماما كبيراً لدى البلدان الأوروبية، فإسبانيا وإيطاليا وألمانيا تعتزم كلها استخدام الكهرباء المولدة من الطاقة الشمسية في الجزائر ونقلها إلى أوروبا، وبحلول 2020 تأمل الجزائر في تصدير 6000 ميغا واط من الطاقة المولدة من الشمس نحو أوروبا وهذا ما يمثل حوللي عشر الاستهلاك الألماني الحالي من الكهرباء.

ثانياً: ابرام عقود الشراكة

وقعت الجزائر اتفاقيات تعاون في مجال الطاقة البديلة في عدد من البلدان منها فرنسا، الولايات المتحدة البرازيل وروسيا والصين واليابان، وهذا ما سيدعم النهوض بالطاقات المتجددة في الجزائر، إذ تعتبر الشراكة من أحسن الوسائل للحصول على المعارف الفنية ونقل التكنولوجيا وذلك عن طريق الاحتكاك المباشر والغير المباشر، إلى جانب التعلم تعتبر؛ التكنولوجيا عاملاً أساسياً لتطوير المؤسسة الاقتصادية، نظراً للتطورات المتسارعة التي تحدث في حقل التكنولوجيا يوماً بعد يوم فإنه من الصعب أن تحصل الجزائر على تلك التطورات نظراً للتكلفة المرتفعة، مما يجعل استراتيجية الشراكة تهدف إلى تقليص تلك التكاليف الخاصة بالأبحاث في هذا الميدان وتكون بديلاً ممكناً للانتقال التكنولوجي بطريقة أكثر سهولة.

ثالثاً: قطاع الصناعة والتجارة

من الأهداف التي يرمي إليها برنامج تطوير الطاقات المتجددة والفاعلية الطاقوية (2011-2030) هو الرفع من مساهمة القطاع الصناعي في الناتج المحلي اجمالي من خلال تطوير وتوطين صناعة التجهيزات الخاصة بالطاقة المتجددة بنسبة تفوق 80% مع مطلع 2030 وبكفاءة محلية، وادخال تقنيات الطاقة المتجددة في المناطق الريفية والحضارية وكذا المجمعات الصناعية التي تعتمد في الغالب على الطاقة التقليدية، وتغيير مسارها الطاقوي نحو طاقة خضراء، أما في قطاع التجارة فالنشاط الصناعي الأخضر من شأنه دفع إنشاء مقاولات وشركات تقوم بتسويق

[1]- إسماهان بوعشة، المرجع نفسه، ص ص 30-31.

المنتجات داخل أو خارج الوطن من تجهيزات وطاقة مصدرة مما يحقق مداخيل بالعملة الصعبة وبالتالي تنويع الاقتصاد.

رابعاً: قطاع الفلاحة والسياحة

يعتبر القطاع الفلاحي ركيزة أساسية في الاقتصاد الوطني، كمساهمته الفعالة في الأمن الغذائي والحد من التبعية الغذائية، لذلك أولت الجزائر اهتماماً كبيراً من الاستقلال هذا القطاع، وبوجود الطاقات المتجددة، فقد استخدمت في عدة نشاطات منها المضخات العاملة بالطاقة الشمسية للري في المناطق النائية والمعزولة عن التوصيل بشبكة الكهرباء، التدفئة والتبريد في البيوت البلاستيكية لتقدم محاصيل بكميات وفيرة ونوية جيدة وبأسعار تنافسية عن تلك المنتجة بطريقة تقليدية والتي تحقق اكتفاء ذاتي وأمن غذائي وتصدير جزء منها؛ أما من الناحية السياحية والدور الذي تلعبه في هذا القطاع فالأرقام تشير إلى أنه في تنامي مستمر، وقد وجب استغلال الطاقات المتجددة ضمن خطط تنموية تابعة لهذا القطاع منها استغلال الطاقات المتجددة في المساكن الفردية والجماعية والفنادق والمطاعم والمتاحف وغيرها من المنشآت السياحية التي تراعي الجوانب البيئية، وبالتالي زيادة الاقبال على الخدمات السياحية المتميزة بالحفاظ على البيئة والتي من شأنها تحقيق عوائد بالعملة الصعبة والتي تساهم في التنمية الاقتصادية.

الفرع الثالث: انعكاسات تطور الطاقات المتجددة العالمي على طلب الطاقة في الجزائر

ينتج عن تطور الطاقات المتجددة انعكاسات على مختلف جوانب الصناعة النفطية في الجزائر، وهذا ما يشير لعدة معطيات حيث أنها أصبحت واقعاً لا تراجع عنه تحتل جزءً مهماً من سياسات الطاقة في الجزائر والعالم ككل، والتي بدورها يمكن أن تؤثر في أسعار النفط عن طريق الاحلال وربما في السنوات المقبلة، وبدرجة كبيرة محل النفط والغاز في قطاع النقل والكهرباء، وتمر تلك الطاقات حالياً في مرحلة مفترق الطرق، ففي الوقت التي تقدم فيه حكومات بعض البلدان المستهلكة دعماً سخياً وتشجيع لصناعة الطاقة المتجددة، فإن التوسع الكبير في انتاجها بحاجة غلى تحديات كبيرة ولا يبعث بنفس الدرجة من التفاؤل، حيث وصلت تقنيات الطاقات المتجددة في توليد الكهرباء والحرارة إلى مراحل ناضجة ومستويات مستقرة في تكاليفها بحيث يصب تحقيق هام وكبير في تلك المستويات في المستقبل المنظور، إلا أنه يتوقع تزايد الطلب العالمي على الطاقة وفقاً للسيناريو المرجعي لوكالة الطاقة الدولية من 11429 مليون طن مكافئ في عام 2005 إلى 17721 مليون طن مكافئ نفط في عام 2030، أي بزيادة 6292 مليون طن مكافئ نفط، وستتراجع حصة النفط والغاز من حصة الطلب على الطاقة وسيتم تعويض ذلك النقص بمصادر طاقة متجددة.

وعموماً لا توجد مؤشرات بقرب حدوث اختراق تكنولوجي هائل يقلب الموازين رأساً على عقب في صناعة الطاقات المتجددة ينتج عن تخفيض كبير في التكاليف وفي الطلب على الطاقات الجزائية التقليدية التي تعاني منها تلك الصناعة إلى التعايش مع التقنيات الحالية بكل مآخذها خلال المستقبل المنظور، حيث يتوقع زيادة مساهمة الطاقات المتجددة بنسبة متواضعة من 12.8% في عام 2005 إلى 13.2% في عام 2030 من اجمالي الطلب العلمي الأول على الطاقة حيث تزداد نسبتها في مجال توليد الطاقة الكهربائية من 18.2% إلى حوالي 20.7%

خلال تلك الفترة، وتزداد مساهمة الوقود الحيوي في قطاع النقل من حوالي 1% في عام 2005 إلى حوالي 3% في عام 2030.

إن التقنيات التي تشهد معدلات نمو عالية بشكل خاص هي تلك التي يطلق عليها الطاقات المتجددة الأخرى الشمسية والرياح والجوفية والمد والجزر والتي تشكل حالياً 1% من اجمالي طاقة توليد الكهرباء في العالم وتتميز بأرضية منخفضة جداً ما يجعل مساهمتها المستقبلية لا تشكل تغيراً جوهرياً في نمط مزيج الطاقة العالمي بحيث لا يتوقع أن تزيد نسبتها من 5% من اجمالي توليد الكهرباء في العالم في العام 2030[1].

[1]– عماد تكواشت، ***واقع وآفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر***، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية، اقتصاد التنمية، جامعة الحاج لخضر باتنة، الجزائر، 2011–2012، ص ص201،200.

المبحث الثاني: آفاق وتحديات الطاقة المتجددة في الجزائر

إن تنمية وتطوير الطاقة المتجددة في الجزائر تحظى باهتمام خاص من طرف السلطات العمومية التي تسعى لإعطاء دفعة جديدة لهذا القطاع كبديل للطاقة الأحفورية المتناقصة حيث قامت الجزائر بمجموعة من الإجراءات والتدابير سوف نتطرق لها فيما يلي.

المطلب الأول: استراتيجية الجزائر في تطوير واستغلال الطاقة المتجددة

من خلال هذا المطلب سوف نتطرق إلى مجموعة من الإجراءات والاستراتيجيات لتطوير استغلال الطاقة المتجددة في الجزائر.

الفرع الأول: استراتيجية الطاقة المتجددة في الجزائر

لمواكبة التغيرات الحاصلة في أسواق الطاقة الدولية شرعت الجزائر في تبني استراتيجية طاقوية من خلال امكانياتها المتوفرة لتلبية المتطلبات المحلية، وتحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة من جهة وتعزيز التزاماتها الخارجية من جهة أخرى ومن أجل توفير الشروط القانونية والتنظيمية تحصلت الاستراتيجية للطاقات المتجددة على جملة من الاجراءات التالية نذكرها فيما يلي:[1]

أولاً: استراتيجية إدارة الثروة والاقتصاد المستدام

وهذا بالأخذ بعين الاعتبار طبيعة هذه الثروة القابلة للنفاذ وضرورة الاهتمام بالمساواة بين الأجيال نظراً لاعتماد الجزائر على مورد طبيعي واحد، ويتطلب هذا بالضرورة وضع سياسة للمالية العامة تضمن الحفاظ على قيمة الثروة النفطية وأن يستخدم متحفظ لسرع النفط عند حساب للثروة الدائمة، وعليه يجب التركيز على ميزان المالية العامة الغير النفطي لتقدير استمرار أوضاع المالية العامة، وتثمين احتياطات النفط والغاز الحالية واحلالها ببدائل أكثر نجاعة وغير قابلة للنفاذ.

ثانياً: تنشيط وتكثيف جهود البحث والتنقيب في إطار الشراكة الأجنبية:

تعد زيارة احتياطي البلاد من أولويات هذه الاستراتيجية إذ تبلغ مساحة المناطق الرسوبية التي بقي الاكتشاف فيها ضعيفاً حوالي 1.5 مليون متر مربع، حيث يغطي مجموع رخص التنقيب الممنوحة 13% فقط من إجمالي المساحة الرسوبية وتبقى هذه المناطق في حاجة إلى الاستغلال إذ تقدر الكثافة المتوسطة للجزائر بـ 8 آبار في كل 10000 كم مربع، بينما المعدل العالمي يقدر بـ 100 بشر لكل 10000 كم مربع، ففي تكساس مثلاً نجد 500 بئر لكل 10000 كم مربع، أما بالنسبة للشركات المرخص لها بالبحث والاستغلال فعددها محدود جداً في الجزائر إذ لا يتعدى 30 شركة، ويصبوا الهدف المسطر لاستراتيجية الطاقة الجديدة الرفع من وتيرة التنقيب إلى 80 بئر في السنة.

[1]– مسعود درواسي، حنان حاقة، مرجع سبق ذكره، ص ص14-15.

ثالثاً: استراتيجية احلال الطاقة التقليدية بطاقة المركزات الشمسية

تهدف هذه الاستراتيجية إلى العمل على إقامة البنية التحتية اللازمة لتطوير معدات وإنشاء محطات توليد الطاقة الشمسية باستعمال لاقطات بطاقة المركزات الشمسية من أجل احلال الطلب المحلي بالطاقة الشمسية والتصدير في المستقبل، حيث تم إنشاء أول محطة هجينة تعمل بالغاز الطبيعي والطاقة الشمسية استلمت في جوان 2011 وبتكلفة قدرت بـ 315 مليون يورو وبهذه إنجاز تتراوح بـ 33 شهراً في إطار الشراكة مع مجمع ABENER، لإسباني بحاسي الرمل حيث تساهم الطاقة الشمسية في انتاج 25 ميغا واط من أصل إجمالي يقدر بـ 1250 ميغا واط وتقوم المحطة ببيع الكهرباء المولد من المصادر الهجينة لمركب سوناطراك من أجل تغطية حاجيات الجنوب من الكهرباء، وفي إطار تثمين عرض معدات الطاقة المتجددة، وتقديم خدمات تجهيز محطات فردية أو منزلية للطاقة من المصادر المتجددة.

الفرع الثاني: الاطار التشريعي والمؤسساتي لتطوير الطاقة المتجددة في الجزائر

السياسة الوطنية لترقية الطاقة لترقية الطاقة المتجددة وتطويرها مؤطرة بقوانين ونصوص تنظيمية كما أنها ترتكز على مجموعة من الهيئات والمؤسسات الاقتصادية، بحيث تهتم كل واحدة منها في حدود اختصاصها بتطوير الطاقة المتجددة وسنحاول هنا التطرق إلى أهم القوانين والهيئات المتخصصة في ترقية الطاقة المتجددة وتطويرها في الجزائر.

أولاً: الإطار التشريعي

لقد تمت المصادقة على عدد من النصوص من أجل تأطير ميدان الطاقة المتجددة ومن هذه القوانين نذكر ما يلي:[1]

1- القانون 09/99 في 28 جويلية 1999م، والمتعلق بالتحكم في الطاقة، حيث يرسم هذا القانون الإطار العام للسياسة الوطنية في ميدان التحكم في الطاقة، ويحدد الوسائل التي تؤدي إلى ذلك، لهذا الغرض تم اعتبار ترقية الطاقات المتجددة إحدى أدوات التحكم في الطاقة؛

2- القانون المتعلق بالكهرباء والتوزيع العمومي للغاز عن طريق القانون رقم 01/02 الصادر في 05 فيفري 2002م، إن هذا القانون الذي وضع أساساً لتحرير هذا القطاع وضع اجراءات من أجل ترقية انتاج الكهرباء انطلاقا من الطاقات المتجددة، وكذا إدماجها في الشبكة، وفي إطار تطبيق هذا القانون تم الإعلان عن المرسوم المتعلق بتكاليف التنويع، حيث ينص على منح تعريفات تفاضلية على الكهرباء المنتجة انطلاقا من الطاقات المتجددة، والتكفل من طرف مسير شبكة نقل الكهرباء على حسابه الخاص بإيصال التجهيزات الخاصة بها؛

3- القانون المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة قانون رقم 09/04 الصادر في 4 أوت 2004م وينص هذا القانون المتعلق بترقية الطاقات المتجددة لأغراض التنمية المستدامة على صياغة برنامج وطني لترقية الطاقات المتجددة.

[1]- عماد تكواشت، مرجع سبق ذكره، ص ص 165-166.

كما ينص أيضاً على التشجيع والدفع إلى تطويرها، وإنشاء مرصد وطني للطاقات المتجددة، يعود عليه الفضل في ترقية الطاقات المتجددة وتطويرها كما أن النصوص القانونية محدودة جداً، وكما نص مجلس الوزراء خلال اجتماعه 3 فيفري 2011 برئاسة رئيس الجمهورية على برنامج تطوير الطاقات المتجددة وكذا على سياسة اقتصاد الطاقة، مستنداً على ضرورة تكريس فترة 2011-2013 كلية للتحكم في المعارف والتكنولوجيا ذات الصلة بهذا المجال إلى غير ذلك من القوانين والأوامر المتعلقة بتطوير الاستثمارات في هذا النوع من الطاقة في الجزائر.

ثانياً: الهياكل التنظيمية والمؤسساتية في مجال الطاقة المتجددة

لقد حضيت فكرة الطاقات المتجددة في الجزائر باهتمام منذ عام 1980 من خلال إعطاء أهمية بالغة للملف الخاص بها من طرف اللجنة المركزية المصادفة على ميلاد المحافظة السامية في عام 1982 ومن هناك بدأت بإعداد الوسائل الأساسية من أجل الانطلاق في نشاطها مع وضعها للهياكل الأساسية، حيث أنشأت مراكز تنمية ومحطة تجريبية للوسائل التي توفر الدعامة العلمية والتكنولوجية والصناعية لبرنامجها التنموي المكلفة به في مجال الطاقة المتجددة كم تم إنشاء الهيئات المؤسساتية ومن بينها نذكر ما يلي:[1]

1- محافظة الطاقة الجديدة (PEN): أنشأت بمقتضى المرسوم رقم 82-46 المؤخر في 23 جانفي 1982 بالجزائر تم وضعها تحت سلطة المجلس الأعلى للبحث العلمي والتقني، فهي تتولى إعداد وتنفيذ المخططات الوطنية للتطوير العلمي والتكنولوجي والصناعي المرتبط بهدفها كما تقوم بالأبحاث العلمية والتقنية لإنتاج الطاقات الجديدة؛

2- الوكالة الوطنية لتطوير الطاقة وترشيدها (APRU): أنشأت بمقتضى المرسوم رقم 85-235 المؤخر في 25 أوت 1985 بالجزائر العاصمة وتم وضعها تحت وصاية وزارة الطاقة والمناجم، ومن بين أهم أهدافها رسم رؤية مستقبلية وتقديم الاقتراحات الكفيلة بتغطية الطلب المتزايد على الطاقة، وتشجيع ترشيد وعقلنة استعمال الطاقة، وتماشياً مع التطورات الجارية في مجال الطاقات المتجددة تم تعديل المرسوم السالف الذكر بغرض إضافة العديد من المهام للوكالة وهو صلب المرسوم رقم 04-314 المؤرخ في 25 سبتمبر 2004؛

3- مركز تطوير الطاقات المتجددة (CDER): أنشئ في 28 مارس 1988 ببوزريعة، وهو مركز مكلف بإعداد وتطبيق برامج البحث والتطوير العلمي والتكنولوجي، ووضع أنظمة طاقوية لاستغلال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الحرارية الأرضية والكتلة الحيوية والهيدروجين، وجمع ومعالجة مختلف البيانات من تقييمها، وصياغة أعمال البحث الضرورية لتطوير الانتاج الطاقات المتجددة واستعمالها، إضافة إلى صياغة معايير صناعة التجهيزات في ميدان الطاقة المتجددة واستعمالها.

4- وحدة تطوير التجهيزات الشمسية (UDES): أنشأت في 9 جانفي 1988 من طرف الحكومة بغية تنشيط تنفيذ سياسة التحكم في لطاقة، وهي مكلفة بتطوير التجهيزات الشمسية، والقيام بدراسات تقنية اقتصادية وهندسية وانجاز نماذج أولية محدودة وانتاج تجريبي نموذجي متعلق بالتجهيزات الشمسية ذات المفعول الحراري أو بفعل

[1]- نسيمة سابق، عبد العزيز ضيافي، ***الاستثمار في الطاقات المتجددة واشكالية التنويع الطاقوي في الجزائر***، الملتقى الوطني الأول المرسوم، حماية البيئة والطاقات المتجددة، جامعة باتنة 02 ص ص 7-8.

الحرارة الفولتية ذات الاستعمال المنزلي والصناعي والفلاحي، بالإضافة إلى التجهيزات والأنظمة الكهربائية الحرارية والميكانيكية والأخرى التي تدخل في تطوير التجهيزات الشمسية وفي استعمال الطاقة الشمسية؛

5- وحدة البحث التطبيقي في الطاقة المتجددة: أنشأت عام 1999، وهي تابعة لمركز تطوير الطاقات المتجددة ويتمثل هدفها الرئيسي في التعاون مع الجامعات والمراكز البحثية الأخرى من خلال البحث والتدريب في مجال الطاقات المتجددة؛

6- وحدة الأبحاث التطبيقية في مجال الطاقة المتجددة في المناطق الصحراوية: أنشئت عام 1988، وهي عبارة عن مؤسسة ذات طابع علمي، تحت وصاية وزارة التعليم العالمي وبالبحث العلمي، يتمثل دورها الأساسي في القيام بنشاطات البحث والتدريب لترقية وتطوير الطاقات المتجددة في المناطق الصحراوية وإعادة هيكلة مؤسسات البحث؛

7- المرصد الوطني لترقية الطاقات المتجددة: حسب نص المادة 17 من القانون رقم 4-09 المؤرخ في 2004، تنشأ هيئة وطنية تتولى ترقية وتطوير استعمال الطاقات المتجددة تدعى المرصد الظني لترقية الطاقات المتجددة؛

8- المعهد الجزائري للطاقات المتجددة: تم إنشائه بمقتضى المرسوم التنفيذي رقم 11-33 المؤرخ في 11 يناير 2011، يكمن دوره في القيام بالتكفل في مجال التكوين المتخصص في تحسين المستوى في مجال الطاقات المتجددة، تطوير البحث التطبيقي وتثمين نتائجه، انجاز المنشآت النموذجية وترشيد الفعالية الطاقوية، المساعدة والتوجيه للزبائن وابرام الاتفاقيات واتفاقيات التعاون في مجال الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية وطنياً ودولياً، وبمقتضى المرسوم التنفيذي رقم 16-70 المؤرخ في 22 فيفري 2016 تم حل المعهد الجزائري للطاقات المتجددة دون تقديم تفسيرات لذلك؛

9- مركز تنمية الطاقات المتجددة: هو مركز بحث ناتج إعادة هيكلة وبتفويض من مفوض البحث أنشأ يوم 22 مارس 1988، هو مؤسسة عمومية ذات طابع علمي وتكنولوجي مكلفة بوضع وتنفيذ البرامج البحثية وكذا التطوير العلمي والتكنولوجي، أنظمة الطاقة من خلال استخدام الطاقة الشمسية الضوئية، طاقة الرياح، طاقة حرارية وطاقة الحرارية الأرضية والطاقة الحيوية البيئية.

يشارك مركز تنمية الطاقات المتجددة كمركز علمي بصفة دائمة في البرنامج الوطني للبحث والتطوير التكنولوجي كما هو محدد في قانون التوجيه وبرنامج الاسقاط لمدة خمس سنوات على البحث العلمي والتطوير التكنولوجي.

البرامج الوطنية الواردة في هذا البرنامج هي موجهة حسب الأولوية الاقتصادية والاجتماعية للاستجابة لاحتياجات الاستراتيجية الرئيسية للتنمية الاقتصادية ينشط مركز تنمية الطاقات المتجددة منذ انشاءه في تنفيذ هذه الاستراتيجية عبر نشر ودمج العديد من الانجازات والمشاريع على المستوى الوطني، ومركز تنمية الطاقات المتجددة، وبفضل باحثيه المتواجدين على مستوى المقر، ولد وحداته الثلاثة:

- وحدة تطوير المعدات الشمسية؛
- وحدة البحث التطبيقي في الطاقات المتجددة؛
- وحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي؛

إضافة إلى فرعه التجاري ER2 الذي ينشط عبر مستوى الوطني الاجتماعي والاقتصادي لصالح السكان لاسيما المعزولين.

الفرع الثالث: أهمية استراتيجية تطوير استغلال الطاقة المتجددة في الجزائر

لاستراتيجية تطوير الطاقات المتجددة أهمية على القطاع الطاقة وعلى الجزائر ككل، نذكر منها ما يلي:[1]

- عند استغلال الجزائر لمصادر الطاقات المتجددة سنتمكن من تقليص تبعيتها الاقتصادية للمحروقات ودعمها بمورد طاقوي دائم وضروري لاستمرار عملية التنمية في الجزائر؛
- إن الانهيار الكبير في السعر الذي عرفه السوق الدولي للنفط خلال سنتي (1986-1998) كان له تأثير كبير على الاقتصاد الجزائري، لذلك ستتمكن الجزائر من التخلص من التبعية المطلقة للنفط وأسعاره عن انتاجه للطاقات المتجددة، كما يجنبها الوقوع في الأزمات مجدداً؛
- إن انتاج الطاقات المتجددة لإنتاج الكهرباء وفقاً للبرنامج الوطني، سيساهم في توفير حوالي 600 ألف مليون متر مكعب من الغاز على مدى 25 سنة، كما سيخزن نصف الغاز المتوفر، في حين سيصدر الباقي مما سيكسب البلاد عوائد مالية إضافية خلال نفس الفترة؛
- إن استغلال مصادر الطاقات المتجددة ستتفادى الاستغلال المفرط للنفط والحفاظ عليه للأجيال القادمة؛
- إن استغلال مصادر الطاقات المتجددة من شأنه أن يساهم في تطوير صناعة المقاولتية الفرعية المحلية وتوفير مناصب شغل؛
- إن التطور التكنولوجي المعتمد في انتاج الطاقات المتجددة سيسمح بنقل الكهرباء إلى كل المناطق التي لم يكن بالإمكان مدها بالكهرباء بالوسائل التقليدية من قبل، كون إمداد الكهرباء بهذه الطرق التقليدية لأهالي المناطق المعزولة كان سيحدث مشاكل حقيقية كالإفراط في الهندسة وتكاليف نقل الوقود؛
- اسهام الطاقات المتجددة في توفير الطاقة لمختلف القطاعات والمساعدة في دفع الجزائر نحو استدامة التنمية؛

المطلب الثاني: استخدامات الطاقة المتجددة في الجزائر وأهم الاستثمارات والمشاريع فيها

تعتبر الطاقة المتجددة مصدراً مهم وله فوائد متنوعة واستخدامات عديدة لذلك سعت الجزائر لتطوير استغلاله من خلال مجموعة من المشاريع والاستثمارات وهذا ما سنتطرق إليه في هذا المطلب.

الفرع الأول؛ استخدامات الطاقة المتجددة في الجزائر

هناك استخدامات عديدة للطاقة المتجددة، وهي استخدامات لا تقاس بعدد الكيلو واط المنتج، إنما تقاس بالفوائد الاقتصادية الناتجة في الاستخدامات المباشرة للطاقة المتجددة المتصلة بالشبكة الكهربائية التي تدفع بالسياسات الحكومية للإسراع بهذه الاستخدامات بالإضافة إلى مزاياها المتعددة من أنها آمنة وتعود بالنفع الكبير على

[1]- هاجر برطيل، ***دور الشراكة الجزائرية الأجنبية في تمويل وتطوير القطاعات المتجددة في الجزائر***، رسالة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية، اقتصاديات النفوذ والبنوك والأسواق المالية، جامعة محمد خيضر بسكرة، الجزائر، 2019-2016 ص ص 130-131.

الاقتصاد القومي، وتستخدم في تطبيقات التكنولوجيا الحديثة والصناعات الجديدة وتوفر في مناطق متعددة لذلك فإنه من المهم التنوع بين مصادر الطاقة المتجددة لتوفير أنظمة طاقة مستقرة يعتمد عليها، وهي بدورها تنقسم إلى استخدامات مباشرة وغير مباشرة نذكر منها ما يلي:[1]

أولاً: الاستخدامات المباشرة للطاقة المتجددة:

إن الطاقة الشمسية مثلا في الجزائر أو في البلدان الأخرى يمكن أن تستخدم مباشرة في إنارة المنازل وتدفئتها وتسخين البرك، وتوفير المياه المنزلية الساخنة، وتلبية الاحتياجات الحرارية للفقير والغني على حد سواء وتوفر أشعة الشمس المنبعثة أيضاً المياه الساخنة جداً أو البخار اللازم لبعض العمليات الصناعية حيث يتم تسخين المانع الحراري ورفع درجة حرارته عن طريق تركيز الحرارة الشديدة علبة لإنتاج الكهرباء.

وهذا النوع من الطاقات المتجددة وامكانياتها الهامة لكل مناطق البلاد يجعلها الاختيار الأمثل لكل شعوب العالم.

1- التدفئة الشمسية وإضاءة المباني بضوء النهار: تستهلك الدول الصناعية طاقة تتراوح من 35 إلى 40% من إجمالي استخدامات الطاقة الأولية في المباني وهي نسبة قد تصل إلى 50% عندما نأخذ في الاعتبار تكلفة الطاقة المستخدمة في أعمال البنية التحتية وموارد البناء التي تخدم المباني، وأشارت نتائج تحليلية تم إعدادها أنه تصل نسبة الاستهلاك المحلي للطاقة في أوروبا إلى 30% منها 75% تستخدم بالمباني وفي الولايات المتحدة الأمريكية وصلت نسبة استهلاك الطاقة في المباني إلى 37% ويستخدم الباقي بطريقة مباشر أو غير مباشرة في الاضاءة الصناعية والاستخدامات الحرارية.

ونستطيع القول أن الفوائد الاقتصادية العظيمة الناتجة عن استخدام الطاقة الشمسية تقلل من استخدامات الطاقة وتقليل انبعاثات غازات التدفئة وكل هذه الامتيازات تعتبر امتيازات مجانية.

2- تسخين المياه والتدفئة بالطاقة المتجددة: تكنولوجيا تسخين المياه بالطاقة الشمسية ليست تكنولوجيا جديدة وبالرغم من كثرة استخداماتها حالياً، إلا أنها مازالت أقل كثيراً مما يجب أن تكون السخانات المياه الكهربائية أو التي تعمل بالغاز مناسبة وتكنولوجياتها هينة لذا أنه من المفيد اقتصادياً للمجتمع أن تترك الشمس تساهم بأكبر نسبة ممكنة لتسخين المياه، لتحل محل الطاقة التقليدية لدى يتم استخدامه في محطات انتاج الطاقة الكهربائية يحقق فائدة كبيرة للاقتصاد.

كما توجد استعمالات مباشرة يمكن الاستفادة منها للطاقات المتجددة مثل طاقة الرياح والتي استخدمت منذ زمن طويل لضخ المياه من بعض الآبار الجوفية، كما استخدمت في هولندا لإدارة طواحين الحواء وتستخدم كذلك لتسيير السفن الشراعية في المجاري المائية للأنهار والبحار في استعمالاتها المباشرة.

ثانياً: الاستخدامات الغير المباشرة للطاقة المتجددة

ويقصد بها الاستخدام الإيجابي للطاقة المتجددة أن تحويل الطاقة المتجددة إلى صورة أخرى من صور الطاقة بحيث يمكن استغلالها وتتم هذه العملية بعدة طرق، إما بتحويل الطاقة المتجددة الشمسية ورياحية ومائية إلى طاقة حرارية تستعمل مباشرة في تسخين الماء، كما يمكن تحويل هذه الطاقة الحرارية إلى طاقة كهربائية عن طريق تركيز

[1]- عماد تكواشت، مرجع سبق ذكره ، ص ص192-193.

أشعة الشمس بواسطة مرايا أو عدسات على أنبوب معين أو عن طريق الرياح بالتوربينات كهربائية ويحتاج هذا النظام إلى مساحات واسعة.

وهناك طريقة أخرى لاستخدام الطاقة المتجددة بطريقة غير مباشرة نذكرها فيما يلي:[1]

1- انتاج الكهرباء باستخدام الطاقة المتجددة الحرارية: عندما يتم تركيز أشعة الشمس مثلاً بواسطة الأسطح العاكسة فإن شدة الطاقة المنتجة تتزايد بصورة كبيرة وهذا ييسر علينا الحصول على درجات حرارة مرتفعة جدا بواسطة التسخين الموجودة في بؤرة الأسطح العاكسة، مما يساعد على الحصول على البخار اللازم لإنتاج الطاقة الكهربائية وتسمى هذه التكنولوجيا الطاقة الشمسية المركزة ومن خلال آليتي طاقة الكهربائية وطاقة الرياح يمكن تحويل الطاقة الكهروضوئية والتحويل الحراري للطاقة الشمسية، ويقصد بالتحويل الكهروضوئية تحو الإشعاع الشمسي أو الضوئي مباشرة إلى طاقة كهربائية بواسطة الخلايا الشمسية، الكهروضوئية، وكما هو معلوم هناك بعض المواد التي تقوم بعملية التحويل الكهروضوئية تدعى اشتباه المواصلات، كالسيليكون والجرمانيوم وغيرها.

2- استخدامات الطاقة المتجددة في انتاج الطاقة الفوتوفولتية: تعتبر تكنولوجيا هذه الطاقة الأكثر شيوعاً في الجزائر نتيجة تطبيقاتها المتعددة والدعاية الإعلامية المكثفة وسياسات الدعم المالي لإنتاج الكهرباء باستخدام الخلايا الفوتوفولتية، وبالرغم من كونها الأعلى سعراً بين جميع تكنولوجيا انتاج الطاقة إلا أنها أكثر الأنظمة سهولة في التركيب والأرخص في الصيانة، وتمدنا بمنتج ذي قيمة مرتفعة كالكهرباء، ويتم تركيبها وتشغيلها في نفس موقع استخدامها لتوفر علينا تكلفة ومخاطر حدوث أعطال بالبنية التحتية، ويتم استخدام الخلايا الفوتوفولتية في تشغيل محطات الإرسال السلكية واللاسلكية، إشارات المرور تسخن بطاريات السيارات وغيرها من التطبيقات الأخرى، وفي بعض المدن يتم تغطية أسطح المباني التجارية والفنادق بالخلايا الفوتوفولتية لتكون مصدر للعزل الحراري بتظليل الأسقف مما ينفق من الحمل الحراري المطلوب لتكييف الهواء الداخلي لتلك المباني.

تقدر استثمارات صناعة الخلايا الفوتوفولتية بعدة مليارات من الدولارات وتنمو عالمياً بمعدل 40% سنوياً مما يتيح الفرصة لتقدم الاقتصاد وزيادة تنافسية للأسواق العالمية.

ثالثاً: استخدام الطاقة في الجزائر حسب القطاعات

يتم تقدير استهلاك الطاقة في الجزائر حسب قطاع الصناعة والبناء وقطاع النقل وقطاع الأسر المعيشية وغيرها من خلال الجدول التالي:

[1]- عماد تكواشت، المرجع نفسه، ص ص 193-194

الجدور رقم (2-6) استخدام الطاقة في الجزائر حسب القطاعات

(ألف طن مكافئ نفط)

السنوات	2001		2005		2012		2018		2019	
القطاعات	الكمية	النسبة	الكمية	النسبة	الكمية	النسبة	الكمية	النسبة	الكمية	النسبة
قطاع الصناعة والبناء	4610	24,3	6507	25,3	7948	21,8	10450	21,7	11424	22,68
قطاع النقل	4797	25,3	6035	23,5	13372	36,7	15281	31,7	15405	30,59
قطاع الأسر وغيرها	9588	50,4	13161	51,2	15095	41,4	22414	46,6	23529	46,92
الاجمالي	18996	100	25703	100	36395	100	48146	100	50359	100

المصدر: من إعداد الطلبة اعتماداً على: Bilan énergétique national (2001, 2005,2015,2018, 2019)

من خلال جدول استخدام الطاقة في الجزائر حسب القطاعات نلاحظ:

- الاستهلاك بالنسبة لقطاع الصناعة والبناء عرف زيادة بنسبة 1% من سنة 2001 إلى سنة 2006 إذ كانت قيمته 4610 ألف طن مكافئ وأصبحت 6507 ألف طن مكافئ لينخفض مرة أخرى إلى غاية 2018 ليصل لنسبة 21.7% من اجمالي الاستهلاك ثم ارتفع ارتفاع قليل سنة 2019 ليصل إلى 22.68%؛

- أما قطاع النقل فكمية الاستهلاك فيه هي الأخرى في زيادة مستمرة حيث كانت 4797 ألف طن مكافئ سنة 2001 بما نسبته 25.3% من إجمالي الاستهلاك لتصل إلى 13372 ألف طن مكافئ سنة 2022 بما نسبته 36.7% وتستمر الكمية في زيادة لتصل سنة 2019 إلى 15405 ألف طن مكافئ وهذا راجع لكثرة استعمال وسائل النقل؛

- قطاع الأسر هو الأخير عرف زيادة طوال سنوات 2001 إلى غاية 2019 إذا كان الاستهلاك سنة 2001 بحوالي 9599 ألف طن مكافئ ليصل سنة 2019 إلى 23529 ألف طن مكافئ وهو أكبر قطاع عرف زيادة من حيث الكمية وهذا راجع إلى كثرة الاستهلاك الأسري والطلب على الطاقة بسبب زيادة الكثافة السكانية واتساع شبكات التوصيل للمنازل وغيرها.

الفرع الثاني: استثمارات الطاقة المتجددة في الجزائر

أدمجت الجزائر في سياستها الطاقوية المتبناة لتقرير التنمية والحفاظ على النفط من الزوال مجموعة من الإجراءات التحفيزية لتشجيع الاستثمار وكذلك قامت ببعض الاستثمارات.

أولاً: الإجراءات التحفيزية لتطوير استثمارات الطاقة المتجددة بالجزائر

لقد قامت الجزائر بمجموعة من الإجراءات نذكرها في ما يلي:[1]

1- الإجراءات التمويلية: ولقد تضمنت الإجراءات التمويلية ما يلي:

- إنشاء الصندوق الوطني للطاقات المتجددة طبقاً لما نص عليه مشروع قانون مالية 2010 لتمويل الطاقات المتجددة كما تضمن قانون المالية الصادر في جويلية 2011 تخفيض 1% من عوائد المحروقات لدعمه؛
- يمكن لحاملي المشاريع في مجال الطاقة المتجددة الاستفادة من المزايا الممنوحة بموجب الأمر 03-01 المؤرخ في أوت 2001 المتعلق بتطوير الاستثمار والمتمثلة في حوافز ومنافع جبائية وجمركية، وأمن قانوني وحرية الاستثمار وانتقال رؤوس الأموال وعدم التأميم واقرار التحكم الدلي.
- إدخال حوافز لإنتاج الكهرباء من محطات الطاقة المتجددة؛
- منح امتيازات مالية وجمركية لتفعيل المشاريع المتنافسة لتحسين الفعالية الطاقوية وترقية الطاقات المتجددة؛
- إنشاء صندوق وطني للتحكم في الطاقة من أجل تمويل ومنح قروض دون فوائد وضمانات؛
- تخفيض الحقوق الجمركية والرسم على القيمة المضافة عند استيراد المواد الأولية المستعملة لصناعة الأجهزة المستخدمة في الطاقة المتجددة داخل الجزائر؛
- وقد أدخل قانون المالية لسنة 2017 ضريبة جديدة بعنوان ضريبة الفاعلية الطاقوية والتي تساهم في تحسين الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة والطاقات المتجددة والتوليد المشترك للطاقة، والتحول الطاقوي يجب أن يبدأ أولاً على مستوى الجماعات المحلية.

2- الإجراءات التنظيمية: تم تعزيز سياسة تطوير الطاقة المتجددة بالجزائر بمجموعة من المراكز لتطوير الصناعة الوطنية من أجل تشجيع الاستثمار مثل:

- مركز البحث وتطوير الطاقات الكهربائية والغازية CREDEG، الوكالة الوطنية لترقية استعمال الطاقة وترشيدها UPRUE، المحافظة السامية لتنمية السهوب HCDS، مركز تطوير الطاقات المتجددة CDER، وحدة تطوير معدات الطاقة الشمسية UDES، وحدة الأبحاث التطبيقية في مجال الطاقة المتجددة URFER، وحدة الأبحاث في مجال الطاقة المتجددة في المناطق الصحراوية URERMS، وحدة بحوث المعدات والطاقات URMER، وحدة تطوير تكنولوجيا السيليسيوم USTD، المعهد الجزائر للطاقة المتجددة IARE؛

[1]- ياسمين عمامرة، سعيدة ممو، ***استراتيجية تطوير استثمارات الطاقة المتجددة في الجزائر في ظل التوجه نحو الاستدانة***، مجلة الدفاتر الاقتصادية، الجزائر العدد02، 2018، ص ص 400-401.

- بعوض وضع سياسة وطنية تثمن نية كل جهود البحث ومن أجل إعداد أداة فعالة تسمع بوضع سياسة وطنية حول الطاقة المتجددة قامت وزارة الطاقة والمناجم بإنشاء شركة مشتركة بين سوناطراك وسونلغاز ومجموعة سيم ويتعلق الأمر بمشروع NEAL المؤسسة في 2002 لتطوير الطاقات المتجددة على المستوى الصناعي.

ثانياً: أهم استثمارات الطاقة المتجددة في الجزائر

توجد العديد من استثمارات في الطاقة المتجددة نذكر منها ما يلي:[1]

1- محطة توليد الكهرباء بالطاقة الهجينة: تم إنشاء محطة توليد الكهرباء بالطاقة الهجينة بحاسي الرمل بمنطقة تليغمنت، والذي يتولى بتطوير المشروع فرع "MEAL" الجزائر للطاقة الجديدة، إن هذا المشروع المبتدع من حيث حجمه واختيار التكنولوجيا الهجينة الجامعة بين الغاز والشمس، وقد تطلب استثمارها بمبلغ 315.8 مليون يورو، ولقد أسند عقد بين شراكة شركة الجزائر والشركة الإسبانية "أبينر" التي تعد بمثابة زعيم عالمي في هذا الميدان وقد حددت مدة الانتاج بـ 33 شهراً وتم توقيع السندات التعاقدية في 16 ديسمبر 2006، وكانت بداية انطلاق الأشغال في نوفمبر 2007، وبداية تشغيل المحطة في جويلية 2011، ولقد صمتت هذه المحطة لتكون الأولى من نوعها في العالم حيث ترتكز الطاقة الشمسية بقوة 25 ميغا واط على مساحة تقدر بـ 180 ألف متر مربع مع محطة من التوربينات تعمل بالغاز بقوة 13 ميغا واط مما يؤدي إلى تقليص انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون مقارنة بالمحطات الكهربائية التقليدية.

وسيتم استغلال المحطة الهجينة في المرحلة الأولى من قبل مهندسين جزائريين واسبانيين قبل أن تسلم بالكامل بعد خمس سنوات إلى المهندسين الجزائريين، بالإضافة إلى ذلك الاستعانة بوسائل مساعدة ذات تقنيات متقدمة بالإضافة إلى ذلك فإن المؤسسة تعمل على تكوين الإطارات في ما يخص التقنيات الحديثة وذلك من أجل استغلالها أكثر، وكذلك الاعتماد على أساليب التسيير الحديثة واستخدام النظم المعلوماتية.

تعتبر محطة SPPI أحسن مثال عن اقتصاديات الحجم الكبير، من المثير للاهتمام معرفة عامل مجهود لهذا المصنع وفترات مختلفة من العملية، باعتبار الظروف المناخية، المخاطر والتغيرات في الطقس، من اخفاقات والاهمال البشري، فشل المعدات والمرافق، وخاصة الجزء الذي يحتوي على الحرارة (الزيوت الاصطناعية) التي تعتمد عليها قوة المحطة والتي تتراوح بين 20 و30 ميغا واط، وفقاً لمختلف البيانات التعليقات، عامل الجهد سيسمح بمعرفة كمية الغاز المستهلك لكل سنة وغازات الدفيئة تطبق في الجو، ويسمح أيضاً بمعرفة العائد من الاستثمار مع العلم أن الغاز توفره سوناطراك والتي هي مشترى رئيس للكهرباء المنتجة في انتظار واجد المعطيات حول الانتاج سنقوم بتقدير الانتاج الطاقوي للمحطة بالاعتماد على البيانات التالي:

هذه المركزية التي يشترك في إدارتها نيل وأبينجوا مشروع مشترك يسمى SPA الطاقة الشمسية لتوليد الطاقة SPPI، أنها الخطوة الأولى في تنفيذ البرنامج في مجال الطاقة المتجددة التي اعتمدتها الحكومة في فبراير 2011، يتم نقل الطاقة الكهربائية المنتجة إلى سوناطراك بسعر 3.122 دج لكل كيلو واط ساعة.

[1]- هشام حريز، مرجع سبق ذكره، ص ص179،181.

2- بناء أول حظيرة لطاقة الرياح: وهي شراكة بين مجمع سونلغاز الجزائر والشركة الفرنسية (Vegnet) تعتبر أدرار من أهم المناطق ذات الهبوب المرتفعة في الجنوب الغربي، التي تتميز بهبوب الرياح طيلة فصول السنة، وعين أميناس في الجنوب الشرقي، ولأجل ذلك فلقد تم في سنة 2014 إنشاء حقل الانتاج عبر طاقة الرياح في أدرار وذلك بإنتاج سنوي معدله 10 ميغا واط ساعة يضم 165 مولد كهربائي عبر طاقة الرياح على مساحة إجمالية تقدر 50 هكتار، وسيتم إنشاء حوالي 12 محطة لتوليد الطاقة الكهربائية ذات الضغط المنخفض والضغط المتوسط، وعموماً رغم الامكانيات الطاقوية المعتبرة التي تحوزها الجزائر في هذا المجال، إلا أنها لم تقم باستغلالها الاستغلال الأمثل، وبالتالي الاستفادة من طاقة الرياح تزخر بها في توليد الطاقة الكهربائية ورغم أنها تعكف حالياً عبر مؤسساتها التي أنشأتها لهذا الغرض بإعداد خرائط لطاقة الرياح في الجزائر وذلك من خلال دراسة حقول الرياح المنتشرة فيها من أجل تحديد معدلات السرعة فيها وتقدير أهلية هذه المناطق لاحتضان محطات توليد الطاقة المستمدة من الرياح إلا أن ذلك يبقى نظرياً يحتاج إلى أن يطبق على أرض الواقع، وهو ما يعني أن مساهمة طاقة الرياح في الجزائر تظل محدودة في الوقت الراهن.

3- وحدة انتاج ألواح الطاقة الشمسية الكهروضوئية كوندور بولاية برج بوعريريج: تعد المؤسسة الخاصة الأولى والوحيدة على مستوى الجزائر تقوم بإنتاج وتسويق ألواح الطاقة الشمسية وتقدر مساحتها بحوالي 5584 متر مربع، وتقع بمنطقة النشاطات لولاية برج بوعريريج، حيث بدأت نشاطها في ماي 2013، باستثمار لا يقل على 938 مليون دج، وعدد العمال يقدر بحوالي 200 عاملاً، وتعد هذه الوحدة ثامن وحدة تنتمي

لمؤسسة كوندور المتخصصة في انتاج الأجهزة الإلكترونية والكهرومنزلية ومنتجات الإعلام الآلي، إن إنشاء هذه الوحدة محل الدراسة المتخصصة في انتاج ألواح الطاقة الشمسية الكهروضوئية كان في إطار البرنامج الوطني للطاقات المتجددة، وتمثل المواد الأولية الأساسية التي يتم الاعتماد عليها لإنتاج ألواح الطاقة الشمسية الكهروضوئية في كل ما يلي: الخلايا EVA وهي عبارة عن تركيبة كيميائية تضم ثلاث مكونات كيميائية، ماء السيليكون ...إلخ، وتقوم الوحدة بإنتاج نوعين من ألواح الطاقة الشمسية الكهروضوئية والمتمثلة فيما يلي:

- ألواح الطاقة الشمسية الكهروضوئية أحادية البلورة؛
- ألواح الطاقة الشمسية الكهروضوئية متعددة البلورة؛

الفرع الثالث: أهم مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر

ومن أهم مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر نذكر ما يلي:[1]

أولاً: أهم المشاريع المنجزة في الطاقة الشمسية تتمثل في:

1- مشروع تزويد 16 قرية بالكهرباء عن طريق الطاقة الشمسية: لقد تم تزويد 16 قرية بالكهرباء عن طريق الطاقة الشمسية في إطار برنامج دعم الانعاش من خلال السياسة المطبقة من طرف المحافظة السامية للطاقات المتجددة، ويأتي هذا المشروع لتكملة مشروع تنمية مناطق الجنوب أو ما يعرف بالقرى الشمسية ؛

[1]- صالحي سالمي، مرجع سبق ذكره، ص ص 72-73.

2- مشاريع المحافظة السامية لتنمية السهوب: حضيت الصناعة التكنولوجية للوسائل الشمسية بدعم كبير، وكان أول مولود جديد يتمثل في إنجاز لوحة فوتوفولطية للمركب الإلكتروني ببلعباس عام 1985؛

3- تزويد محطة خدمات نفطال البريجة سطاوالي بالطاقة الشمسية: لقد تم تدشين أول محطة خدمات تسير بالطاقة الشمسية في 26 أفريل 2004 في المكان المسمى البريجة بسطاوالي بتلكلفة 12.7 مليون دينار بطاقة إنتاجية تمثل بـ 18 واط لكل عمود؛

4- مشروع تزويد 20 قرية بالجنوب الجزائري بالكهرباء من الطاقة الشمسية: إن الإمكانيات العائلة التي تتمتع بها الصحراء الجزائرية من الطاقة الشمسية ساعدتها على تنمية التكنولوجيا الفوتوفولطية في انتاج الكهرباء، وقد تم إيصالها لـ 20 قرية نائية في الجنوب بعيدة عن الشبكة؛

5- محطة نموذجية لتوليد الكهرباء: تم تفعيلها في جويلية 2014 انطلاقاً من الطاقة الشمسية الكهروضوئية في غرداية وهي تابعة لشركة الكهرباء والطاقات ذات قدرة إجمالية تقدر بـ 1.1 ميغا واط، كما تم في نفس الفترة من 2011 إلى 2014 البدء في انجاز محطات لكهروضوئية لتوليد الكهرباء تابعة لشركة الكهرباء الداخلية والجنوب موزعة عبر عدة أماكن بقدرة تتراوح ما بين 10 إلى 20 ميغا واط؛

6- تأسيس المحطة النموذجية بالطاقة الشمسية بحقل بئر ربع شمال: تم وضع حجر الأساس لإنجاز مشروح محطة نموذجية للطاقات الشمسية بقدرة انتاجية تقدر بـ 10 ميغا واط في حقل بئر ربع شمال في ورقلة، بهدف انتاج الاحتياجات متعلقة بالكهرباء في هذا الحقل البترولي، إذ أن المحطة تتضمن ما لا يقل عن 32000 لوحة شمسية إذ تتربع على مساحة 20 هكتار، ويعمل عليها في الاقتصاد نحو 6 ملايين متر مكعب من الغاز وتم توقيع اتفاقية المشروع يوم 12 نوفمبر 2016 وتتحد مع الشريك الإيطالي إيني ودخلت حيز الإنجاز شهر ديسمبر 2017.

7- مشروع ديزرتيك

أ- **تعريف المشروع:** "في يوليو 2009، وضع ممثلو نحو 20 شركة ألمانية كبرى في مؤتمر صحفي عقدوه في ميونيخ، توقيعاتهم على إعلان مشترك يتبون فيه تنفيذ مشروع "تكنولوجيا الصحراء" أو "DESERTEC" الذي يقوم على استغلال طاقة الرياح والطاقة الشمسية بهدف فتح باب عولمة إنتاج الكهرباء بالطاقة الشمسية العابرة للقارات، وبذلك تفتح أوروبا الباب الأوسع أمام تبادل ضخم في خريطة الطاقة عالمياً، مع من يرافقه من تبادلات هائلة في السياسة والاقتصاد والأمن الاستراتيجي والتنمية وغيرها"[1].

ب-**أهداف مشروع ديزرتيك:** ومن بين الأهداف نذكر ما يلي:[2]

- من بين الأهداف الرئيسية للمبادرة ديزرتيك الصناعية، هي صياغة خطط الأعمال ومفاهيم التمويل المرتبطة بها، وإلى الشروع في التحضيرات الصناعية لبناء عدد كبير من الشبكية وتوزيع في جميع أنحاء منطقة الشرق الأوسط الشمسية محطات توليد الطاقة الحرارية، والهدف من ذلك هو انتاج حصة تبلغ تحو

[1]- هشام حريز، مرجع سبق ذكره، ص190.

[2]- المرجع نفسه، ص191.

15% من الطلب على الكهرباء من أوروبا وحصة كبيرة من احتياجاتها من الكهرباء من الدول المنتجة، ويهدف جميع أنشطة مبادرة ديزرتيك الصناعية في وضع خطط استثمارية مجدية في غضون ثلاث سنوات من إنشاءها، يرتكز هذا التركيز الواضح على تنفيذ المبادرة في مبادئ ديزرتيك الصناعية، والتي تعترف جميع المساهمين الجاذبة في المستقبل.

ت-**أهم مراحل مشروع ديزرتيك:** تتلخص أهم المراحل في ما يلي:[1]

- من جانفي إلى جوان 2009، مفاوضات موسعة بين عدة شركات ألمانية للشروع في تنفيذ مشروع الطاقة الشمسية في جنوب البحر الأبيض المتوسط باتجاه أوروبا؛
- 13 جويلية 2009، الانفاق على اختيار مكتب الدراسات ليكون عملياً لصياغة مشرع يتضمن مخطط تمويل قبل نهاية 2012؛
- نهاية 2009، الانفاق مبدئياً على المشروع في المرحلة النموذجية التجريبية بإنتاج 1 جيغا واط للتأكد من فعالية التكنولوجيا المستخدمة؛
- مارس 2010، أربعة مستثمرين جدد يعلنون دخولهم في المشروع ليرتفع عدد الشركات إلى 17 عضواً إضافة إلى شركة ديزرتيك؛
- مشروع ديزرتيك ينشط رسمياً في البلدان حيث يقدم وينفذ البرنامج عبر الأنشطة وفقاً للمعطيات المحلية لكل بلد مشارك، إذ كانت الدولة صحراوية أو غير صحراوية، ويساهم كل طرف على الصعيد المحلي بالأنشطة والطريقة المناسبة وهذا لتحويل الرؤية إلى الواقع الملموس.

8- المشروع الجزائر الياباني صحراء صولا بريدير للطاقة الشمسية: يشكل المشروع الجزائري-الياباني حول تكنولوجيات الطاقة الشمسية المسمى "صحراء صولا بريدير" من أبرز اتفاقيات التعاون بين جامعة الجزائر والجامعةاليابانية، فهو يضم ثلاث مؤسسات جزائرية شريكة، وهي جامعة العلوم والتكنولوجيا محمد بوضياف وجامعة طاهر مولاي لسعيدة، ووحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي لأدرار، فيما يتكون الجانب الياباني من

ثمان جامعات معاهد وبحوث حيث ستسهم بمهاراتها بتحقيق التنمية المستدامة التي تستند على المفهوم المتعلق بتشييد مصانع للخلايا الشمسية المصنوعة من السيليكون، ومحطات توليد الطاقة الشمسية[2].

[1]- إسماهان بوعشة، مرجع سبق ذكره، ص301.

[2]- إسماهان بوعشة، المرجع نفسه، ص301.

المطلب الثالث: البرنامج الوطني للطاقة المتجددة وتحدياتها

في إطار تخطيط ومحاولة تغطية احتياجات من الطاقة على المدى المتوسط والبعيد حاولت الجزائر تطوير استغلالها للطاقات المتجددة من خلال برنامج تسعى من خلالها إلى استغلال الامكانيات التي تمتلكها من الطاقات المتجددة رغم التحديات التي تواجهها ومحاولة إيجاد علاج لهذه التحديات سوف نتطرق في هذا المطلب إلى ذلك.

الفرع الأول: برنامج تنمية الطاقة المتجددة وفعالية الطاقة خلال فترة (2011-2030)

أطلقت الجزائر في فيفري 2011 برنامجاً طموحاً لتنمية الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية وبذلك أطلقت ديناميكية الطاقة الخضراء التي تقوم على استراتيجية كمحور حول تنويع مصادر الطاقة وتشجيع استخدام الطاقات غير الناضبة لإعداد جزائر الغد.

أولاً: التعريف بالبرنامج:

"وهو برنامج طاقوي مفتوح أمام المستثمرين من القطاعيين العام والخاص المحليين والأجانب لتطوير الطاقة الشمسية وطاقة الرياح على نطاق واسع وادخال الفروع الأخرى (تثمين استعادة النفايات، الطاقة الحرارية والأرضية وتطوير الطاقة الشمسية الحرارية بالتدرج، مما يجعلها المحرك للتنمية الاقتصادية الدائمة"[1].

ثانياً: أهداف برنامج الطاقات بالجزائر خلال الفترة (2011-2030):

سعى برنامج تطوير الطاقات بالجزائر إلى تطبيق برنامج الفعالية الطاقوية، وتطوير القدرات الانتاجية للطاقات المتجددة في المجالات المختلفة للطاقات المتجددة ونذكر فيها ما يلي:[2]

1- الأهداف العامة المسطرة في إطار تطبيق برنامج الفعالية الطاقوية: يقوم البرنامج الفعالية الاقتصادية في مجال الطاقة عموماً والطاقات المتجددة خصوصاً على التحكم في نمط الطلب على الطاقة خلال الاستغلال العقلاني والتخطيط الجيد للاستثمارات الموجهة لتلبية الحاجيات الطاقوية للبلد، الاستثمار في الطاقات المتجددة الملائمة لمختلف الاستعمالات.

وتتلخص الأهداف الموجودة في مجال تحقيق الفعالية في:

- تحسين العزل الحراري للبيانات بالجزائر، وهذا لكون هذه الأخيرة تستهلك حوالي 42% من الطاقة لأغراض التدفئة والتكييف المنزلي؛
- الاحلال التدريجي لاستعمال المصابيح التقليدية بسخانات الماء العاملة بالطاقة الشمسية وهذا من خلال تولي الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة ودعم اقتناء هذا النوع الأخير من السخانات كما يمكن تطوير تجهيزات التكييف العاملة بالطاقة الشمسية خاصة في جنوب البلاد؛

---

[1]- ياسمين عمامرة، مرجع سبق ذكره، ص401.

[2]- عبد الرحمن مغازي، مختار صابة، ***استراتيجية النهوض بالطاقات المتجددة في الجزائر كحتمية لمواجهة محدودية الطاقات الأحفورية وتحقيق التنمية المستدامة***، الملتقى الوطني حول الاستثمار في الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة، جامعة البليدة، الجزائر، 26-27 فيفري 2018، ص ص10،11.

- ترشيد استعمال الإنارة العمومية التي تستهلك الكثير من الطاقة باللجوء إلى استعمال المصابيح المصنوعة من الزئبق بمصابيح تعمل بالصوديوم باعتبارها مصابيح اقتصادية؛
- تطوير فعالية استخدام الطاقة في القطاع الصناعي لتقليص الكهرباء.

2- تطوير القدرات الانتاجية في مجالات الطاقة المتجددة المختلفة: يقوم البرنامج الطاقوي الجزائري في مجال الطاقات المتجددة على تطوير الطاقة الشمسية الفولط ضوئية طاقة شمسية حرارية وطاقة الرياح.

أ- **الطاقة الشمسية كأهم أشكال الطاقة المتجددة في الجزائر:** تتوفر الجزائر على مكمن شمسي يعتبر من بين الأهم في العالم، إذ يتراوح معدل تشمسها ما بين 1700 و3900 ساعة بطاقة متوسط ملتقطة في المتر المربع الواحد تصل إلى 5 كيلو واط في الساعة و1800 كيلو واط ساعة، هذه الأرقام تسمح بالقول أن الجزائر تتوفر على القدرات الطبيعية التي تؤهلها لأن تصبح من بين أكبر الدول المنتجة للطاقة الشمسية في حالة توفر التجهيزات والتكنولوجيا؛

ب-**الطاقة الشمسية الفولط ضوئية في الجزائر:** فيما يخص الطاقة الشمسية الفولط ضوئية حدد برنامج تطوير الطاقة المتجددة تطوير الصناعة الجزائرية المرتبطة بهذا النوع من الطاقة ورفع معدل الاندماج، وهذا بتطوير انتاج الألواح الشمسية من خلال إنشاء مؤسسة تحمل رويبة وكذا يفضل المؤسسات الخاصة العاملة في هذا الميدان

ت- **الطاقة الشمسية الحرارية في الجزائر:** " إن اعتماد هذه التقنية التي تعرف باسم التركيز الطاقوي الشمسي، تسمح باستغلال الغاز الطبيعي المتوفر في الجزائر، هذا ليلاً وعندما يكون الجو غائماً، أما في النهار يتم استخدام الطاقة الشمسية تقوم الأشعة بتسخين سوائل تستعمل في إدارة العنفات منتجة للكهرباء؛ هذا النوع من التقنية تعتبر رخيصة نسبياً وتسمح بتخزين كمية كبيرة من الطاقة أحسن من انتاج الطاقة الشمسية الفولط ضوئية؛ وتضمن برنامج تطوير الطاقات المتجددة في شقه الخاص بالطاقات الشمسية الحرارية حملة من الإجراءات تمثلت في القيام بدراسات وبحوث بخصوص انتاج تجهيزات خاصة بفرع الطاقة الشمسية الحرارية من أجل رفع اندماج الطاقة الشمسية الحرارية في الجزائر إلى مستوى 50% وهذا ببناء مصانع لإنتاج المرايا وتجهيزات سوائل ناقلة ومخزنة للطاقة، وكذا تطوير نشاط الهندسة وصياغة التجهيزات والانجاز.

ث-**الطاقة المولدة من الرياح في الجزائر:** يهدف هذا البرنامج لتطوير الطاقات الريحية بالجزائر إلى البدء أولاً بإجراء دراسات لتنفيذ صناعة توليد الطاقة من الريح على أمل رفع اندماج هذا النوع من الطاقة[1].

ويتضمن برنامج الطاقات المتجددة مراحل نذكر منها ما يلي:[2]

---

[1]- عبد الرحمن مغازي، المرجع نفسه، ص12.

[2]- فضيلة بوطورة، خولة عزاز، ***الاستثمارات في الطاقات المتجددة بين التحديات البيئية والضرورية الاقتصادية***، مجلة آفاق علوم الإدارة والاقتصاد، جامعة العربي تبسي، الجزائر، العدد02، 2019، ص287.

- **المرحلة الأولى:** تم بالسنوات 2011-2012 تكريس مختلف المعارف والتقنيات المتعلقة بالطاقات المتجددة، لكونها مجالاً جديداً على المستوى الوطني وذلك بجمع المعطيات من مختلف الدراسات والمشاريع النموذجية بهدف اختيار أنجم التكنولوجيا القادرة على التكيف بشكل جيد مع الظروف المناخية بالجزائر ووضعها حيز التنفيذ؛
- **المرحلة الثانية:** القيام بنشر البرامج بين سنة 2014 وبداية 2015؛
- **المرحلة الثالثة:** تقوم على توسيع شامل من سنة 2015 إلى سنة 2030 التي تم تقسيمها إلى مرحلتين نذكرها فيما يلي:[1]
  - الأولى من 2015 إلى 2020: سترى هذه المرحلة انجاز طاقة قدرها 4000 ميغا واط بين الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، و500 ميغا واط بين الكتلة الحيوية والتوليد المشترك والحرارة الجوفية؛
  - الثانية من 2021 إلى 2030: تهدف هذه المرحلة إلى الوصول لما يلي حسب كل نوع من مصادر الطاقة:
  - الخلايا الشمسية 10575 كيلو واط؛
  - طاقة الرياح 4000 كليو واط؛
  - الكتلة الحيوية 640 كيلو واط؛
  - وأخيراً الحرارة الشمسية 2000 كيلو واط؛

والجدول التالي الذي يبين القدرات المتراكمة لبرنامج الطاقة المجددة حسب النوع والمرحلة خلال المدة 2015-2030:

الجدول رقم (2-7): القدرات المتراكمة لبرنامج الطاقة المتجددة حسب النوع والمرحلة خلال 2015-2030

مصدر الطاقة	المرحلة الأولى 2015-2020	المرحلة الثانية 2021-2030	المجموع
الخلايا الشمسية	3000	10575	13575
الرياح	2010	4000	5010
الحرارة الشمسية	-	2000	2000
الكتلة الحيوية	360	640	1000
الحرارة الجوفية	5	10	15
التوليد المشترك	190	250	440
المجموع	4565	17475	22040

المصدر: رحيم متيجي، حكيمة بوسلمة، المرجع نفسه، ص12.

[1]- رحيم متيجي، حكيمة بوسلمة، ***الاستثمار في الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر***، الملتقى الدولي الأول حول الاستثمار في الطاقات المتجددة، جامعة بليدة02، الجزائر، 05-06 ديسمبر 2018، ص11.

والجدول التالي يمثل الانجازات المتوقعة من خلال البرنامج الوطني للطاقة المتجددة

الجدول رقم (2-8): الانجازات المتوقعة من خلال البرنامج الوطني للطاقة المتجددة.

التاريخ المستهدف/نوع الطاقة	طاقة الرياح	الخلايا الفوتوفولطية	الطاقة الشمسية	الإجمالي
2013	10	6	25	41
2019	50	182	325	557
2020	270	831	1500	2601
2030	2000	2800	7200	12000

المصدر: مسعود درواسي، حنان حاقة، مرجع سبق ذكره، ص09.

من خلال الجدول نلاحظ أن الانجازات المتوقعة في السنوات من 2013 لـ 2023 تتزايد في جميع مصادر الطاقة المتجددة وذلك حسب آفاق برنامج الوطني للطاقة المتجددة.

الفرع الثاني: تقييم برنامج الطاقة المتجددة وفعالية الطاقة 2011-2030)

بما أن البرنامج تمحور حول تأسيس قدرات ذات أصول متجددة بحوالي 12000 ميغا واط موجهة لتغطية الطلب الوطني على الكهرباء خلال فترة 2011-2030؛ انطلاقاً من الطاقة الشمسية بنوعيها (الكهروضوئية والحرارية) وطاقة الرياح واللتان تمتلكان محرك لتطوير اقتصادي مستدام من شأنه التحفيز على نموذج جديد للنمو، فيما يلي برنامج تنمية الطاقات المتجددة خلال الفترة 2011-2030:

- في آفاق 2015 تأسيس قدرة اجمالية تقارب 650 ميغا واط؛
- 2020 تأسيس قدرة اجمالية بحوالي 2700 ميغا واط؛
- إلى غاية 2030 تأسيس قدرة اجمالية بحوالي 12000 ميغا واط.

والجدول الموالي يوضح القدرات المحققة من خلال البرنامج إلى غاية مطلع 2020.

الجدول رقم (2-9): القدرات المحققة من خلال برنامج التنمية والتطوير الطاقات المتجددة 2015-2030

(جيغا واط)

السنوات	الفترات المراد تأسيسها من الطاقة الكهربائية خلال البرنامج	النسبة من قدرة التوليد الوطني المراد التوصل إليها	القدرات المتوصل إليها من انتاج طاقة الكهرباء	نسبة القدرة المتوصل إليها للتوليد الوطني
2015	650	5	42	0.25
2020	2700	15.1	179	0.95
2030	12000	40	-	-

المصدر: من إعداد الطلبة اعتماداً على: Bilan énergétique national (2015, 2019)

من خلال الجدول نلاحظ أن برنامج تنمية وتطوير قطاع الطاقة المتجددة قد وضع آفاق في انتاج الطاقة الكهربائية من خلال طاقة الرياح والشمس، ففي سنة 2015 كانت القدرات المخطط الوصول لها 650 جيغا واط من اجمالي الانتاج الوطني أي ما نسبة 5% لأنه خلال هذه السنة لم يتم تحقيق تأسيس هذه القدرة وبلغت الكمية 42 جيغا واط فقط أي ما نسبته 0.25% من اجمالي الانتاج، أما القدرات التي أرادت الدولة تأسيسها خلال 2020 كانت في حدود 2700 جيغا واط من اجمالي الانتاج الوطني للكهرباء أي بنسبة 15.1% غير أنها لم تحقق أيضاً هذه القدرة حيث بلغت انتاجها من الطاقة المتجددة فقط 179 جيغا واط ما نسبته 0.95 من اجمالي الانتاج لسنة 2020.

ومنه نستنتج أن آفاق البرنامج الوطني لتنمية الطاقة المتجددة لإنتاج الكهرباء لم يصل إلى أهدافه إذ أنه بلغ سنة 2015 إلى 0.25% حيث أنه كان مقرر بلوغ 5% وسنة 2020 إلى 0.95% حيث كان مقرر تأسيس 15.1% في نفس السنة.

الفرع الثالث: التحديات التي تواجه استغلال الطاقة المتجددة في الجزائر

توجد بعض العراقيل والتحديات التي قد تؤثر سلباً على مستقبل الطاقة المتجددة وآفاق استعمالاتها وتتمثل هذه التحديات فيما يلي:[1]

أولاً: العائق التكنولوجي

يعتبر هذا الأخير من أهم التحديات التي تواجه الاقتصاديين الجزائريين في محاولتهم لتطوير هذه الطاقات، ويظهر التحدي وبشكل واضح في كون بعض أنواع تقنيات الطاقة في مرحلة التطوير والدراسة، ولم تصل إلى الجودة الكاملة، فضلاً عن الافتقار إلى الخبرات الفنية والتصنيع المحلي في الجزائر، ضغط الخطط الاستراتيجية والتنفيذ، ارتفاع أسعار التكنولوجيات مع انخفاض كفاءتها؛

ثانيا: معوقات قانونية

قد تأتي هذه المعوقات في غياب اللوائح والقوانين الوطنية للطاقة، والتراخيص والموافقات القانونية، كتسهيل لعملية انتشار استخدامات الطاقة والاستثمار وضبط المسائل السلوكية الخاصة بنقص الوعي وأهمية دور الطاقة المتجددة؛

ثالثاً: ارتفاع التكلفة الرأسمالية للمشاريع والاستثمار في الطاقات المتجددة

تصل تكلفة المحطة الشمسية نحو أربعة أو خمسة أضعاف وهو ما يجعل الكثير من المستثمرين يحجمون عن الاستثمار في مجال الطاقة الشمسية لإنتاج الكهربائية خاصة في الدول التي توفر دعم للوقود الأحفوري، وهو ما يرفع تكلفة الانتاج من الطاقة الشمسية.

مشكل الطاقات المتجددة أنها ليست مخزوناً جاهزاً أي بمعنى ليس لكل ما ينتج يستهلك.

---

[1]– صبرينة مزياني، ***مكانة الموارد الطاقوية المتجددة في الاستراتيجية الاقتصادية الجديدة المتبعة من طرف الدولة للخروج من التبعية لقطاع المحروقات***، مجلة المنتدى للدراسات والأبحاث الاقتصادية، المدرسة العليا الوطنية للعلوم السياسية، الجزائر، العدد الثاني، 2017، ص ص 305-306.

رابعاً: نقص البنية التحتية في مجال الطاقة المتجددة

ونقصد بذلك غياب المؤسسات التي تحتاج إلى الطاقة المتجددة من جهة، وغياب نقص تأهيل المؤسسات والكفاءة لتطبيق مشاريع واستخدام الطاقة المتجددة من جهة أخرى؛

خامساً: المخاطر الفنية

إن انتاج الطاقات المتجددة مرهون بمدى توفر الوسائل الطبيعية، فمثلاً الطاقة الشمسية انتاجها محدد بمدى توفر الاشعاع الشمسي، ضف إلى ذلك المخاطر والكوارث الطبيعية كالزلازل والبراكين وسوء الأحوال الجوية.

سادساً: السياسات المحفزة للاستثمار

وتعد بذلك غياب السياسات التي تدعم التوجه وتصب نحو الطاقات البديلة أو المتجددة، من جهة أخرى ضعف الحوافز المادية والكفاءات للاستثمار في مجال الطاقة المتجددة كالطاقة الشمسية؛

سابعاً: ارتفاع متطلبات انجاز الطاقات المتجددة

حيث أن الطاقات المتجددة متوفرة ومتواجدة بكثرة في الطبيعة لكنها تتطلب استعمال العديد من الوسائل والتقنيات والأجهزة ذات الحجم الكبير.

بالإضافة إلى مجموعة من التحديات التي تواجه استغلال الطاقة المتجددة في الجزائر نذكر منها ما يلي:[1]

– **ارتفاع نسبة استهلاك المحروقات:** عرف استهلاك الكهرباء والمشتقات النفطية والغاز الطبيعي تسارعاً مستمراً نظراً لتزايد عدد السكان من جهة وتحسن الظروف المعيشية للوطن من جهة ثانية، فالمحروقات تساهم في تلبية كامل الاحتياجات الوطنية من الطاقة؛

– **دعم أسعار المحروقات:** تعتبر أسعار المحروقات عاملاً رئيسياً مؤثراً في الجدوى الاقتصادية للطاقات المتجددة ومحدد لمستقبلها، ولا شك بأن انخفاض أسعار المحروقات داخل الجزائر قد ساهم إلى حد كبير في نشر وعي تطبيقات الطاقات المتجددة بين المؤسسات والسكان؛

– **ضعف التسويق:** تعاني معظم تكنولوجيا الطاقات المتجددة العديد من المشاكل التسويقية مما قد يحد من انتشار الطاقات المتجددة في الجزائر من جهة والتقليل من درجة منافستها من جهة ثانية، فعلى سبيل المثال تعاني بعض التكنولوجيات من صعوبة التخزين مما يدفع بالسكان التردد في استخدامها؛

– **استغلال الغاز الصخري:** الغاز الصخري هو صنف جديد من الغاز الطبيعي أطلق عليه الغاز الصخري لوجوده في الطبقات الصخرية، بدأت الجزائر في تطبيق قانون المحروقات الجديد الصادر في فيفري 2013 في شقه المتعلق باستكشاف واستغلال المحروقات الصخرية لتكون بذلك أول دولة في الشرق الأوسط وشمال افريقيا تتخذ خطوة من هذا النوع، حيث أن الأرقام المتاحة من الاحتياطات القابلة للاستغلال من الغاز الصخري كبيرة جداً، وبالرغم من ذلك يبقى استغلال الغاز الصخري في الجزائر بين المؤيد والمعارض، فاستخراج الغاز الصخري تستخدم تقنيات معقدة ومكلفة بسبب أن الأحجار التي يحتبس فيها الغاز لا توجد بها شقوق أو ثقوب الأمر الذي يجعل استغلال الغاز الصخري صعب.

[1]– هاجر برطل، مرجع سبق ذكره، ص ص146–147.

وتوجد كذلك تحديات ومعوقات للاستثمار في الطاقات المتجددة نذكر منها ما يلي:[1]

- **تعدد المخاطر:** تعدد المخاطر وتتداخل فيما بينها بخصوص الطاقات المتجددة ونذكر أهمها:
  - **مخاطر سياسية:** احتمال تتراجع الحكومات عن اتفاقيات شراء الطاقة من مشاريع الطاقات المتجددة؛
  - عدم التأكد من الحصول على عوائد من انتاج الطاقات المتجددة؛
  - طول فترة تسديد التكاليف؛
  - **مخاطر تقنية:** الافتقار إلى خدمات هندسية متخصصة واليد العاملة الماهرة ومعدات الغيار من أجل التشغيل والصيانة؛
  - خطر عدم توفر الموارد الطبيعية باستمرار كالتقطيع في الاشعاع الشمسي وهبوب الرياح، هذا ما ينجم عنه التقطع في الامدادات بالطاقة.

الفرع الرابع: سبل علاج المشاكل التي تواجه استغلال الطاقة المتجددة في الجزائر

تعاني الجزائر من اقتصاد الريعي المبني على عائدات النفط والغاز وهي مرحلة جديدة تتشكل فيها سوق إقليمية جديدة بين أوروبا وشمال إفريقيا، لا تحتل الجزائر فيها نفس المكانة الذي احتلته في سوق المحروقات بسبب أهمية المتدخلين المنافسين في مجال الطاقات المتجددة ولذلك يتطلب الأمر من الجزائر توخي مجموعة من الخطوات نذكرها فيما يلي: [2]

أولاً: تلبية الطلب الداخلي

في ظل ارتفاع الاستهلاك الوطني من الطاقة، خاصة وقد سجلت الجزائر معدلاً تاريخياً جديداً للاستهلاك الوطني من الطاقة الكهربائية بلغ أزيد من 10 جيغا واط ما بين 26-27 جويلية 2013 مما أدى إلى انقطاع الكهرباء في العديد من الولايات، كما يتوقع أن يصل الطلب على الكهرباء حوالي 25000 ميغا واط في آفاق 2030 وإلى استهلاك مقدر بـ 150 تيرا واط/ سا، فالسوق المحلية أولى من الدولية في حالة العجز على تلبية الطلب الداخلي؛

ثانياً: استباق خطوات المنافسين

تضم السوق الجديدة للطاقات المتجددة منافسين جدد فضلاً عن المنافسين التقليديين، خاصةً وأن الميزات النسبية في سوق الطاقة الأحفورية غير متوفرة في السوق العديدة، بل هي متقاربة تماماً خاصة بالنسبة للطاقة الشمسية، وهو ما يتطلب اكتساب ميزات نسبية جديدة من خلال رؤية شاملة تجمع بين البعديين الاقتصادي والسياسي، إضافة إلى استغلال التنافس داخل الاتحاد الأوربي بين المحور الألماني ويمثله مشروع ديزرتيك والمحور الفرنسي ويمثله المخطط الشمسي المتوسطي، غير أن ذلك لا يغني عن التعاون الإقليمي والدولي؛

[1]- هاجر برطل، المرجع نفسه، ص162.

[2]- مسعود درواسي، حنان حاقة، مرجع سبق ذكره، ص ص11-12.

ثالثاً: التسعير على أساس السوق

تحتاج الجزائر بداية المرحلة اقتداء بالتجربة الألمانية بمنح أسعار تفضيلية للغابة لمنتجي الطاقة المتجددة تشجيعاً لانتشار الألواح الشمسية، ولكن هذا الدعم لا بد أن يكون متناقصاً تدريجياً حتى تتمكن مشاريع الطاقة المتجددة الاتكال على نفسها، وليس التواكل على دعم الدولة وه ما يدعم التسعير على أساس السوق في مراحل متقدمة؛

رابعاً: اطلاق نسيج صناعي متخصص في الطاقات المتجددة

يشمل سوق المواد، سوق الخدمات وسوق الشغل؛

خامساً: الابتكار التكنولوجي

عادة ما يتم التكلم عن مقابضة الثروات الوطنية بتوطين التكنولوجيا، حلاً للعجز التقني الذي يعاني منها الدولة، ولكن الأجدى أن نهتم بالكوادر الوطنية سواء داخل الوطن أو خارجه وخلق تكنولوجيا وطنية تتلاءم مع الظروف المحلية، من خلال تقييم العمل الابداعي الوطني للمشاركة الفعالة في المخططات الاقتصادية وليس فقط ملتقيات أو أيام سنوية.

خلاصة الفصل الثاني:

كون الجزائر تملك ما يؤهلها لاستغلال الطاقة المتجدد، أخذت الحكومة الجزائرية في البحث عن سبل لرفع قدرتها الانتاجية واستغلال أكبر قدر ممكن لمصادر الطاقة المتجددة، وفي هذا الإطار قامت بالتخطيط لعدة مشاريع مستقبلية لترقية موارد الطاقات المتجددة وسطرت خطط مكثفة لإنتاجها واستغلالها، وهذا لتفعيل استخداماتها وأدوارها محلياً علاوة على تصدير كميات منها، كل هذه الجهود من أجل المحافظة على الطاقات الناضبة واستغلال الطاقات المتجددة كبديل لها.

خـــاتـــمـــة

إن الطاقة ركيزة أساسية من ركائز التنمية فهي تعتبر أحد المحركات الرئيسية للاقتصاد العالمي، حيث أصبح يقاس تقد البلد بحسب ما يملكه من طاقة؛ كما يعد قطاع الطاقة بنمطيها المتجددة والغير المتجددة قطاع مهم واستراتيجي لكافة الدول، غير أن خصائص الطاقة التقليدية الناهضة خاصة منها السلبية ذات الاستغلال الأكبر عالمياً مثل مشكل النضوب تمثل هذه الموارد مستقبلاً بالإضافة إلى خاصية تلويث البيئة، طرح ضرورة البحث عن بدائل للطاقة كاستغلال الطاقة المتجددة ذات الموارد الطبيعية المتدفقة بصورة مستمرة في الطبيعة كبديل للطاقة التقليدية، خاصة أنها ضمن الطاقات النظيفة وبذلك فهي تتجاوز مشكل تلويث البيئة التي تطرحه الطاقات التقليدية، كما أنها تسمح بتحقيق العدالة في تأمين الاحتياجات الحالية والمستقبلية من جهة وحماية البيئة من جهة أخرى وهو ما دفع دول العالم المتقدمة والنامية إلى الاهتمام بتطوير هذا المصدر ووضعه هدفاً تسعى لتحقيقه.

وعلى الرغم من الاهتمام العالمي الكبير بمصادر الطاقة المتجددة غير أنها لازالت تواجه صعوبات كبيرة لعل أهمها توافر الطاقة التقليدية بكميات تلبي احتياجات عالمنا خلال السنوات القادمة، إلا أن ذلك لم يمنع دول العالم من الاستثمار فيها لأنها مصادر طاقوية تتميز بالتجدد التلقائي.

والجزائر حالها كحال دول العالم النامية تتأثر بتحولات الاقتصاد العالمي بما فيها تحولات الطاقة مما يطرح في أجندتها ضرورة التوجه نحو استغلال الطاقات المتجددة خاصة منها الشمسية، لما تكسبه من امكانيات في هذا الإطار ترشحها لتحتل الصدارة في حال حسن استغلالها، غير أن التوجه نحو استغلال الطاقة المتجددة يسير بوتيرة بطيئة عكس ما سطر له في برنامج الوطنية وسياسات الطاقوية نظراً لعدة عوائق وتحديات وقيود يفرضها واقع استغلال الطاقة المتجددة في الجزائر، والتي تتمثل في غياب الإدارة السياسة الجادة نحول تثمين استغلال الطاقات المتجددة.

نتائج البحث:

من خلال دراستنا هذه توصلنا إلى مجموعة من النتائج نذكر منها:

- إن استخدام المصادر المتجددة لإنتاج طاقة نظيفة لا تسبب تلوث للبيئة فلقد أصبح مطلباً ملحاً لا بد من العمل على تطوير هذه المصادر المتجددة؛
- تعتبر الطاقة المتجددة طاقة نظيفة وصديقة للبيئة من شأنها أن تؤمن مستقبل وتخفض معدلات استخدام الطاقة التقليدية؛
- يعرف استهلاك الطاقة في الجزائر تطوراً ملحوظاً مع مرور الزمن؛
- تحتل الجزائر مكانة محورية بارزة في مجال الطاقة العالمي الذي يشهد نمواً وطلباً متناسباً، كما يمكنها الحفاظ على هذه المكانة من خلال تنويع مصادر الطاقة لتشمل الطاقة المتجددة؛

- تعد مصادر الطاقة الأحفورية سلاح ذو حدين أولها إيجابي يتعلق بدفع عجلة التنمية وثانيها سلبي يتعلق بمشاكل تلوث البيئة؛
- وضعت الجزائر سياسات وبرامج على المدى القصير والطويل في مجال الطاقة المتجددة هامة منها ما تم انجازه على أرض الواقع ومنها ما لم يتم انجازه بسبب عدة عوائق؛
- يعتبر الاستثمار في الطاقات المتجددة عامل مهم لتحقيق الأمن الطاقوي خاصة بسبب تراجع الاحتياطات من الطاقات التقليدية وتقلبات في أسعارها؛
- إدماج الطاقات المتجددة في الاقتصاد الجزائري يساعد على التخفيف من هيمنة النفط على الاقتصاد وتنويعه؛
- يمكن اعتبار الطاقات المتجددة مكملاً لمصادر الطاقة التقليدية وليس بديلاً عنها على الأقل في لوقت الحالي، فرغم أن التوجه نحو استغلال هذا النوع من الطاقة يساهم في إطالة العمر الانتاجي لمصادر الطاقة التقليدية بما يتضمن استمرار الامداد من الطاقة مستقبلاً ويحافظ على البيئة؛
- تملك الجزائر امكانيات ضخمة في مختلف مصادر الطاقة المتجددة، خصوصاً الطاقة الشمسية وهذا ما يؤهلها لاحتلال مكانة هامة في سوق الطاقة العالمي إذ تم استغلالها بالشكل الجيد.

اختبار فرضيات البحث:

- تملك الجزائر العديد من الامكانيات في مجال الطاقة المتجددة وستساهم عملية الاعتماد على الطاقة المتجددة واستغلال الامكانيات المتاحة منها بتنويع مصادر الطاقة وبناء اقتصاد مستدام قائم على الطاقات المتجددة ومكمل للطاقات التقليدية وهذا ما يؤكد صحة الفرضية الأولى؛
- إن الجزائر رغم جهودها التي بدلتها للوصول إلى نموذج طاقوي بديل للنفط لكنها مازالت تفتقر إلى استراتيجية واضحة فيما يتعلق بتنمية الطاقات المتجددة وتوسع في استخدامها وهذا يؤكد صحة الفرضية الثانية؛
- تقف أمام الجزائر العديد من العقبات التي تحد من استغلال الجيد لمختلف الطاقات المتجددة منها مالية وتنظيمية واقتصادية وتكنولوجية ومنها ما يتعلق بسوء التخطيط والتنظيم وهذا ما يؤكد صحة الفرضية الثالثة.

توصيات البحث:

- العمل على نشر الوعي وتقديم الحوافز لتشجيع الاعتماد على تكنولوجيا ممارسات كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة؛

- ضرورة ربط مراكز البحث في الطاقات المتجددة بالنسيج الصناعي ومرافقة المستثمرين الخواص ودعم شراء الكهرباء المتجددة من أصل متجدد؛
- تطبيق جميع سبل ترشيد الحفاظ على الطاقة ودراسة أفضل طرقها بالإضافة إلى دعم المواطنين الذين يستعملون الطاقات الشمسية في منازلهم؛
- أمام امكانيات الجزائر البترولية المحدودة والاحتياطات المتوفرة حالياً والاستهلاك الذي يقتضيه التطور الاجتماعي والاقتصادي ينبغي تعويض جزء مهم من الطاقات التقليدية بطاقات متجددة وصديقة للبيئة.

آفاق البحث:

في الختام فإن دراستنا فتحت آفاقاً جديدة لها صلة بالموضوع حيث يمكن اقتراح بعض المواضيع منها:

- الاستثمار في الطاقات البديلة في الجزائر واقع وآفاق؛
- آليات تطوير وتنمية استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر؛
- دور الطاقات المتجددة في تحقيق متطلبات التنمية المستدامة.

المـــراجـــــــع

أولاً: الكتب

1- سمير سعدون مصطفى، بلال عبد الله ناصر ومحمود خضر سلمان، ***الطاقة البديلة مصادرها واستخداماتها***، دار البازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، الطبعة الأولى، 2016؛

2- عصام الدين خليل حسن، ***مستقبل الطاقة***، المكتبة الأكاديمية، القاهرة، مصر، بدون طبعة، 1999؛

3- علي محمد عبد الله، ***الطاقة المتجددة***، دار الكتاب المصرية، مصر، بدون طبعة، 2015؛

4- محمد فوري أبو السعود، احمد رمضان نعمة الله وعفاف عبد العزيز عابد، ***الموارد واقتصاداتها***، الدار الجامعية، بدون طبعة، بدون سنة؛

5- نصر دياب خاطر، ***جغرافيا الطاقة***، دار الجنادرية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، الطبعة الأولى، 2011؛

6- نوال صياد، صبري مقيمح، ***استغلال الغاز الصخري بين الضوابط البيئية والاجتماعية والكفاءة الاقتصادية***، عمان، الأردن، الطبعة الأولى، 2020؛

7- هيثم عبد الله سلمان، ***اقتصاديات الطاقة المتجددة في ألمانيا، مصر، العراق***، الناشر المركز العربي للأبحاث ودراسة السياسات، بيروت، الطبعة الأولى، فبراير 2016؛

8- هاني عمارة، ***الطاقة وعصر القوة***، واد غيد للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، الطبعة الأولى، 2020م، 1433هـ.

ثانياً: الأطروحات والمذكرات

أ- الأطروحات:

1- إسماهان بوعشة، ***جدوى استغلال الطاقة الشمسية للطاقة المتجددة مع امكانية استخدامها في التبادلات التجارية الخارجية***، رسالة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم التجارية، جامعة محمد خيضر بسكرة، الجزائر، 2018-2019؛

2- سليمان كعوان، ***دور الطاقة البديلة في تحقيق التنمية المستدامة –حالة الجزائر–***، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة باجي مختار عنابة، الجزائر، 2015-2016؛

3- هشام حريز، ***دور البحث والتطوير في تحسين القدرة التنافسية لقطاع الطاقة المتجددة في الجزائر***، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، تخصص اقتصاد صناعي، جامعة محمد خيضر بسكرة، الجزائر، 2015-2016؛

ب-المذكرات:

1- أحلام زواوي، ***دور اقتصاديات الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية دراسة مقارنة بين الجزائر والمغرب وتونس***، مذكرة لنيل شهادة الماجستير في إطار مدرسة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية والتسيير، جامعة فرحات عباس سطيف، الجزائر، 2012-2013؛

2- عماد تكواشت، ***واقع وآفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر***، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية، اقتصاد التنمية، جامعة الحاج لخضر باتنة، الجزائر، 2011-2012؛

3- مها عيد عبد الستار أحمد، ***الطاقة الجديدة والمتجددة ودورها في التنمية المستدامة للمناطق الريفية***، مذكرة لنيل شهادة الماجستير، قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، الجيزة-مصر، 2012-2013؛

4- نصر الدين ساري، ***استراتيجية ترقية الكفاءة الاستخدامية للثروة الغازية في إطار مبادئ وأهداف التنمية المستدامة***، مذكرة لنيل شهادة الماجستير في إطار مدرسة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس سطيف، الجزائر، 2011؛

ثالثاً: المجلات

1- أحمد حنيش، ***التحول نحو الطاقات المتجددة كآلية لتحقيق التنمية الأمن الطاقوي وضمان تنمية مستدامة***، مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة، جامعة الجزائر3، الجزائر، العدد02، سنة2011؛

2- سليمان كعوان، جابه أحمد، ***تجربة الجزائر في استغلال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح***، مجلة العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية، الجزائر، العدد4، 2015؛

3- سالمي صالحي، ***دراسة استشرافية تحليلية لواقع الطاقات المتجددة في الأردن والجزائر***، مجلة العلوم الإحصائية، جامعة أحمد بوقرة بومرداس، الجزائر، العدد12، 2021؛

4- سميرة كسيرة، عادل ستوري، ***الاتجاهات الحالية لإنتاج واستهلاك الطاقة الثانوية ومشروع الطاقة المتجددة في الجزائر***، مجلة العلوم الاقتصادية العلوم التجارية، جامعة الجزائر3، الجزائر، العدد14، 2015؛

5- صبرينة مزياني، ***مكانة الموارد الطاقوية المتجددة في الاستراتيجية الاقتصادية الجديدة المتسعة من طرف الحكومات الجزائرية للخروج من التبعية لقطاع المحروقات***، مجلة المنتدى للدراسات والأبحاث الاقتصادية، العدد12، ديسمبر 2017؛

6- فضيلة بوطورة، خولة عزاز، ***الاستثمار في الطاقات المتجددة بين التحديات البيئية والضرورة الاقتصادية***، مجلة آفاق علوم الإدارة والاقتصاد، جامعة العربي تبسي تبسة، الجزائر، المجلد3، العدد2، 2019؛

7- كنزة عيشاوي، ***الطاقة المتجددة وضرورة التحول الطاقوي في الجزائر***، مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقة المتجددة، المدرسة الوطنية العليا للعلوم السياسية-الجزائر، الجزائر، العدد5، ديسمبر2016؛

8- محمد طابي، محمد ساحل، ***أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة***، مجلة الباحث، جامعة البليدة، الجزائر، العدد6، 2008؛

9- ياسمينة عمامرة، سعيدة ممو، ***استراتيجية تطوير استثمارات الطاقة المتجددة في الجزائر في ظل التوجه نحو الاستدامة***، مجلة دفاتر اقتصادية، العدد2، 2018.

رابعاً: الملتقيات

أ- الملتقيات المحلية:

1- عبد الرحمن مغاري، مختار صاية، ***الطاقات المتجددة في الجزائر تحديات وآفاق***، ملتقى الاشهار في الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة، جامعة البليدة، يوم 26-27 فيفري 2018؛

2- نسيمة ساق، عبد العزيز ضيافي، ***حماية البيئة والطاقات المتجددة الملتقى الوطني الأول المرسوم***، جامعة باتنة 2، الشهيد مصطفى بن بولعيد.

ب-الملتقيات الدولية:

1- رحيم متيجي، ***الاستثمار في الطاقة المتجددة ودوره في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة في الجزائر***، الملتقى الدولي الأول حول الاستثمار في الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة، جامعة باتنة، الجزائر، يومي 05-06 ديسمبر 2018؛

2- سارة بن شيخ، ناريمان عبد الرحمن، ***عرض تجربة الجزائر في مجال الطاقة المتجددة***، الملتقى الدولي حول سلوك المؤسسة الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة والعدالة الاجتماعية، جامعة ورقلة، الجزائر، 20-27 نوفمبر 2012؛

3- شريفة بوعبيدة، شريفة معزوز، ***دور الطاقة المتجددة في تفعيل التنمية المستدامة مع التركيز على حالة الجزائر –***، الملتقى العلمي الدولي الخامس حول استراتيجية الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، دراسة تجارب بعض الدول، جامعة علي لونيسي البليدة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير؛

4- مسعود درواسي، حنان حاقة، ***واقع وآفاق الطاقات المتجددة في الجزائر***، الملتقى العلمي الدولي الخامس حول استراتيجية الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة -دراسة تجارب بعض الدول-، جامعة بليدة، يومي 23-24 أفريل 2018.

خامساً: التقارير

1- Bilan énergétique national (2001, 2005, 2012, 2015, 2018, 2019) ;

2- BP Statistical review of world energy (2000, 2001,2002, 2005, 2010, 2011, 2018, 2019, 2020, 2021).